

DECRETO 45/1997, DE 18 DE FEBRERO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS ENSEÑANZAS CORRESPONDIENTES AL TÍTULO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICO SUPERIOR EN MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE EDIFICIO Y PROCESO (B.O.J.A. N°.50, DE 29 DE ABRIL DE 1997).

El Estatuto de Autonomía para Andalucía, en su artículo 19 establece que, corresponde a la Comunidad Autónoma de Andalucía la regulación y administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 27 y 149.1.30 de la Constitución.

La formación en general y la formación profesional en particular, constituyen hoy día objetivos prioritarios de cualquier país que se plantee estrategias de crecimiento económico, de desarrollo tecnológico y de mejora de la calidad de vida de sus ciudadanos ante una realidad que manifiesta claros síntomas de cambio acelerado, especialmente en el campo tecnológico. La mejora y adaptación de las cualificaciones profesionales no sólo suponen una adecuada respuesta colectiva a las exigencias de un mercado cada vez más competitivo, sino también un instrumento individual decisivo para que la población activa pueda enfrentarse eficazmente a los nuevos requerimientos de polivalencia profesional, a las nuevas dimensiones de las cualificaciones y a la creciente movilidad en el empleo.

La Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, acomete de forma decidida una profunda reforma del sistema y más aún si cabe, de la formación profesional en su conjunto, mejorando las relaciones entre el sistema educativo y el sistema productivo a través del reconocimiento por parte de éste de las titulaciones de Formación Profesional y posibilitando al mismo tiempo la formación de los alumnos en los centros de trabajo. En este sentido, propone un modelo que tiene como finalidad, entre otras, garantizar la formación profesional inicial de los alumnos, para que puedan conseguir las capacidades y los conocimientos necesarios para el desempeño cualificado de la actividad profesional.

Esta formación de tipo polivalente, deberá permitir a los ciudadanos adaptarse a las modificaciones laborales que puedan producirse a lo largo de su vida. Por ello abarca dos aspectos esenciales: la formación profesional de base, que se incluye en la Educación Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato, y la formación profesional específica, más especializada y profesionalizadora que se organiza en Ciclos Formativos de Grado Medio y de Grado Superior. La estructura y organización de las enseñanzas profesionales, sus objetivos y contenidos, así como los criterios de evaluación, son enfocados en la ordenación de la nueva formación profesional desde la perspectiva de la adquisición de la competencia profesional.

Desde este marco, la Ley Orgánica 1/1990, al introducir el nuevo modelo para estas enseñanzas, afronta un cambio cualitativo al pasar de un sistema que tradicionalmente viene acreditando formación, a otro que, además de formación, acredite competencia profesional, entendida ésta como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, adquiridos a través de procesos formativos o de la experiencia laboral, que permiten desempeñar y realizar roles y situaciones de trabajo requeridos en el empleo. Cabe destacar, asimismo, la flexibilidad que caracteriza a este nuevo modelo de formación profesional, que deberá responder a las demandas y necesidades del sistema productivo en continua transformación, actualizando y adaptando para ello constantemente las cualificaciones. Así, en su artículo 35, recoge que el Gobierno establecerá los títulos correspondientes a los estudios de Formación Profesional Específica y las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Concretamente, con el título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso se debe adquirir la competencia general de: programar, coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones de edificio y de procesos industriales y realizar la puesta en servicio de las mismas, optimizando los

recursos humanos y los medios disponibles, dando el soporte necesario a los técnicos de nivel inferior, con la calidad requerida, cumpliendo la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad; desarrollar proyectos de modificación o de mejora de las instalaciones de edificio y de proceso a partir del anteproyecto, de acuerdo con normas establecidas y garantizando la viabilidad de las instalaciones. A nivel orientativo, esta competencia debe permitir el desempeño, entre otros, de los siguientes puestos de trabajo u ocupaciones: Técnico de montajes de instalaciones de edificio, proceso continuo y auxiliares a la producción, Técnico de mantenimiento de instalaciones de grandes edificios, Técnico de mantenimiento de instalaciones de proceso continuo, Técnico de mantenimiento de instalaciones auxiliares a la producción.

La formación en centros de trabajo incluida en el currículo de los ciclos formativos, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Orgánica 1/1990, y en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, es sin duda una de las piezas fundamentales del nuevo modelo, por cuanto viene a cambiar el carácter academicista de la actual Formación Profesional por otro más participativo. La colaboración de los agentes sociales en el nuevo diseño, vendrá a mejorar la cualificación profesional de los alumnos, al posibilitarles participar activamente en el ámbito productivo real, lo que les permitirá observar y desempeñar las actividades y funciones propias de los distintos puestos de trabajo, conocer la organización de los procesos productivos y las relaciones laborales, asesorados por el tutor laboral.

Establecidas las directrices generales de estos títulos y sus correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional mediante el Real Decreto 676/1993, y una vez publicado el Real Decreto 2044/1995, de 22 de diciembre, por el que se establece el título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, procede de acuerdo con el artículo 4 de la Ley Orgánica 1/1990, desarrollar y completar diversos aspectos de ordenación académica, así como establecer el currículo de enseñanzas de dicho título en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, considerando los aspectos básicos definidos en los mencionados Reales Decretos.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y Ciencia, oído el Consejo Andaluz de Formación Profesional y con el informe del Consejo Escolar de Andalucía, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 18 de febrero de 1997.

DISPONGO:

CAPÍTULO I: ORDENACIÓN ACADÉMICA DEL TÍTULO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE TÉCNICO SUPERIOR EN MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE EDIFICIO Y PROCESO.

Artículo 1.- Objeto.

El presente Decreto viene a establecer la ordenación de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Artículo 2.- Finalidades.

Las enseñanzas de Formación Profesional conducentes a la obtención del título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, con validez académica y profesional en todo el territorio nacional, tendrán por finalidad proporcionar a los alumnos la formación necesaria para:

- a) Adquirir la competencia profesional característica del título.
- b) Comprender la organización y características del sector del mantenimiento y servicios a la

producción en general y en Andalucía en particular, así como los mecanismos de inserción y orientación profesional; conocer la legislación laboral básica y las relaciones que de ella se derivan; y adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para trabajar en condiciones de seguridad y prevenir posibles riesgos en las situaciones de trabajo.

- c) Adquirir una identidad y madurez profesional para los futuros aprendizajes y adaptaciones al cambio de las cualificaciones profesionales.
- d) Permitir el desempeño de las funciones sociales con responsabilidad y competencia.
- e) Orientar y preparar para los estudios universitarios posteriores que se establecen en el artículo 23 del presente Decreto, para aquellos alumnos que no posean el título de Bachiller.

Artículo 3.- Duración.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.1 del Real Decreto 2044/1995, la duración del ciclo formativo de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso será de 2000 horas y forma parte de la Formación Profesional Específica de Grado Superior.

Artículo 4.- Objetivos generales.

Los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso son los siguientes:

- Analizar e interpretar adecuadamente la documentación técnica correspondiente a los proyectos de montaje y al mantenimiento de instalaciones de edificio y de proceso.
- Conocer y aplicar las técnicas más usuales de planificación, programación y gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones de edificio y de proceso, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas en cada caso.
- Conocer y aplicar las técnicas utilizadas en el montaje, mantenimiento y reparación de las instalaciones térmicas y de fluidos para edificio y proceso, sus máquinas y equipos asociados.
- Realizar las comprobaciones, medidas y ajustes utilizados en el montaje, mantenimiento y la puesta a punto de las instalaciones de edificio y de proceso.
- Determinar procedimientos de actuación para el diagnóstico y localización de averías de las instalaciones térmicas y de fluidos (en las máquinas, equipos y los sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctrico y de control asociados), determinando y/o proponiendo los útiles específicos más apropiados y documentando dichos procedimientos con la precisión requerida y en el formato y soporte más adecuados.
- Mantener y/o modificar, los sistemas de mando, medida, control y regulación para instalaciones de edificio y proceso, seleccionando los equipos y materiales más adecuados en cada caso.
- Elaborar la documentación necesaria para la definición y desarrollo de proyectos de modificación de instalaciones de edificio y de proceso, realizando los cálculos, esquemas y planos necesarios para la concreción de los mismos, mediante la utilización de las herramientas informáticas más adecuadas en cada caso.
- Elaborar y modificar los programas de control correspondientes a los equipos de automatización de instalaciones de edificio y procesos, empleando en cada caso el lenguaje, los procedimientos y estructuras más idóneas con el fin de optimizar el funcionamiento y asegurar la fiabilidad y seguridad del sistema.
- Valorar la importancia de los conceptos de calidad y aplicar las técnicas que la caracterizan en el desarrollo de los montajes, del mantenimiento y de los proyectos de modificación de los sistemas

de maquinaria y equipo industrial.

- Valorar la importancia que la seguridad tiene en el campo del montaje y mantenimiento de las instalaciones de edificio y de procesos, seleccionando y aplicando la normativa y los procedimientos más adecuados en cada caso.
- Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad de ejecución del montaje y mantenimiento de las instalaciones de edificio y de proceso, identificando los derechos y las obligaciones que derivan de las relaciones laborales, adquiriendo la capacidad de seguir los procedimientos establecidos y de actuar con eficacia ante las anomalías que puedan presentarse en los mismos.
- Buscar, seleccionar y valorar diversas fuentes de información relacionadas con el ejercicio de la profesión, que le permitan el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje en el sector del montaje y mantenimiento de las instalaciones de edificio y de proceso, y le permitan la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.
- Dominar estrategias que le permitan participar en cualquier proceso de comunicación con las demás áreas de la empresa, con clientes y proveedores.
- Analizar, adaptar y, en su caso, generar documentación técnica imprescindible en la formación y asesoramiento de los profesionales a su cargo.
- Conocer el sector del mantenimiento y servicios a la producción en Andalucía.

Artículo 5.- Organización.

Las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso se organizan en módulos profesionales.

Artículo 6.- Estructura.

Los módulos profesionales que constituyen el currículo de enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía conducentes al título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, son los siguientes:

1.- Formación en el centro educativo:

a) Módulos profesionales asociados a la competencia:

- Procesos y gestión del mantenimiento y montaje de instalaciones.
- Ejecución de procesos de montaje de instalaciones.
- Mantenimiento y Montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Proyectos de modificación de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Sistemas automáticos en las instalaciones.
- Equipos para instalaciones térmicas y de fluidos.
- Representación gráfica en instalaciones.
- Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Planes de seguridad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Relaciones en el entorno de trabajo.

b) Módulos profesionales socioeconómicos:

- El sector del mantenimiento y servicios a la producción en Andalucía.

- Formación y orientación laboral.

c) Módulo profesional integrado:

- Proyecto integrado.

2.- Formación en el centro de trabajo:

- Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Artículo 7.- Módulos profesionales.

- 1.- La duración, las capacidades terminales, los criterios de evaluación y los contenidos de los módulos profesionales asociados a la competencia y socioeconómicos, se establecen en el Anexo I del presente Decreto.
- 2.- Sin menoscabo de las duraciones mínimas de los módulos profesionales de Proyecto integrado y de Formación en centros de trabajo establecidas en el Anexo I del presente Decreto, la Consejería de Educación y Ciencia dictará las disposiciones necesarias a fin de que los Centros educativos puedan elaborar las programaciones de los citados módulos profesionales de acuerdo con lo establecido en el artículo 17 del presente Decreto.

Artículo 8.- Horarios.

La Consejería de Educación y Ciencia establecerá los horarios correspondientes para la impartición de los módulos profesionales que componen las enseñanzas del título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Artículo 9.- Entorno económico y social.

Los Centros docentes tendrán en cuenta el entorno económico y social y las posibilidades de desarrollo de éste, al establecer las programaciones de cada uno de los módulos profesionales y del ciclo formativo en su conjunto.

Artículo 10.- Profesorado.

- 1.- Las especialidades del profesorado que deben impartir cada uno de los módulos profesionales que constituyen el currículo de las enseñanzas del título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso se incluyen en el Anexo II del presente Decreto.
- 2.- La Consejería de Educación y Ciencia dispondrá lo necesario para el cumplimiento de lo indicado en el punto anterior, sin menoscabo de las atribuciones que le asigna el Real Decreto 1701/1991, de 29 de noviembre, por el que se establecen Especialidades del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria; el Real Decreto 1635/1995, de 6 de octubre, por el que se adscribe el profesorado de los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria y Profesores Técnicos de Formación Profesional a las Especialidades propias de la Formación Profesional Específica; y el Real Decreto 676/1993, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, y cuantas disposiciones se establezcan en materia de profesorado para el desarrollo de la Formación Profesional.

Artículo 11.- Autorización de centros privados.

La autorización a los Centros privados para impartir las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso se realizará de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, y disposiciones que lo desarrollan, y el Real Decreto 2244/1995, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del citado título.

CAPÍTULO II: LA ORIENTACIÓN ESCOLAR, LA ORIENTACIÓN PROFESIONAL Y LA FORMACIÓN PARA LA INSERCIÓN LABORAL.

Artículo 12.- Tutoría.

- 1.- La tutoría, la orientación escolar, la orientación profesional y la formación para la inserción laboral, forman parte de la función docente. Corresponde a los Centros educativos la programación de estas actividades, de acuerdo con lo establecido a tales efectos por la Consejería de Educación y Ciencia.
- 2.- Cada grupo de alumnos tendrá un profesor tutor.
- 3.- La tutoría de un grupo de alumnos tiene como funciones básicas, entre otras, las siguientes:
 - a) Conocer las actitudes, habilidades, capacidades e intereses de los alumnos y alumnas con objeto de orientarles más eficazmente en su proceso de aprendizaje.
 - b) Contribuir a establecer relaciones fluidas entre el Centro educativo y la familia, así como entre el alumno y la institución escolar.
 - c) Coordinar la acción educativa de todos los profesores y profesoras que trabajan con un mismo grupo de alumnos y alumnas.
 - d) Coordinar el proceso de evaluación continua de los alumnos y alumnas.
- 4.- Los Centros docentes dispondrán del sistema de organización de la orientación psicopedagógica y profesional que se establezca, con objeto de facilitar y apoyar las labores de tutoría, de orientación escolar, de orientación profesional y para la inserción laboral de los alumnos y alumnas.

Artículo 13.- Orientación escolar y profesional.

La orientación escolar y profesional, así como la formación para la inserción laboral, serán desarrolladas de modo que al final del ciclo formativo los alumnos y alumnas alcancen la madurez académica y profesional para realizar las opciones más acordes con sus habilidades, capacidades e intereses.

CAPÍTULO III: ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Artículo 14.- Alumnos con necesidades educativas especiales.

La Consejería de Educación y Ciencia en virtud de lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 676/1993, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de Formación Profesional, regulará para los alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales el marco normativo que permita las posibles adaptaciones curriculares para el logro de las finalidades establecidas en el artículo 2 del presente Decreto.

Artículo 15.- Educación a distancia y de las personas adultas.

De conformidad con el artículo 53 de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo, la Consejería de Educación y Ciencia adecuará las enseñanzas establecidas en el presente Decreto a las peculiares características de la educación a distancia y de la educación de las personas adultas.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO CURRICULAR.

Artículo 16.- Proyecto curricular.

- 1.- Dentro de lo establecido en el presente Decreto, los Centros educativos dispondrán de la autonomía pedagógica necesaria para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

- 2.- Los Centros docentes concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso mediante la elaboración de un Proyecto Curricular del ciclo formativo que responda a las necesidades de los alumnos y alumnas en el marco general del Proyecto de Centro.
- 3.- El Proyecto Curricular al que se refiere el apartado anterior contendrá, al menos, los siguientes elementos:
 - a) Organización de los módulos profesionales impartidos en el Centro educativo.
 - b) Planificación y organización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo.
 - c) Criterios sobre la evaluación de los alumnos y alumnas con referencia explícita al modo de realizar la evaluación de los mismos.
 - d) Criterios sobre la evaluación del desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo.
 - e) Organización de la orientación escolar, de la orientación profesional y de la formación para la inserción laboral.
 - f) Las programaciones elaboradas por los Departamentos o Seminarios.
 - g) Necesidades y propuestas de actividades de formación del profesorado.

Artículo 17.- Programaciones.

- 1.- Los Departamentos o Seminarios de los Centros educativos que impartan el ciclo formativo de grado superior de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso elaborarán programaciones para los distintos módulos profesionales.
- 2.- Las programaciones a las que se refiere el apartado anterior deberán contener, al menos, la adecuación de las capacidades terminales de los respectivos módulos profesionales al contexto socioeconómico y cultural del Centro educativo y a las características de los alumnos y alumnas, la distribución y el desarrollo de los contenidos, los principios metodológicos de carácter general y los criterios sobre el proceso de evaluación, así como los materiales didácticos para uso de los alumnos y alumnas.
- 3.- Los Departamentos o Seminarios al elaborar las programaciones tendrán en cuenta lo establecido en el artículo 9 del presente Decreto.

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN.

Artículo 18.- Evaluación.

- 1.- Los profesores evaluarán los aprendizajes de los alumnos y alumnas, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente. Igualmente evaluarán el Proyecto Curricular, las programaciones de los módulos profesionales y el desarrollo real del currículo en relación con su adecuación a las necesidades educativas del Centro, a las características específicas de los alumnos y alumnas y al entorno socioeconómico, cultural y profesional.
- 2.- La evaluación en el ciclo formativo de grado superior de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, se realizará teniendo en cuenta las capacidades terminales y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.
- 3.- La evaluación de los aprendizajes de los alumnos y alumnas se realizará por módulos profesionales. Los profesores considerarán el conjunto de los módulos profesionales, así como la madurez académica y profesional de los alumnos y alumnas en relación con los objetivos y capacidades del ciclo formativo y sus posibilidades de inserción en el sector productivo.

Igualmente, considerarán las posibilidades de progreso en los estudios universitarios a los que pueden acceder.

- 4.- Los Centros educativos establecerán en sus respectivos Reglamentos de Organización y Funcionamiento el sistema de participación de los alumnos y alumnas en las sesiones de evaluación.

CAPÍTULO VI: ACCESO AL CICLO FORMATIVO.

Artículo 19.- Requisitos académicos.

Podrán acceder a los estudios del ciclo formativo de grado superior de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso los alumnos y alumnas que estén en posesión del título de Bachiller y hayan cursado las siguientes materias:

- Electrotecnia.
- Tecnología Industrial II.

Artículo 20.- Acceso mediante prueba.

De conformidad con lo establecido en el artículo 32 de la Ley Orgánica 1/1990, de Ordenación General del Sistema Educativo, será posible acceder al ciclo formativo de grado superior de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso sin cumplir los requisitos de acceso. Para ello, el aspirante deberá tener cumplidos los veinte años de edad y superar una prueba de acceso en la que demuestre tener la madurez en relación con los objetivos del Bachillerato y las capacidades básicas referentes al campo profesional correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso.

Artículo 21.- Prueba de acceso.

- 1.- Los Centros educativos organizarán y evaluarán la prueba de acceso al ciclo formativo de grado superior de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, de acuerdo con la regulación que la Consejería de Educación y Ciencia establezca.
- 2.- Podrán estar exentos parcialmente de la prueba de acceso aquellos aspirantes que hayan alcanzado los objetivos correspondientes a una acción formativa no reglada. Para ello, la Consejería de Educación y Ciencia establecerá qué acciones formativas permiten la exención parcial de la prueba de acceso.

CAPÍTULO VII: TITULACIÓN Y ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS.

Artículo 22.- Titulación.

- 1.- De conformidad con lo establecido en el artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, los alumnos y alumnas que superen las enseñanzas correspondientes al ciclo formativo de grado superior de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, recibirán el título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso.
- 2.- Para obtener el título citado en el apartado anterior será necesaria la evaluación positiva en todos los módulos profesionales del ciclo formativo de grado superior de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso.

Artículo 23.- Acceso a estudios universitarios.

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.7 del Real Decreto 2044/1995, los alumnos y alumnas que posean el título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso tendrán acceso a los siguientes estudios universitarios:

- Ingeniero Técnico.
- Diplomado de la Marina Civil.

Artículo 24.- Certificados.

Los alumnos y alumnas que tengan evaluación positiva en algún o algunos módulos profesionales, podrán recibir un certificado en el que se haga constar esta circunstancia, así como las calificaciones obtenidas.

CAPÍTULO VIII: CONVALIDACIONES Y CORRESPONDENCIAS.

Artículo 25.- Convalidación con la Formación Profesional Ocupacional.

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la Formación Profesional Ocupacional, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.6 del Real Decreto 2044/1995, son los siguientes:

- Proceso y gestión del mantenimiento y montaje de instalaciones.
- Ejecución de procesos de montaje de instalaciones.
- Mantenimiento y Montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Proyectos de modificación de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Sistemas automáticos en las instalaciones.
- Equipos para instalaciones térmicas y de fluidos.

Artículo 26.- Correspondencia con la práctica laboral.

Los módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.6 del Real Decreto 2044/1995, son los siguientes:

- Proceso y gestión del mantenimiento y montaje de instalaciones.
- Ejecución de procesos de montaje de instalaciones.
- Mantenimiento y Montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Proyectos de modificación de instalaciones térmicas y de fluidos.
- Sistemas automáticos en las instalaciones.
- Equipos para instalaciones térmicas y de fluidos.
- Formación y orientación laboral.
- Formación en centros de trabajo

Artículo 27.- Otras convalidaciones y correspondencias.

- 1.- Sin perjuicio de lo indicado en los artículos 25 y 26, podrán incluirse otros módulos profesionales susceptibles de convalidación y correspondencia con la Formación Profesional Ocupacional y la práctica laboral.
- 2.- Los alumnos y alumnas que accedan al ciclo formativo de grado superior de Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso y hayan alcanzado los objetivos de una acción formativa no reglada, podrán tener convalidados los módulos profesionales que se indiquen en la normativa de la Consejería de Educación y Ciencia que regule la acción formativa.

CAPÍTULO IX: CALIDAD DE LA ENSEÑANZA.

Artículo 28.- Medidas de calidad.

Con objeto de facilitar la implantación y mejorar la calidad de las enseñanzas que se establecen en el presente Decreto, la Consejería de Educación y Ciencia adoptará un conjunto de medidas que intervengan sobre los recursos de los Centros educativos, la ratio, la formación permanente del profesorado, la elaboración de materiales curriculares, la orientación escolar, la orientación profesional, la formación para la inserción laboral, la investigación y evaluación educativas y cuantos factores incidan sobre las mismas.

Artículo 29.- Formación del profesorado.

- 1.- La formación permanente constituye un derecho y una obligación del profesorado.
- 2.- Periódicamente el profesorado deberá realizar actividades de actualización científica, tecnológica y didáctica en los Centros educativos y en instituciones formativas específicas.
- 3.- La Consejería de Educación y Ciencia pondrá en marcha programas y actuaciones de formación que aseguren una oferta amplia y diversificada al profesorado que imparta enseñanzas de Formación Profesional.

Artículo 30.- Investigación e innovación educativas.

La Consejería de Educación y Ciencia favorecerá la investigación y la innovación educativas mediante la convocatoria de ayudas a proyectos específicos, incentivando la creación de equipos de profesores, y en todo caso, generando un marco de reflexión sobre el funcionamiento real del proceso educativo.

Artículo 31.- Materiales curriculares.

- 1.- La Consejería de Educación y Ciencia favorecerá la elaboración de materiales que desarrollen el currículo y orientará el trabajo del profesorado.
- 2.- Entre dichas orientaciones se incluirán aquellas referidas a la evaluación y aprendizaje de los alumnos y alumnas, de los procesos de enseñanza y de la propia práctica docente, así como a la elaboración de materiales.

Artículo 32.- Relación con el sector productivo.

La evaluación de las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Mantenimiento y Montaje de Instalaciones de Edificio y Proceso, se orientará hacia la permanente adecuación de las mismas conforme a las demandas del sector productivo, procediéndose a su revisión en un plazo no superior a los cinco años.

DISPOSICIONES FINALES.

Primera.-

Se autoriza al Consejero de Educación y Ciencia para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo y ejecución de lo previsto en el presente Decreto.

Segunda.-

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 18 de febrero de 1.997.

MANUEL CHAVES GONZÁLEZ
Presidente de la Junta de Andalucía

MANUEL PEZZI CERETTO

Consejero de Educación y Ciencia

ANEXO I

1.- Formación en el centro educativo:

a) Módulos profesionales asociados a la competencia:

Módulo profesional 1: PROCESOS Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES.

Duración: 115 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|--|--|
| <p>1.1. Analizar la documentación técnica de instalaciones térmicas y de fluidos determinando las actividades y recursos, para planificar el proceso de mantenimiento y de montaje.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Identificar el "dossier" de mantenimiento de máquinas y equipos de las instalaciones térmicas y de fluidos con el fin de planificar el mantenimiento.• Describir la documentación técnica referida a las instalaciones térmicas y de fluidos, necesaria para realizar la planificación de su montaje.• En un supuesto práctico y a partir de la documentación técnica de una instalación térmica (manual de instrucciones, planos, esquemas, etc...):<ul style="list-style-type: none">. Identificar los componentes de las máquinas y equipos de la instalación que deben ser mantenidos.. Determinar las actividades de mantenimiento preventivo, sistemático y predictivo, que se deben realizar en las máquinas y equipos de la instalación durante un período de tiempo determinado.. Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las intervenciones de mantenimiento de las máquinas y equipos en el período de gestión.. Identificar las instalaciones asociadas, máquinas y equipos que intervienen en el montaje.. Determinar las operaciones (asentamiento de máquinas y equipos, ensamblados, colocación de soportes, conformado de tubos, conexiones, etc...) que se deben realizar en el montaje de la instalación.. Determinar el tipo de recursos humanos y materiales necesarios para realizar las operaciones de montaje. |
| <p>1.2. Elaborar los procedimientos escritos de intervención del mantenimiento y reparación de máquinas y equipos, determinando las operaciones, materiales, medios y control de la ejecución.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Seleccionar de la gama de mantenimiento de una máquina y equipos las intervenciones que requieren procedimientos escritos, justificando la elección.• En el procedimiento para la aplicación del mante- |

nimiento correctivo por sustitución de una pieza o elemento a partir de un supuesto práctico de mantenimiento de una máquina con su documentación técnica:

- . Definir las especificaciones de las operaciones que hay que realizar.
- . Descomponer cada una de las operaciones en las distintas fases, estableciendo el orden o secuencia.
- . Desarrollar la técnica que hay que utilizar en las distintas fases, estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos.
- . Determinar las verificaciones que hay que realizar durante y al final del proceso así como los medios empleados.

1.3. Elaborar los procedimientos escritos de las operaciones de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos, determinando las operaciones, materiales, medios y control de la ejecución.

- Seleccionar de las operaciones de montaje de una instalación (asentamiento de máquinas y equipos, ensamblados, alineación, colocación de soportes, conformado de tubos, conexiones, etc...) aquellas que requieren procedimientos escritos, justificando su elección.

- En el procedimiento para la realización del montaje de un equipo, de un elemento, subconjunto de redes, etc..., perteneciente a una instalación térmica o de fluidos:

- . Definir las especificaciones de las operaciones que hay que realizar.
- . Descomponer cada una de las operaciones en las distintas fases, estableciendo el orden o secuencia.
- . Desarrollar la técnica que se va a utilizar en las distintas fases, estableciendo materiales, medios, herramientas, tiempos y recursos humanos.
- . Determinar las verificaciones que se precisa realizar durante y al final del proceso y los medios empleados.

1.4. Aplicar técnicas de programación que optimicen los recursos y las cargas de producción con el fin de elaborar los programas de intervención y de seguimiento del mantenimiento y montaje.

- Explicar la estructura requerida para la gestión del montaje de los distintos tipos de instalaciones.

- Explicar los distintos tipos de mantenimiento, la estructura requerida para su gestión y las responsabilidades en el entorno de las instalaciones.

- Explicar las distintas técnicas de programación y los requisitos que se deben cumplir en sus aplicaciones al mantenimiento y al montaje de las instalaciones.

- Explicar cómo se establece un gráfico de cargas de

trabajo.

- Explicar la organización, prestaciones y aplicación de un programa informático para la gestión y control del mantenimiento y/o del montaje.
- En un supuesto práctico de elaboración del plan de mantenimiento aplicado a una máquina o equipo de los que se dispone de documentación técnica, (de fabricante, historial de mantenimiento, etc...) y plan de funcionamiento:
 - . Determinar los tipos de intervención (de uso, segundo nivel, etc...) y la temporalización de los mismos.
 - . Establecer las cargas de trabajo de los recursos humanos y de los medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
 - . Elaborar la relación de repuestos y productos consumibles que son necesarios para dicho período.
- En un supuesto práctico de elaboración del plan de montaje de un proyecto de instalación y estableciendo los recursos disponibles para dicho montaje:
 - . Determinar las unidades de montaje que intervienen en la programación.
 - . Evaluar las unidades de montaje en recursos y tiempos.
 - . Establecer la secuenciación de las unidades de montaje.
 - . Establecer el plan de ejecución y seguimiento del montaje, optimizando los recursos y plazos de ejecución.
- 1.5. Determinar los costes del mantenimiento de las instalaciones, considerando los condicionantes del entorno de explotación.
- Explicar los distintos componentes de los costes y el coste integral del mantenimiento.
- En un supuesto de una instalación de edificio o de proceso de la que dispone la documentación técnica y los datos fiables de reparaciones, revisiones y diferentes trabajos de mantenimiento realizados en un período de trabajo de un año o más:
 - . Realizar el presupuesto anual de mantenimiento de dicha máquina, basado en los datos del año anterior.
 - . Codificar todas las paradas de dicha instalación.
 - . Desglosar el coste de mantenimiento anual en sus componentes (repuestos, paradas imprevistas, costes inducidos de otros equipos, mano de obra, etc...).

- Aplicar programas informáticos de gestión y control del mantenimiento para la determinación de los costes de mantenimiento.
- 1.6. Elaborar el catálogo de repuestos de las máquinas, equipos e instalaciones estableciendo las especificaciones técnicas y las condiciones de almacenaje.
- Explicar los criterios para la gestión de almacenamiento de mantenimiento.
 - Relacionar los aprovisionamientos con las actuaciones de mantenimiento.
 - Explicar los criterios de la optimización de la gestión de repuestos aplicando programas informáticos de gestión del mantenimiento.
 - En un supuesto práctico y a partir de los planos de una motobomba (o elemento similar) del que se disponga de suficiente documentación técnica:
 - . Elaborar un catálogo de repuestos.
 - . Elaborar un cuadro de codificación de repuestos (considerando su pertenencia a un grupo de la maquinaria), identificando el tipo de maquinaria por características técnicas, por fabricante y por pieza concreta.
- 1.7. Analizar las normas de seguridad existentes en los procesos de mantenimiento y montaje de instalaciones térmicas, para determinar los criterios y directrices de aplicación, garantizando el cumplimiento de las normas de seguridad.
- Identificar los contenidos de un plan de seguridad en el proceso de mantenimiento y de montaje.
 - A partir de varios supuestos prácticos de reparación por sustitución de una máquina o instalación auxiliar:
 - . Determinar los medios y equipos de seguridad que hay que tener en cuenta para la realización de la reparación.
 - . Generar la documentación técnica en las fases del proceso de reparación, detallando en cada fase las normas de seguridad que se deben considerar (medios, equipos, métodos, etc...).
 - A partir de un supuesto práctico de montaje de una instalación térmica:
 - . Determinar los medios y equipos de seguridad que se deben tener en cuenta para la realización de los distintos montajes y movimiento de grandes masas.
 - . Generar la documentación técnica en las fases de montaje, detallando en cada fase las normas de seguridad que se deben considerar (medios, equipos, métodos, etc...).

CONTENIDOS:

1.- ORGANIZACIÓN DEL MONTAJE DE INSTALACIONES:

- 1.1.- Organigrama de la empresa de instalaciones:
 - . Tipos de empresas. Sistema productivo. Tamaño. Equipamiento.
 - . Áreas funcionales. Departamento de producción. Relaciones funcionales.
- 1.2.- Preparación de los montajes:
 - . Documentación de partidas. Planos, lista de materiales.
 - . Tipos de montajes en las instalaciones de edificios, proceso y auxiliares a la producción.
 - . Logística de recursos y suministros.
- 1.3.- Planificación y programación:
 - . Relación en tareas. Desglose de detalles.
 - . Cálculo de necesidades. Planificación de cargas.
 - . Recursos y suministros.
 - . Determinación de tiempos.
 - . Técnicas de PERT/CPM. Reglas que lo definen. Su aplicación.
 - . Diagramas de gantt. Reglas que lo definen. Su aplicación.
 - . Especificación necesarias para preparar y distribuir trabajos.
 - . El plan de montaje.
 - . Documentación para la planificación y programación.
 - . Documentación para el lanzamiento y seguimiento.
 - . Plan de seguridad.
 - . Utilización de herramientas informáticas.

2.- PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE:

- 2.1.- Especificaciones técnicas de montaje.
- 2.2.- Fichas de procedimientos de ejecución del montaje.

3.- ESTRUCTURA DEL MANTENIMIENTO:

- 3.1.- Mantenimiento: función, objetivos y tipos:
 - . Empresas de tratamiento. Organización. Oferta de prestación de servicios.
 - . Mantenimiento propio. Organización. Recursos propios y ajenos.
- 3.2.- Preparación de los trabajos de mantenimiento:
 - . Banco de histórico (AMFE).
 - . Medios de preparación, codificación de repuestos.
- 3.3.- Planificación y programación:
 - . Planes de mantenimiento. Determinación del mantenimiento preventivo. Documentación del mantenimiento predictivo. Planes de chequeo.
 - . Criterios de selección de trabajo.
 - . La orden de trabajo y el boletín de trabajo. Tiempos asignados.
 - . Rentabilidad de la preparación.
 - . Plan de seguridad en el mantenimiento.

4.- ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

- 4.1.- Previsión de averías.
- 4.2.- Inspección y revisiones periódicas.
- 4.3.- Preparación del mantenimiento preventivo: recursos humanos y materiales.
- 4.4.- Planificación de lanzamiento.
- 4.5.- Programas informáticos. Criterios de documentación.
- 4.6.- Propuestas de modificación.

5.- GESTIÓN ECONÓMICA DE MANTENIMIENTO:

- 5.1.- El coste del mantenimiento integral. Análisis de costes.
- 5.2.- Criterios valorativos de reposición de máquinas y equipos.
- 5.3.- Productividad del mantenimiento. Valoración de la eficacia global del mantenimiento.
- 5.4.- Criterios de fiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de las instalaciones.
- 5.5.- Programas informáticos de gestión:
 - . Estudios de necesidades del sistema adecuado: interfase, capacidad, rentabilidad.
 - . Documentación previa.
 - . Creación de base de datos de equipos.
 - . Implantación y puesta a punto del sistema.

6.- ALMACÉN Y MATERIAL DE MANTENIMIENTO:

- 6.1.- Recepción y codificación de suministros.
- 6.2.- Organización del almacén.
- 6.3.- Gestión de stock: optimización, calidad del servicio, rotación de repuestos, rotura de stock y su valor.
- 6.4.- Homologación de proveedores.
- 6.5.- Programas informáticos de gestión, rotación de repuestos, base de datos de material de repuestos. Estadística de consumo.

7.- MANTENIMIENTO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL:

- 7.1.- Procesos energéticos en la producción. Generalidades.
- 7.2.- Control de consumo:
 - . Detección, prevención y corrección de averías energéticas.
 - . Mejora de la facturación y reducción del consumo eléctrico: energía reactiva, discriminación horaria.
 - . Ahorro energético térmico. Optimización de la instalación y aislamientos.
 - . Utilización de energías alternativas en el ahorro energético.
- 7.3.- Mantenimiento ambiental:
 - . Averías de impacto ambiental. Prevención y corrección.
 - . Programa de mantenimiento y seguimiento sobre: residuos peligrosos, ruidos, contaminación atmosférica, vertidos.
 - . Directivas internacionales.
- 7.4.- Aprovechamiento integral de una instalación.
- 7.5.- Seguridad en el mantenimiento.

8.- GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO ASISTIDO POR ORDENADOR:

- 8.1.- Bases de datos. Creación de la base de datos.
- 8.2.- Software de mantenimiento correctivo.
- 8.3.- Software de mantenimiento preventivo.
- 8.4.- Gestión y almacenamiento de compras.
- 8.5.- Mantenimiento predictivo.

Módulo profesional 2: EJECUCIÓN DE PROCESOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES.

Duración: 256 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

2.1. Analizar las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales metálicos y no metálicos, utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Explicar las principales propiedades físicas (densidad, puntos de fusión, coeficientes de dilatación, calor específico, etc...) de los materiales, relacionando cada uno de ellos con los distintos procesos de fabricación mecánica.
- Explicar las principales propiedades químicas de los materiales (resistencia a la corrosión, al ataque químico o electroquímico, etc...), relacionando cada una de ellas con los fluidos, procesos, agentes medioambientales y sus condiciones de montaje en las instalaciones.
- Explicar las principales propiedades mecánicas de los materiales (dureza, tracción, resiliencia, elasticidad, fatiga, etc...), relacionando cada una de ellas con las distintas aplicaciones en la construcción de equipos, elementos y redes de las instalaciones.
- Explicar las principales propiedades de manufactura o tecnológicas ("maquinabilidad", ductili-

dad, maleabilidad, temperabilidad, fundibilidad, etc...) de los materiales, relacionando cada una de ellas con los distintos procesos de fabricación de equipos y montaje de las instalaciones.

- Relacionar entre sí propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas, explicando las variaciones que se producen en unas según varían los valores de otras.
 - Justificar la elección de distintos materiales según sus propiedades, en función de sus posibles aplicaciones tipo.
 - Describir el funcionamiento y las aplicaciones de las máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios auxiliares utilizados en las operaciones de mecanizado y montaje de las redes de instalaciones térmicas y de fluidos.
 - En casos prácticos de mecanizado manual, necesarios para el ajuste mecánico, que impliquen realizar operaciones de serrado, limado, taladrado, rasquetado, roscado (interior y exterior), desbarbado, etc...:
 - . Determinar las herramientas necesarias y la secuencia de operaciones que hay que realizar.
 - . Seleccionar los aparatos de medida que hay que utilizar.
 - . Ejecutar las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a las cotas dadas en el plano.
 - . Manejar correctamente las herramientas necesarias.
 - . Realizar los roscados interiores y exteriores, seleccionando los materiales y herramientas.
 - . Realizar las medidas con la precisión adecuada, manejando correctamente los aparatos de medida más usuales (calibre, micrómetro, etc...).
 - . El acabado final se ajusta a las medidas y normas dadas en el plano.
 - . Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso.
- 2.2. Operar correctamente con los equipos y herramientas necesarios para realizar mecanizados manualmente, que permitan el ajuste mecánico de las distintas piezas, a fin de conseguir las características especificadas y en condiciones de seguridad.
- 2.3. Operar correctamente con los equipos de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica de forma manual y semiautomática (TIG), consiguiendo las características especificadas y en condiciones de seguridad.
- Relacionar los distintos tipos de materiales base con los de aportación, en función del tipo de soldadura.
 - Describir los componentes de los equipos de soldeo, así como su funcionamiento.
 - Explicar las medidas de seguridad e higiene exigibles en el uso de los diferentes equipos de soldeo.
 - Relacionar los procedimientos de soldeo con dife-

rentes electrodos y materiales.

- En casos prácticos de procesos de soldeo (eléctrico manual y oxigás) convenientemente caracterizados por el plano de la pieza o por el modelo de la pieza que se debe realizar y la hoja de proceso:
 - . Identificar la simbología de soldeo.
 - . Elegir el procedimiento más adecuado atendiendo a los materiales, "consumibles" y espesores.
 - . Elegir el tipo de soldadura (a tope, a solape, en "V" y en "X") que hay que emplear, en función de los materiales que se van a unir y las características exigidas a la unión.
 - . Realizar la limpieza de las zonas de unión eliminando los residuos existentes.
 - . Identificar los distintos componentes del equipo de soldeo.

 - . Proceder a la preparación para el soldeo (posicionamiento, preparación de bordes, etc...).
 - . Ajustar los parámetros de soldeo en los equipos según los materiales de base y de aportación.
 - . Efectuar las operaciones de soldeo, según el procedimiento establecido en la hoja de proceso.
 - . Aplicar las normas de uso y seguridad durante el proceso de soldeo.
 - . Analizar las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido, estableciendo las correcciones adecuadas, en función de las desviaciones.

2.4. Realizar montajes de máquinas y equipos con sus accesorios, aplicando la técnica de ensamblado y asentamiento a partir de los planos constructivos, con la calidad adecuada y los reglamentos y la seguridad requeridos.

- Explicar los tipos de aparatos utilizados en las maniobras de movimientos de grandes masas, enumerando los diferentes medios y elementos que intervienen en el proceso y describiendo la función que realizan así como sus características técnicas y las condiciones de seguridad requeridas.

- Explicar las técnicas de ensamblado, acoplamiento entre máquinas y redes y fijación de la maquinaria y equipos (cimentaciones, anclajes, uniones, aislamiento térmico y acústico, etc...).

- En un montaje de instalación térmica a escala que integre al menos tubería, conductos, equipos de producción de frío, intercambiador de calor agua/agua, equipos de impulsión, control y los elementos asociados correspondientes, a partir de planos y de documentación técnica:
 - . Identificar la simbología empleada y el tipo de instalación representada, relacionando las máquinas y equipos que hay que montar.
 - . Establecer la secuencia de operaciones y el proce-

- dimiento que se deben emplear en cada una.
 - . Indicar los controles que se deben efectuar para asegurar la calidad del montaje.
 - . Seleccionar los materiales y accesorios que hay que utilizar.
 - . Determinar las herramientas, equipos y medios auxiliares para el movimiento y montaje de las máquinas y equipos.
 - . Seleccionar y aplicar las normas de seguridad e higiene relativas a cada operación de montaje.
 - . Replantear la instalación "in situ" aplicando las técnicas adecuadas, teniendo en cuenta la normativa y los reglamentos de seguridad de las instalaciones.
 - . Realizar el montaje de bancadas y verificar, en su caso, las condiciones técnicas de las cimentaciones de obra, cumpliendo con la normativa y reglamentos de aplicación.
 - . Montar y ensamblar las máquinas y equipos asegurando las alineaciones, nivelaciones, asentamientos y sujeciones, colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios y aplicando la normativa reglamentaria.
 - . Efectuar las conexiones de los equipos y máquinas a las tuberías y/o conductos con las piezas adecuadas y elementos reglamentarios.
- 2.5. Aplicar las técnicas y medios utilizados para el montaje de redes de tubos, conductos y eléctricas y sus accesorios de las instalaciones térmicas y de fluidos, realizadas a la escala adecuada y con las normas y reglamentos de aplicación y seguridad requeridas,
 - Explicar las técnicas utilizadas en los procesos de corte, mecanizado, unión (mecánicas y soldadas) y conformado, relacionando cada una de ellas con los medios, máquinas, materiales y dimensiones que intervienen.
 - Describir los procedimientos utilizados en los montajes de las distintas instalaciones (tuberías, conductos, eléctricas, etc...) aplicándolos a diferentes materiales, secciones o dimensiones e indicando los controles para la detección de los posibles fallos.
 - Explicar los sistemas utilizados para compensar los efectos de las dilataciones y contracciones en las tuberías.
 - Describir las técnicas de montaje de elementos para la correcta captación de las distintas magnitudes (sondas, sensores, etc...) en las máquinas, equipos y redes.
 - Relacionar las instalaciones con los reglamentos de aplicación correspondientes.
 - Explicar las características de los aislamientos térmicos y acústicos y las técnicas de aplicación en

los distintos tipos de instalaciones.

- Explicar las normas de uso y de seguridad e higiene aplicable a los diferentes equipos y máquinas y las específicas que se deben de tener en cuenta en el montaje de las instalaciones.
- En el supuesto práctico especificado en la capacidad terminal anterior:
 - . Establecer la secuencia de operaciones y el procedimiento que hay que emplear en cada una, resolviendo la coordinación de ejecución de las distintas fases de cada uno de los tipos de instalaciones.
 - . Indicar los controles que se deben efectuar para asegurar la calidad del montaje.
 - . Seleccionar los materiales, las máquinas, las herramientas adecuadas, instrumentos de medida y verificación y medios auxiliares necesarios para cada operación de montaje.
 - . Seleccionar y aplicar las normas de seguridad e higiene a cada operación de montaje.
 - . Interpretar y aplicar las normas e Instrucciones Técnicas de los reglamentos de aplicación.
 - . Replantear la instalación "in situ", aplicando las técnicas adecuadas.
 - . Montar los soportes de las distintas canalizaciones con la técnica adecuada.
 - . Construir, montar y ensamblar los subconjuntos de tubos y conductos asegurando las alineaciones, nivelaciones y sujeciones, colocando los elementos antivibratorios y de insonorización necesarios.
 - . Realizar las pruebas parciales de estanqueidad de tubos y conductos.
 - . Calorifugar los tubos y zonas que así lo precisen con el material y la técnica adecuada.
 - . Construir cuadros eléctricos para las máquinas y equipos con las protecciones y sistema de arranque especificado y con la técnica y medios adecuados.
 - . Realizar el montaje de redes y cuadros eléctricos empleando la técnica correspondiente, con los diámetros de tubos, secciones de los cables y accesorios especificados en el plano.
 - . Efectuar las conexiones eléctricas de máquinas, equipos, cuadros y demás elementos, verificando que el esquema de conexionado sea el apropiado al tipo y características de la máquina y/o elementos y controlando su correcto funcionamiento.
 - . Elaborar un informe-memoria de los trabajos realizados y de las modificaciones introducidas, justificando técnicamente las decisiones tomadas.

CONTENIDOS:

1.- MATERIALES PARA LAS INSTALACIONES:

- 1.1.- Propiedades de los materiales: físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas. Deformaciones de los metales.
- 1.2.- Productos férreos. Aceros y aleaciones. Clasificación y características.
- 1.3.- Productos no férreos. Aleaciones. Clasificación y características.
- 1.4.- Ensayo de materiales. Tipos y procedimientos.
- 1.5.- Plásticos. Clasificación y propiedades Sistemas de transformación y aplicaciones.
- 1.6.- Materiales aglomerados y compuestos. Clasificación, características y designación.
- 1.7.- Materiales cerámicos. Aplicaciones.
- 1.8.- Materiales de estanqueidad. Características y aplicaciones.
- 1.9.- Materiales aislantes térmicos.
- 1.10.- Oxidación y corrosión de los materiales. Procedimientos de protección.
- 1.11.- Pinturas y barnices. Aplicaciones.
- 1.12.- Aceites y grasas. Aplicaciones.
- 1.13.- Pegamentos. Tipos. Aplicaciones.
- 1.14.- Formas comerciales de los materiales empleados en las instalaciones. Nomenclatura y siglas de comercialización. Condiciones de suministros.

2.- TÉCNICAS DE MECANIZADO:

- 2.1.- Metrología:
 - . Instrumentos de medida.
 - . Técnicas de medición.
 - . Errores de medida.
- 2.2.- Trazado. Técnicas y características.
- 2.3.- Mecanizados y conformados:
 - . Preparación del trabajo.
 - . Procedimientos y operaciones de mecanizado y conformado.
 - . Manejo y control de máquinas herramientas.
 - . Prevención de riesgos.
- 2.4.- Herramientas:
 - . Descripción y aplicaciones en los procesos.
 - . Técnicas de manejo.
- 2.5.- Control de calidad. Especificaciones para el control de calidad.
- 2.6.- Seguridad en las operaciones.

3.- TÉCNICAS DE UNIÓN:

- 3.1.- Uniones desmontables. Tipología y características. Medios y técnicas empleadas.
- 3.2.- Uniones fijas: soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica en atmósfera natural y atmósfera protegida. Uniones remachadas.
- 3.3.- Técnicas de pegado en frío y en caliente.
- 3.4.- Control de calidad. Especificaciones para el control de calidad. Ensayos.
- 3.5.- Seguridad en las operaciones.

4.- TÉCNICAS DE MONTAJE DE TUBERÍAS:

- 4.1.- Materiales específicos. Limitaciones de uso.
- 4.2.- Procedimientos de replanteo.
- 4.3.- Soportes y sujeciones.
- 4.4.- Tendido de tuberías. Conducción "vistas", empotradas y enterradas.
- 4.5.- Dilatación de tubos. Compensación de la dilatación. Procedimientos de compensación.
- 4.6.- Válvulas. Tipología, características y aplicación. Procedimientos de montaje.

- 4.7.- Montaje de elementos de medida. Técnicas de montaje.
- 4.8.- Aislamiento antivibratorio.
- 4.9.- Aislamiento térmico.
- 4.10.- Herramientas y equipos.
- 4.11.- Pruebas y ensayos de los circuitos.
- 4.12.- Normativa de aplicación específica.
- 4.13.- Control de calidad en el montaje.
- 4.14.- Seguridad en el montaje.

5.- TÉCNICAS DE MONTAJE DE LOS CONDUCTOS:

- 5.1.- Materiales específicos.
- 5.2.- Procedimientos de replanteo.
- 5.3.- Construcción de los conductos:
 - . Desarrollos geométricos aplicados.
 - . Tipos de acoplamientos.
 - . Transformaciones.
 - . Curvas y derivaciones.
- 5.4.- Reguladores de caudal.
- 5.5.- Distribuidores de aire: rejillas y difusores.
- 5.6.- Montaje de elementos de medidas. Técnicas.
- 5.7.- Aislamiento de conductos.
- 5.8.- Máquinas, equipos, útiles y herramientas.
- 5.9.- Control de calidad en el montaje.
- 5.10.- Seguridad en el montaje.

6.- TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROMECÁNICO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS EN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS:

- 6.1.- Procedimientos de replanteo de las instalaciones: estudio del emplazamiento apropiado.
- 6.2.- Cimentaciones y bancadas de máquinas y equipos: montaje de bancadas y guías.
- 6.3.- Aislamientos antivibratorio de las máquinas.
- 6.4.- Movimientos verticales y horizontales de máquinas y equipos:
 - . Equipos de transporte.
 - . Elementos y maquinaria empleados en el movimiento de máquinas y equipos. Utilización correcta y seguridad de los mismos.
- 6.5.- Ensamblado de elementos mecánicos:
 - . Técnicas de ensamblado.
 - . Acoplamiento entre máquinas y redes.
 - . Máquinas, equipos, útiles y herramientas empleados en el ensamblado de elementos mecánicos. Utilización correcta y seguridad en los mismos.
- 6.6.- Alineación, nivelación y fijación de máquinas.
- 6.7.- Montaje y construcción de equipos e instalaciones eléctricas. Dispositivos de control
- 6.8.- Pruebas y puesta en marcha de las instalaciones.
- 6.9.- Instrucciones técnicas de los reglamentos de aplicación.
- 6.10.- Normativa de seguridad en las instalaciones y en el montaje.
- 6.11.- Control de calidad en el montaje.

7.- TÉCNICAS DE MEDIDAS:

- 7.1.- Medidas de las variables térmicas y de fluidos en las instalaciones.
- 7.2.- Medidas eléctricas específicas en las instalaciones.

FLUIDOS.

Duración: 174 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

3.1. Aplicar técnicas de sustitución de elementos del equipo electromecánico de las instalaciones térmicas y de fluidos, determinando los procedimientos y restableciendo su funcionamiento y con la seguridad requerida.

3.2. Realizar la puesta en marcha de las instalaciones térmicas y de fluidos, ajustando los elementos de regulación específicos, consiguiendo las condiciones óptimas de funcionamiento y con la seguridad requerida.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Explicar las técnicas de desmontaje/montaje de los equipos y elementos mecánicos y electromecánicos constituyentes de este tipo de instalaciones.
- En un supuesto práctico de una máquina frigorífica o de acondicionamiento de aire, con la documentación técnica necesaria:
 - . Establecer el plan de desmontaje/montaje y los procedimientos que hay que aplicar.
 - . Seleccionar las herramientas, equipos de medida y medios necesarios.
 - . Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje
 - . Aislar el equipo de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
 - . Recuperar el gas y el aceite de la instalación.
 - . Desmontar, verificar y, en su caso, reparar o sustituir las piezas defectuosas y montar el equipo.
 - . Conexionar el equipo a los circuitos hidráulicos y eléctricos adecuadamente, siguiendo los planes establecidos.
 - . Limpiar, efectuar vacío y deshidratado.
 - . Rellenar con el nuevo gas.
 - . Cargar de aceite.
 - . Comprobar fugas.
 - . Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
 - . Realizar un informe memoria en el que consten las operaciones realizadas, las partes verificadas y las piezas reparadas o reemplazadas.
- Explicar las operaciones previas y posteriores, de aislamiento, seguridad, etc... necesarias para el desmontaje y montaje de los equipos que componen la instalación.
- Explicar los procedimientos de puesta en marcha de los equipos y de las instalaciones prototipo de las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Explicar las técnicas y los procedimientos para efectuar las pruebas de presión, deshidratado, vacío, llenado, trasiego o sustitución de fluidos en las instalaciones térmicas y de fluidos.

- Explicar los procedimientos para la realización de instrucciones de uso y de mantenimiento reglamentarias de equipos e instalaciones.
- Explicar las características más relevantes, la tipología y los procedimientos de uso de los instrumentos de medida, en función de la naturaleza de las magnitudes que se deben medir y del tipo de instalación sobre el que se actúe.
- En los supuestos prácticos de las instalaciones anteriores:
 - . Realizar las pruebas de seguridad y medida de las magnitudes requeridas en los diferentes sistemas de la instalación aplicando las IT de los reglamentos correspondientes.
 - . Elaborar los procesos y los informes de puesta en marcha, empleando el documento y/o soporte adecuado en cada caso, utilizando la simbología y normas de representación estándar.
 - . Poner en funcionamiento las máquinas y equipos, comprobando y regulando los parámetros para conseguir la máxima eficiencia energética.
 - . Elaborar las instrucciones de uso y de mantenimiento, empleando el documento y/o soporte adecuado en cada caso, utilizando la simbología y normas de representación estándar.

3.3. Diagnosticar el estado y averías en los sistemas y equipos de instalaciones, localizando e identificando la disfunción y/o la naturaleza de la avería, determinando las causas que lo producen, aplicando los procedimientos adecuados según el sistema o equipo diagnosticado y con la seguridad requerida.

- Explicar la tipología y características de los síntomas de las averías más frecuentes de los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y de los equipos de las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Explicar el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en los distintos sistemas (de cada sistema independientemente e integrando todos o varios) y equipos de las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida para el diagnóstico de las averías.
- En un supuesto práctico de una instalación térmica realizada a escala y con la documentación técnica apropiada, sobre la que previamente se ha intervenido provocando una avería o disfunción:
 - . Interpretar la documentación técnica de la instalación, identificando los distintos sistemas, bloques funcionales y elementos que los componen.

- . Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y de acuerdo con las medidas realizadas.
 - . Enunciar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presentan el sistema o sistemas implicados.
 - . Definir el procedimiento de intervención (del conjunto y por sistema) para determinar la causa o causas que producen la avería.
 - . Localizar el elemento responsable de la avería o programa, aplicando procedimientos requeridos y en tiempo adecuado.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.
- 3.4. Corregir las disfunciones o averías simuladas en los sistemas y equipos de las instalaciones térmicas y de fluidos, utilizando los procedimientos, medios y herramientas con la seguridad adecuada, con el fin de restablecer las condiciones de funcionamiento.
- En una instalación térmica a escala que disponga de los diferentes sistemas y redes y en el caso de avería o disfunción, simulada o real, previamente diagnosticada y con su documentación técnica:
 - . Seleccionar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento.
 - . Identificar en la instalación los distintos sistemas y sus elementos, relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
 - . Identificar sobre la instalación los elementos responsables de la avería.
 - . Realizar las intervenciones correctivas y/o modificar el programa de control, restableciendo las condiciones funcionales de la instalación, aplicando los procedimientos requeridos y en el tiempo adecuado.
 - . Restablecer en los equipos los rangos o márgenes de seguridad de temperatura, presión, etc..., a partir de los cuales la alarma debe actuar.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.
- 3.5. Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, que no impliquen la sustitución de elementos, en las instalaciones térmicas y de fluidos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida.
- Enumerar las operaciones reglamentarias de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en las instalaciones térmicas y de fluidos.
 - En una instalación térmica a escala en donde se disponga de los diferentes sistemas y redes con su documentación técnica:
 - . Interpretar la documentación técnica en relación con las operaciones de mantenimiento preventivo.
 - . Identificar en la instalación los distintos sistemas y sus elementos, relacionándolos con las especificaciones de la documentación técnica.
 - . Aplicar las técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de las máquinas y de los equipos (ruidos, vibra-

ciones, consumos, temperaturas, etc...), utilizando instrumentos de medición, útiles y herramientas adecuadamente e infiriendo el estado de los mismos mediante la comparación de los resultados obtenidos con los parámetros de referencia establecidos.

- . Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc..., utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
- . Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.
- . Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el historial.

CONTENIDOS:

1.- TIPOLOGÍA DE LAS AVERÍAS EN LOS SISTEMAS DE INSTALACIONES:

- 1.1.- Averías en el equipo electromecánico:
 - . Diagnóstico y localización de averías: procedimientos y medios.
 - . Causas de averías.
 - . Elaboración de informes.
- 1.2.- Averías en el equipo eléctrico/electrónico:
 - . Diagnóstico y localización: procedimientos y medios.
 - . Causas de averías.
 - . Elaboración de informes.
- 1.3.- Averías en los equipos automáticos y de control:
 - . Diagnóstico y localización: procedimientos y medios.
 - . Causas de averías.
 - . Elaboración de informes.
- 1.4.- Averías funcionales de las instalaciones térmicas y de fluidos:
 - . Causas.
 - . Relación de las disfunciones entre los sistemas.
 - . Elaboración de informes.
- 1.5.- Diagnóstico de averías de las instalaciones térmicas y de fluidos:
 - . Procedimientos.
 - . Diagnóstico en servicio y de fuera de servicio.
 - . Detección por sistema automatizado.
- 1.6.- Corrección de la avería funcional: técnicas, procedimientos y medios.
- 1.7.- Reparación de elementos y equipos de las instalaciones térmicas y de fluidos: técnicas, procedimientos y medios.
- 1.8.- Regulación y puesta a punto de la instalación.

2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES:

- 2.1.- Operaciones en el equipo electromecánico. Documentación técnica.
- 2.2.- Operaciones en tuberías y conductos. Documentación técnica.
- 2.3.- Mantenimiento preventivo reglamentario.

3.- SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES:

- 3.1.- Seguridad en la explotación de las instalaciones.
- 3.2.- Seguridad en el mantenimiento:
 - . Normas de seguridad en medios, equipos y métodos.
 - . Condiciones de seguridad en máquinas e instalaciones.
- 3.3.- Realización de las pruebas de seguridad y medidas reglamentarias.

4.- EXPLOTACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES:

- 4.1.- Ajuste, regulación y puesta en marcha de las instalaciones.
- 4.2.- Control de la eficiencia energética de los sistemas.
- 4.3.- Normas de seguridad.

5.- REGLAMENTOS DE INSTALACIONES:

- 5.1.- Reglamento de instalaciones y seguridad: R.S.F., R.C.A.S., R.E.B.T., N.T.E., I.C.I., etc...

Módulo profesional 4: PROYECTOS DE MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS.

Duración: 151 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

4.1. Planificar el desarrollo de proyectos de instalaciones térmicas y de fluidos, analizando el programa de necesidades y las normas y reglamentos referentes a los mismos, realizando el acopio de la información técnica necesaria y estableciendo las fases y el proceso que se deben seguir.

4.2. Realizar la configuración de las instalaciones térmicas y de fluidos necesaria para la modificación (ampliación o mejora), determinando y seleccionando las máquinas y equipos, estableciendo las dimensiones de las redes y materiales, utilizando el procedimiento y medios adecuados y cumpliendo las normas y reglamentos requeridos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Enumerar las principales normas de aplicación en instalaciones de edificio y proceso.
- Describir la documentación que interviene en un proyecto de implantación de instalaciones de edificio, de proceso y auxiliares a la producción, definiendo sus características y determinando los diferentes tipos de planos que componen la documentación gráfica.
- Dado un supuesto práctico del proyecto de modificación de una instalación e instrucciones generales:
 - . Describir las funciones que deben desempeñar las instalaciones que se deben proyectar.
 - . Establecer las condiciones de funcionamiento de las instalaciones que se deben proyectar.
 - . Identificar y seleccionar la normativa técnica, administrativa y de calidad, de obligado cumplimiento o no, que afecte y/o ayude en el desarrollo del proyecto.
 - . Determinar las condiciones de evolución y la capacidad de ampliación de las instalaciones.
 - . Definir las condiciones de calidad, seguridad y fiabilidad requeridas en las instalaciones que se deben proyectar.
 - . Establecer las características de mantenimiento preventivo de las instalaciones que se deben proyectar.
 - . Determinar las partes del proyecto y el alcance de los contenidos que se deben desarrollar.
 - . Determinar el tiempo de realización y los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- En un supuesto práctico de una instalación que debe modificarse atendiendo a unas especificaciones determinadas, de cuyo dossier completo se dispone, y a partir de instrucciones generales:
 - . Identificar sistemas, grupos funcionales y los elementos de la instalación que son afectados.
 - . Realizar los diagramas y esquemas de los diferentes sistemas de la instalación satisfaciendo los requerimientos funcionales.
 - . Determinar las características de los equipos, máquinas, elementos, redes, etc... de cada sistema aplicando procedimientos de cálculo.

- . Seleccionar de los catálogos comerciales los diferentes equipos a partir de las características establecidas, aplicando los criterios y procedimientos reglamentarios.
 - . Identificar los esfuerzos a los que están sometidos los elementos sujetos a sollicitaciones mecánicas, y establecer sus dimensiones en función de los resultados de los cálculos realizados, aplicando los criterios de estandarización y normalización.
 - . Determinar los criterios que se deben tener en cuenta en el diseño de la instalación, con el fin de facilitar los procesos de mantenimiento (preventivo y correctivo) de la misma.
 - . Determinar el sistema de regulación y control, fijando los parámetros de funcionamiento de acuerdo con las especificaciones iniciales.
 - . Determinar los ajustes, pruebas, ensayos y modificaciones necesarios para lograr el cumplimiento de las especificaciones funcionales, de calidad y de fiabilidad prescritas.
- 4.3. Idear soluciones técnicas constructivas correspondientes al montaje de las instalaciones térmicas y de fluidos, para lograr la funcionalidad y prestaciones establecidas en las especificaciones y su posterior ejecución en obra, en el marco normativo y reglamentario requerido.
- Ante una serie de problemas concretos o derivados de proyectos propuestos anteriormente:
 - . Identificar la normativa que afecta en cada caso.
 - . Proponer, al menos, dos soluciones posibles a los problemas planteados.
 - . Justificar la solución elegida desde el punto de vista de la estabilidad y de su viabilidad constructiva.
 - . Representar gráficamente la solución elegida.
 - . Relacionar la solución constructiva con los materiales que hay que utilizar, con la forma de su ejecución en taller y obra y con el coste previsible.
- 4.4. Dibujar en el soporte adecuado los planos de esquemas, de principio de funcionamiento, generales, de conjuntos y de detalles que componen la documentación gráfica de los proyectos de montaje de las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Dado un supuesto práctico de un proyecto de modificación de una instalación térmica de edificio y otra de proceso industrial con las especificaciones técnicas establecidas e instrucciones generales:
 - . Elegir el sistema de representación gráfica más adecuado para cada parte de la máquina y tipo de plano.
 - . Seleccionar la normativa que se utilizará en la representación de planos.
 - . Analizar la naturaleza del dibujo seleccionando la escala que se debe utilizar.
 - . Determinar los alzados, plantas, secciones y detalles que son necesarios dar para la mejor definición del dibujo.
 - . Ordenar las diferentes vistas o información necesaria que aparecen en un mismo plano.

- . Representar, de acuerdo con la normativa o con la buena práctica, los alzados, plantas, secciones y detalles que forman parte de la información gráfica que contienen los planos.
 - . Seleccionar los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización del plano.
 - . Identificar y nombrar cada uno de los planos diferentes en el proyecto.
 - . Acotar los planos de forma clara y concisa.
- 4.5. Determinar y elaborar la documentación técnica de las instalaciones térmicas y de fluidos necesaria para realizar el montaje, puesta en marcha y mantenimiento de las mismas.
- En un supuesto práctico de elaboración de documentación técnica del proyecto de una instalación térmica y de fluidos, a partir de sus planos y memoria descriptiva e instrucciones generales:
 - . Seleccionar y ordenar la documentación fuente (planos, croquis, esquemas, cálculos, tablas, gráficos, etc...) que corresponde a la instalación que se tiene que documentar.
 - . Elegir la herramienta informática ("hardware" y "software") que se adapta mejor a las características del tipo de documentación que se ha de elaborar (texto, gráficos, esquemas, etc...).
 - . Elaborar las especificaciones técnicas de los distintos tipos de montaje que configuran la instalación.
 - . Elaborar el plan de pruebas y ensayos y ajustes que se deben realizar, justificando las fases que se van a seguir y los fines que se persiguen.
 - . Elaborar el manual de instalación desarrollando el procedimiento de puesta en marcha, las condiciones de uso y de explotación.
 - . Establecer procedimientos específicos de mantenimiento preventivo de la instalación.

CONTENIDOS:

1.- PROYECTOS EN INSTALACIONES:

- 1.1.- Necesidades que deben ser consideradas en el desarrollo de un proyecto.
- 1.2.- Fuentes de información y consulta (publicaciones, proveedores, bases de datos, etc...).
- 1.3.- Valoración de alternativas. Criterios tecnológicos y económicos.
- 1.4.- Componentes de un proyecto. Descripción u análisis:
 - . Datos que intervienen.
 - . Normas exigidas.
 - . Especificaciones requeridas.
 - . Memoria descriptiva y justificativa.
 - . Planos. Características que los identifican.
 - . Pliego de condiciones.
 - . Presupuestos.

2.- DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS DE EDIFICIOS:

- 2.1.- A partir de una propuesta de un proyecto de instalación compleja (por ejemplo de climatización), o de un grupo de ellas (agua sanitaria, contraincendios, calefacción, etc...), pertenecientes a un gran edificio (hospital, hotel, industria, etc...), realizar:
- . La configuración de los diferentes sistemas que constituyen la instalación.
 - . Reglamentaciones a aplicar.
 - . El cálculo de dimensiones y la selección de las máquinas, equipos, redes y conductos de los diferentes sistemas.
 - . Los planos de los diagramas de principio de funcionamiento.
 - . Los planos de los esquemas eléctricos, de automatización y de regulación.
 - . Los planos de implantación de máquinas, equipos y redes.
 - . Planos de obra civil.
 - . Los planos de detalles constructivos.
 - . Los planos de montaje de los equipos y circuitos de los sistemas eléctrico, hidráulico y neumático.
 - . La definición de las unidades de obras y las mediciones.
 - . Las especificaciones técnicas de los montajes y las pruebas de la instalación.
 - . Las condiciones de seguridad en el diseño (situaciones de riesgo, perturbaciones, sistemas de extinción, normas de seguridad, etc...).
 - . Las instrucciones de uso y de mantenimiento de las instalaciones.
 - . La fiabilidad (niveles de fiabilidad predicción, métodos de mejora, etc...).

3.- DESARROLLO DE PROYECTOS DE MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS DE PROCESOS O AUXILIARES A LA PRODUCCIÓN:

- 3.1.- A partir de una propuesta argumentada de modificación/ampliación de una instalación de proceso, o de un grupo de ellas auxiliares a la producción (agua de refrigeración, aire comprimido, gases, aspiraciones, fluido térmico, etc...), realizar:
- . La configuración de los diferentes sistemas que constituyen la instalación.
 - . Reglamentos a aplicar.
 - . El cálculo de dimensiones y la selección de las máquinas, equipos, redes y conductos de los diferentes sistemas.
 - . Los diagramas de principio de funcionamiento.
 - . Los esquemas eléctricos, de automatización y de regulación.
 - . Los planos de implantación de máquinas, equipos y redes.
 - . Los planos de obra civil necesaria.
 - . Los planos de montaje de equipos y circuitos de los sistemas eléctrico, hidráulico y neumático.
 - . La definición de las unidades de obra y las mediciones.
 - . Las especificaciones técnicas de los montajes y de las pruebas de la instalación.
 - . Las condiciones de seguridad en el diseño (situaciones de riesgo, perturbaciones, sistemas de extinción, normas de seguridad, etc...).
 - . Las instrucciones de uso y de mantenimiento de las instalaciones.
 - . La fiabilidad (niveles de fiabilidad predicción, métodos de mejora, etc...).

Módulo profesional 5: SISTEMAS AUTOMÁTICOS EN LAS INSTALACIONES.

Duración: 192 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

- 5.1. Analizar los sistemas automáticos secuenciales de tecnología electrotécnica, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su función con el resto de los elementos que conforman los

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de control automáticos cableados y los programados.
- Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de

procesos de automatización.

tecnología electrotécnica (autómatas, secuenciadores, contactores, etc...) empleados en los sistemas automáticos, atendiendo a su función, tipología y características.

- En varios casos prácticos de análisis de sistemas de control automáticos, cableados y/o programados, realizados con tecnología electrotécnica (eléctrica y/o electrónica) y tratando variables de entrada y salida de tipo todo/nada:
 - . Interpretar la documentación (diagramas funcionales, de secuencia, de tiempo, etc... y los esquemas correspondientes), explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
 - . Enumerar las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas y salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas, etc...), indicando la función, relación y características de cada una de ellas.
 - . Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
 - . Describir la secuencia de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas.
 - . Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren.
 - . Distinguir las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece ante cada una de ellas.
 - . Realizar las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables del sistema, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
 - . Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (des-

cripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, etc...).

5.2. Analizar los sistemas automáticos secuenciales de tecnología neumática, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su función con el resto de los elementos que conforman los procesos de automatización.

- Describir la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía neumática, describiendo la función y características de los distintos elementos que las componen.
- Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología exclusivamente neumática y los que utilizan tecnología híbrida electroneumática.
- Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología neumática y electroneumática empleados en los sistemas automáticos atendiendo a su función, tipología y características.
- En varios casos prácticos de análisis de sistemas de control automáticos, cableados y/o programados, realizados con tecnología neumática (y/o electroneumática) y tratando variables de entrada y salida de tipo todo/nada:
 - . Interpretar la documentación (diagramas funcionales, de secuencia, de tiempo, etc... y los esquemas correspondientes), explicando las prestaciones, funcionamiento general y las características del sistema.
 - . Enumerar las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas y salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas, etc...), indicando la función y características de cada una de ellas.
 - . Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
 - . Describir la secuencia de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas.
 - . Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren.
 - . Distinguir las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece ante cada una de

- ellas.
- . Realizar las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables del sistema, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
 - . Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, etc...).
- 5.3. Analizar los sistemas automáticos secuenciales de tecnología hidráulica, identificando los distintos elementos que los componen y relacionando su función con el resto de los elementos que conforman los procesos de automatización.
- Describir la estructura y componentes que configuran las instalaciones de suministro de energía hidráulica, describiendo la función y características de los distintos elementos que las componen.
 - Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de control automáticos basados en tecnología exclusivamente hidráulica y los que utilizan tecnología híbrida electrohidráulica.
 - Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología hidráulica y electrohidráulica empleados en los sistemas automáticos atendiendo a su función, tipología y características.
 - En varios casos prácticos de análisis de sistemas de control automáticos, cableados y/o programados, realizados con tecnología hidráulica (y/o electroneumática) y tratando variables de entrada y salida de tipo todo/nada:
 - . Interpretar la documentación (diagramas funcionales, de secuencia, de tiempo, etc... y los esquemas correspondientes), explicando las prestaciones, funcionamiento general y las características del sistema.
 - . Enumerar las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas y salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas, etc...), indicando la función y características de cada una de ellas.
 - . Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático, explicando

las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.

- . Describir la secuencia de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas.
- . Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren.
- . Distinguir las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece ante cada una de ellas.
- . Realizar las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables del sistema, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
- . Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
- . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos, etc...).

5.4. Analizar los sistemas de regulación en el ámbito de las instalaciones de edificio y proceso, identificando los distintos elementos que componen el lazo de regulación y relacionando su función con el resto de los elementos que conforman los procesos de automatización.

- Realizar una clasificación de los tipos de regulación utilizados en las instalaciones de edificio y de proceso, especialmente en el campo de los procesos continuos.
- Relacionar las características y variables de un proceso continuo con los lazos de regulación del mismo.
- Describir la relación que existe entre los parámetros de un regulador PID con la respuesta de las variables de un proceso.
- Explicar qué es el proceso de sintonía de parámetros de un regulador.
- Explicar las características diferenciales existentes entre los sistemas de regulación automáticos cableados y los programados.

- Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología electrotécnica (autómatas, reguladores de temperatura, reguladores de nivel, etc...) empleados en los sistemas automáticos de regulación de procesos, atendiendo a su función, tipología y características.
- Clasificar los equipos, elementos y dispositivos de tecnología fluídica (sensores de presión, válvulas proporcionales, amplificador proporcional, elementos de medida, etc...) empleados en los sistemas automáticos de regulación de procesos, atendiendo a su función, tipología y características.
- En varios casos prácticos de análisis de sistemas de regulación automática, cableados y/o programados, realizados con tecnologías electrotécnica, fluídica y tratando un máximo de dos lazos regulados:
 - . Interpretar la documentación y los esquemas correspondientes al sistema automático de regulación, explicando las prestaciones, el funcionamiento general y las características del sistema.
 - . Enumerar las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas y salidas, mando, regulación, fuerza, protecciones, medidas, etc...), indicando la función, relación y características de cada una de ellas.
 - . Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema automático, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.
 - . Describir las características de funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos de funcionamiento y sus características específicas.
 - . Calcular las magnitudes y parámetros básicos del sistema, contrastándolos con los valores reales medidos en dicho sistema, explicando y justificando las variaciones o desviaciones que se encuentren.
 - . Distinguir las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en el proceso automático y explicar la respuesta que el equipo de regulación ofrece ante cada una de ellas.
 - . Efectuar la sintonía de los parámetros de regulación del proceso, realizando las pruebas y medidas necesarias en los puntos notables del siste-

- ma, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos normalizados.
- . Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
 - . Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculo, etc...
- 5.5. Configurar los sistemas para automatizar las instalaciones de edificio y proceso simulados, interpretando distintas tecnologías (neumática, hidráulica, eléctrica, etc...), adoptando la solución más adecuada, optimizando ciclos y cumpliendo las condiciones de funcionamiento y producción establecidas.
- En supuestos prácticos de configuración de la automatización de una instalación térmica y a partir de las especificaciones funcionales, los planos del sistema automático y materiales específicos:
 - . Describir las distintas secciones que componen la estructura del sistema automático (entradas, salidas, mando, fuerza, protecciones, medidas, etc...), relacionándolas entre sí.
 - . Proponer configuraciones alternativas que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas, integrando los sistemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos en la configuración, eligiendo el o los sistemas más apropiados para la aplicación de que se trate, a fin de conseguir la optimización del ciclo de funcionamiento.
 - . Confeccionar el esquema con la simbología adecuada.
 - . Comprobar y seleccionar marca y modelo alternativo de los elementos que constituyen el sistema (detectores, actuadores, control, redes de comunicación, redes de alimentación, etc...) a partir de catálogos técnicos comerciales y cálculos necesarios.
 - . Prever las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en los sistemas automáticos y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece.
 - . Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.
- 5.6. Elaborar los programas de control de los sistemas automáticos programables, utilizando los oportunos equipos y herramientas específicos de programación, codificándolos en el lenguaje de programación más adecuado al tipo de aplicación de que se trate.
- En supuestos prácticos de automatización de un sistema de producción dado que utilicen control programado con autómatas programables:
 - . Extraer la información necesaria para la elaboración de los programas de control a partir del análisis de las especificaciones del sistema que

- se va a automatizar.
 - . Realizar el diagrama de flujo del proceso a automatizar, utilizando medios manuales e informáticos.
 - . Realizar programas utilizando la metodología de programación y recursos adecuados.
 - . Introducir los programas de control con las herramientas adecuadas (consolas, ordenador, etc...)
 - . Realizar las pruebas funcionales del programa sobre la maqueta, depurando y ajustando dicho programa a las especificaciones de la aplicación.
 - . Documentar los programas elaborados convenientemente.
- 5.7. Aplicar las técnicas de montaje en sistemas para automatizar procesos de producción simulados que integren distintas tecnologías (mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica, etc...), utilizando los equipos, herramientas, utillajes específicos y los medios requeridos.
- Describir los procedimientos utilizados en el montaje, conexionado y mantenimiento de los distintos sistemas.
 - Enumerar las herramientas básicas utilizadas en el montaje de los sistemas, clasificándolas por su tipología y función, describiendo las características principales de utilización y conservación de las mismas.
 - En supuestos prácticos de montaje de automatización de una instalación de edificio o de proceso simulado, que integren al menos dos de las tecnologías neumáticas, hidráulica, eléctrica, etc..., y a partir de especificaciones técnicas y funcionales:
 - . Confeccionar el esquema con la simbología adecuada.
 - . Determinar y seleccionar los elementos que constituyen la estructura del sistema automático (detectores, actuadores, control, redes de comunicación, redes de alimentación, etc...) a partir de catálogos técnicos comerciales y cálculos necesarios.
 - . Prever las distintas situaciones de emergencia que pueden presentarse en los sistemas automáticos y explicar la respuesta que el equipo de control ofrece.
 - . Documentar el proceso que se debería seguir en el montaje de la instalación, utilizando los medios necesarios y en el formato adecuado (planos, esquemas, pruebas y ajustes, listas de materiales, etc...)
 - . Realizar el procedimiento de montaje, utilizando los medios necesarios y en el formato adecuado (planos, esquemas, pruebas y ajustes, listas de materiales).
 - . Montar los elementos y redes de los sistemas

- con las herramientas y medios adecuados.
- . Realizar las pruebas y medidas necesarias utilizando los sistemas de medida adecuados y aplicando los procedimientos establecidos.
- . Efectuar la puesta a punto, ajuste y regulación del sistema, relacionando las actuaciones con los efectos que produce.
- . Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

CONTENIDOS:

1.- AUTOMATIZACIÓN. SISTEMAS CABLEADOS Y SISTEMAS PROGRAMADOS:

- 1.1.- Procesos y sistemas de mando automático. Tipología y características.
- 1.2.- Cadena de mando y regulación. Estructuras y características.
- 1.3.- Tipos de energías para el mando.
- 1.4.- Sistemas de control cableados y programados. Tecnologías y medios utilizados. Elementos y dispositivos.
- 1.5.- Métodos para la descripción del funcionamiento de un sistemas automático:
 - . Especificaciones de un sistema automático. Cuadernos de cargas.
 - . Diagramas de funcionamiento: diagrama de movimiento (espacio-fase, espacio-tiempo, espacio-fase-tiempo), y diagramas de mando.
 - . Diagramas de flujos.
 - . Diagrama funcional: GRAFECT.
- 1.6.- Simbología, representación e identificación de esquemas.

2.- SISTEMAS NEUMÁTICOS:

- 2.1.- Fundamentos de neumática. Simbología gráfica.
- 2.2.- Generación y alimentación de aire comprimido. Compresores y acumuladores. Tipos. Montaje y mantenimiento.
- 2.3.- Válvulas. Funcionamiento, aplicación y mantenimiento:
 - . Distribuidoras.
 - . De bloqueo.
 - . De control de flujo.
- 2.4.- Actuadores e indicadores. Funcionamiento, aplicación y mantenimiento:
 - . Actuadores de movimiento rectilíneo. Cilindros.
 - . Actuadores de movimiento giratorio. Motores y actuadores giratorios.
- 2.5.- Diseño de automatismos:
 - . Utilización de diagramas funcionales.
 - . Seguridad en el diseño.
- 2.6.- Electroneumática. Elementos y dispositivos. Funciones y características.
- 2.7.- Configuración de sistemas.

3.- SISTEMAS HIDRÁULICOS:

- 3.1.- Fundamentos de hidráulica. Simbología gráfica.
- 3.2.- Bombas, motores y cilindros hidráulicos. Fundamentos, aplicación, tipos y mantenimiento.
- 3.3.- Acumuladores hidráulicos:
 - . Clasificación.
 - . Funciones y cálculo.
- 3.4.- Válvulas. Tipos. Servoválvulas: funciones, tipos y aplicaciones. Instalación y mantenimiento.
- 3.5.- Electrohidráulica.

- 3.6.- Automatización hidráulica:
 - . Utilización de diagramas.
 - . Esquemas lógicos.
 - . Seguridad en el diseño.

4.- SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL:

- 4.1.- Componentes de un sistema de regulación y control:
 - . Elementos de ajuste.
 - . El tramo regulado.
 - . Dispositivos de regulación. Comparadores y reguladores.
- 4.2.- Tipos de control (lazo abierto y cerrado, P, I, D, P+I, P+I+D, etc...).
- 4.3.- Funciones de transferencia.
- 4.4.- Análisis de estabilidad.
- 4.5.- Seguridad. Emergencia. Protecciones.

5.- AUTÓMATAS PROGRAMABLES:

- 5.1.- El autómata programable como elemento de control en los sistemas automáticos.
- 5.2.- Constitución. Funciones. Características.
- 5.3.- Entradas y salidas: tipos y características (digitales, analógicas y especiales).
- 5.4.- Herramientas de programación: consolas, programas informatizados, etc...
- 5.5.- Diagrama de flujo y GRAFCET.
- 5.6.- Lenguajes de programación (Booleano, Ladder, diagrama de flujo, GRAFCET y otros).
- 5.7.- Soportes de simulación.
- 5.8.- Aplicación a los sistemas de producción automatizados.
- 5.9.- El autómata en el control electro-fluídico.
- 5.10.- El autómata programable como elemento integrante de los lazos de regulación y control.
- 5.11.- La comunicación de autómata con su entorno. Procedimientos, sistemas, normas y métodos.

6.- PROCEDIMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE CONTROL AUTÓMATA:

- 6.1.- Medidas en los sistemas automáticos. Instrumentos y procedimientos.
- 6.2.- Análisis funcional de sistemas automáticos.
- 6.3.- Configuración de sistemas de control automático. Elaboración de especificaciones. Selección de tecnologías, equipos y dispositivos.
- 6.4.- Integración de hardware y software.
- 6.5.- Representación gráfica de sistemas de control automático en distintas tecnologías. Normativa y reglamentación.
- 6.6.- Técnicas de programación para autómatas programables.
- 6.7.- Resolución de automatismos mediante la utilización de autómatas programables y automatismos discretos de distintas tecnologías. Métodos de resolución.
- 6.8.- Análisis de disfunciones y diagnósticos de averías en sistemas automáticos. Mantenimiento de equipos e instalaciones.
- 6.9.- Elaboración de documentación.

7.- SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES AUTOMATIZADAS:

- 7.1.- Seguridad en el diseño.
- 7.2.- Dispositivos de protección.

Módulo profesional 6: EQUIPOS PARA INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS.

Duración: 256 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

6.1 Determinar las cargas térmicas y las necesidades de ventilación de edificios y locales para calcular las potencias frigoríficas o caloríficas que se deben instalar.

6.2 Calcular, aplicando procedimientos establecidos, redes de tuberías y conductos de distribución de fluidos en las instalaciones, a partir de sus especificaciones técnicas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- A partir de planos de una cámara de conservación y de las especificaciones del producto que se debe conservar (condiciones de almacenamiento, condiciones de entrada en cámara, movimiento diario de mercancía en la cámara, temperatura exterior etc...):
 - . Calcular el espesor económico del aislamiento en función de las temperaturas interiores y exteriores de la cámara.
 - . Calcular, con programa informático, la potencia frigorífica de la instalación, desglosando las distintas cargas térmicas.
- A partir de planos de edificación y de los detalles constructivos y orientaciones de una planta o edificio, de las instalaciones que alberga, de las condiciones climáticas de verano e invierno del lugar donde se ubica y las condiciones interiores que se deben mantener:
 - . Identificar los materiales y sus características empleados en la construcción del edificio.
 - . Identificar las condiciones de uso de cada uno de los locales del edificio y establecer sus estados térmicos para el cálculo.
 - . Calcular, con programa informático, la potencia frigorífica y calorífica necesarias para climatizar el local o edificio dentro de la normativa, desglosando:
 - . Carga térmica por transmisión.
 - . Carga térmica de ventilación.
 - . Carga térmica de la ocupación.
 - . Carga térmica por potencia instalada en el edificio.
- Explicar el comportamiento de una red de tuberías de una instalación térmica a las dilataciones y las soluciones técnicas para su compensación.
- A partir del esquema o plano de un circuito de tuberías de agua para calefacción y conociendo la potencia calorífica de los emisores, mediante tablas, ábacos o programa informático y aplicando la normativa sobre velocidades:
 - . Seleccionar el diámetro de tubería en los diferentes tramos del circuito.
 - . Calcular la caída de presión máxima de la red.

- . Calcular la potencia de la bomba.
 - . Seleccionar la bomba adecuada mediante catálogo.
 - A partir de un esquema o plano de tuberías de un circuito frigorífico y para un refrigerante y una caída de presión establecida en las líneas de aspiración, descarga y líquido, y conociendo las temperatura de vaporización y condensación, mediante tablas, ábacos o programa informático:
 - . Seleccionar el diámetro de tuberías.
 - . Calcular la caída de presión resultante en cada línea.
 - . Calcular la velocidad del fluido en las líneas.
 - A partir de los planos del trazado de una red de conductos de aire, y conociendo o calculando el caudal por los tramos y la velocidad de salida del ventilador, mediante tablas o ábacos:
 - . Calcular la sección de los diferentes tramos de la red.
 - . Calcular la caída de presión total del circuito.
 - . Calcular la potencia del ventilador.
 - . Seleccionar el ventilador adecuado a la instalación.
 - En un supuesto práctico de una instalación de cuyo proyecto y memoria de funcionamiento se dispone y a partir de instrucciones generales:
 - . Resolver los nudos, formas, derivaciones, cambios de posición, encuentros, etc... del trazado de tuberías, conductos y canalizaciones.
 - . Determinar los elementos de compensación de las dilataciones de las redes.
 - . Determinar las soluciones constructivas en el trazado de las redes de tuberías para la evacuación de aire, decantación y recogida de condensados y el vaciado de las mismas.
 - . Desarrollar las soluciones constructivas adoptadas para los ensamblados y uniones fijas y desmontables de tubos y conductos.
 - . Desarrollar las conexiones en los diferentes puntos de los equipos y de las redes de la instalación de los elementos de captación de datos para la automatización, control y regulación.
- 6.3. Analizar el funcionamiento de las máquinas hidráulicas para instalaciones térmicas y de fluidos, su tipología y aplicaciones a los diferentes circuitos.
- Clasificar las bombas para fluidos según su funcionamiento y tipos.
 - Relacionar el régimen de funcionamiento de las bombas centrífugas con sus curvas características.

6.4. Analizar el funcionamiento de las máquinas y equipos de producción e intercambio de calor para calefacción, agua caliente sanitaria de trasiego de combustibles líquidos y gaseosos.

- Explicar los elementos constituyentes de una bomba centrífuga, las características de diseño, su función específica y condiciones de funcionamiento.
- Explicar los diferentes procedimientos para aislar y amortiguar los ruidos y vibraciones de elementos en las instalaciones.
- Clasificar los ventiladores según su construcción y tipos.
- Relacionar el régimen de funcionamiento de los distintos tipos de ventiladores con sus curvas características.
- Explicar los elementos constituyentes de un ventilador centrífugo, sus características de diseño, su función específica y sus condiciones de funcionamiento.
- Explicar la función, los tipos y las partes constituyentes de las calderas.
- Explicar el funcionamiento del quemador, los tipos de quemadores y cada una de sus partes relacionándolas con las funciones que realizan.
- Explicar los procedimientos empleados en las instalaciones de fluidos térmicos para compensar las variaciones de volumen del mismo en el proceso.
- Explicar el funcionamiento del depósito de expansión, tipos y condiciones de instalación y los factores que determinan su dimensión.
- Enumerar y explicar los tipos de depósitos y recipientes para combustibles líquidos y gases, elementos de seguridad y requisitos reglamentarios de instalación.
- Explicar el procedimiento y las medidas de seguridad que se deben aplicar para efectuar los trasvases de GLPs.
- Relacionar los distintos tipos de emisores de calor con sus aplicaciones más características, explicando su funcionamiento.
- Enumerar y explicar los tipos de intercambiadores (vapor/agua, agua/agua, solares, etc...) y acumuladores de calor para agua caliente sanitaria y sus dimensiones.

- En un supuesto práctico de un proyecto de instalación de calefacción de un edificio, conocidas las potencias caloríficas totales y locales y las características de los circuitos de tubería, seleccionar de los catálogos de los fabricantes:
 - . La caldera.
 - . El quemador.
 - . El depósito de expansión.
 - . Los emisores de calor.
 - . La bomba de circulación adecuada.
 - . Depósito de combustible.
- 6.5. Analizar el funcionamiento de las máquinas y equipos de producción de frío relacionando las variables que inciden sobre su funcionamiento con las prestaciones de los mismos.
- Explicar la función en el circuito frigorífico, los tipos y los elementos que componen el compresor, el condensador, el dispositivo de alimentación al evaporador y el evaporador.
 - En los supuestos prácticos de una instalación de varias cámaras de conservación de frescos y de la instalación de una cámara de conservación de congelados a baja temperatura con compresión en dos etapas, a partir de los parámetros de funcionamiento del circuito frigorífico y de su potencia frigorífica instalada:
 - . Trazar el ciclo sobre el diagrama p-h.
 - . Calcular el caudal de refrigerante en circulación.
 - . Calcular el volumen aspirado por el compresor.
 - . Calcular la potencia del compresor.
 - . Calcular los rendimientos de la instalación relacionándolos con factores que los determinan.
 - . En el caso de varias cámaras, seleccionar un sistema de reducción de capacidad adecuado.
 - . Seleccionar de los catálogos de fabricantes un compresor adecuado a las características calculadas.
 - . Calcular la superficie de intercambio térmico del condensador y seleccionarlo por catálogo, para los casos de condensación por agua y condensación por aire.
 - . Determinar las características del evaporador adecuado al circuito y seleccionarlo en catálogo de fabricante, indicando el sistema de desescarche más adecuado.
 - . Representar las curvas del compresor y evaporador en el sistema de coordenadas potencia-temperatura, señalando el punto de equilibrio de funcionamiento, la temperatura de vaporización y el incremento de temperatura del evaporador.
- 6.6. Analizar el funcionamiento de las máquinas y equipos de acondicionamiento de aire relacionando las variables que inciden
- Clasificar los equipos utilizados en acondicionamiento de aire según su funcionamiento y tipos.

sobre su funcionamiento con las prestaciones de los mismos.

- Describir las partes y el funcionamiento de los equipos de acondicionamiento de aire.
 - En un supuesto práctico de climatización de un local y con los planos constructivos de los mismos, conociendo sus cargas térmicas de verano e invierno y el caudal de ventilación ajustado a la normativa, las condiciones climáticas exteriores de verano e invierno y las condiciones que se deben mantener en el local en verano e invierno:
 - . Sobre el diagrama psicrométrico trazar el ciclo de aire, señalando:
 - . Las características del aire a la entrada y salida del local en verano
 - . Las características del aire a la entrada y salida de la batería en verano.
 - . El factor de "bypass" y el punto temperatura equivalente de la superficie de la batería que se va a utilizar.
 - . La potencia frigorífica de la batería.
 - . Las características de entrada y salida del aire en el local en invierno.
 - . Las características del aire a la entrada y salida de la batería en invierno.
 - . El agua consumida en humectación.
 - . La potencia calorífica de la batería.
 - . Decidir el sistema de climatización que se debe utilizar en función de los parámetros obtenidos y de la tipología del local que hay que tratar.
 - . Seleccionar mediante catálogo de fabricante el equipo que cumpla los requisitos calculados y establecidos.
- 6.7. Analizar el funcionamiento y las características de las válvulas utilizadas en las instalaciones térmicas y de fluidos.
- Enumerar y describir los distintos tipos de válvulas manuales, su comportamiento hidráulico y sus aplicaciones.
 - Describir los distintos tipos de válvulas para la regulación automática de los sistemas de fluidos, su comportamiento hidráulico, los criterios de aplicación y los parámetros utilizados para su selección.
 - En un caso práctico de un tipo de válvula de regulación:
 - . Identificarla y explicar su funcionamiento y los requisitos del control.
 - . Identificar cada uno de sus elementos y su función.
 - En un caso práctico de un circuito hidráulico de regulación de un equipo (caldera, intercambiador, batería, etc...), definidos los parámetros de caracterización:

- . Seleccionar el tipo y modelo de la válvula de regulación más adecuada y el sistema de motorización de la misma.
 - . Describir el comportamiento hidráulico del circuito.
 - . Realizar el esquema de bloques para la regulación del sistema.
- 6.8. Analizar los sistemas de alimentación, protección y arranque de máquinas eléctricas, identificando los circuitos y elementos que los configuran, describiendo la función que realizan en su entorno y relacionándolos con las operaciones de la máquina.
- Realizar una clasificación de los motores de C.C. (corriente continua) y C.A. (corriente alterna) y de los transformadores en función de los campos de aplicación más característicos de los mismos.
 - Explicar los parámetros característicos de los motores de C.A. (monofásicos y trifásicos) y C.C. y transformadores en servicio y en vacío.
 - Explicar los sistemas de arranque y frenado, sus características y parámetros fundamentales propios de las máquinas de C.C. y C.A. etc...
 - Explicar los efectos producidos por las máquinas eléctricas en las instalaciones eléctricas industriales relativos a la variación del factor de potencia y describir los procedimientos utilizados en su corrección.
 - Clasificar los sistemas de control y regulación electrónica de velocidad de los motores de C.C. y los de C.A., indicando las magnitudes sobre las que se debe actuar en cada uno de los casos.
 - Establecer las diferencias funcionales y de aplicación entre un arrancador progresivo y un variador de velocidad para un motor asíncrono trifásico.
 - En varios casos prácticos de estudio y análisis de instalaciones, simuladas o reales, de sistemas electrotécnicos de alimentación, maniobra y variación de velocidad de motores de C.C. y C.A. (aplicados sobre máquinas con carga variable) utilizando sistemas eléctricos y electrónicos:
 - . Enumerar las distintas partes que componen la instalación (alimentación, protecciones, sistema de arranque, medidas, etc...), indicando la función que realizan y características de cada una de ellas.
 - . Calcular las magnitudes y parámetros básicos de la instalación a partir de las características de los motores existentes (en varios estados de carga: plena carga, 3/4 y 1/2 carga), contrastándolos con los valores reales medidos sobre la

CONTENIDOS:

1.- TERMOTECNIA:

- 1.1.- Termometría.
- 1.2.- Calor y trabajo.
- 1.3.- Transmisión del calor por: conducción, convección y radiación. Determinación del sistema más adecuado.
- 1.4.- Resistencia térmica de los materiales. Aplicaciones. Materiales aislantes: tipos, características y aplicaciones.
- 1.5.- Cálculo de cargas térmicas.
- 1.6.- Estudio termodinámico de los ciclos frigoríficos:
 - . Psicrometría.
 - . Diagrama psicrométrico. Utilización en refrigeración.
- 1.7.- Fluidos frigoríficos:
 - . Tipos y características.
 - . Aplicaciones y tendencias.
- 1.8.- Higrometría. Análisis de los ciclos de tratamiento de aire húmedo.

2.- MECÁNICA DE FLUIDOS:

- 2.1.- Propiedades de los fluidos.
- 2.2.- Circulación de fluidos por conductos y tuberías.
- 2.3.- Medidas de presión, velocidad y caudal en los fluidos.
- 2.4.- Cálculo de redes de tuberías:
 - . Selección de materiales.
 - . Resistencia de los materiales empleados.
 - . Normas de diseño.
 - . Estudios de pérdidas de carga.
- 2.5.- Cálculo de redes de conductos:
 - . Selección de materiales.
 - . Resistencia de los materiales empleados.
 - . Normas de diseño.
 - . Estudios de pérdidas de carga.

3.- MÁQUINAS HIDRÁULICAS Y EQUIPOS PARA INSTALACIONES:

- 3.1.- Bombas:
 - . Tipos y características.
 - . Criterio de selección.
 - . Potencia de la bomba. Cálculo.
- 3.2.- Ventiladores:
 - . Tipos y características.
 - . Criterio de selección.
 - . Potencia del ventilador. Cálculo.
- 3.3.- Válvulas manuales y automáticas. Tipología y características. Aplicaciones. Selección.
- 3.4.- Equipos auxiliares para instalaciones. Tipología y características. Aplicaciones. Selección.
- 3.5.- Montaje y mantenimiento de las máquinas y equipos hidráulicos.

4.- ACÚSTICA:

- 4.1.- Ruidos y vibraciones. Características e intensidad.
- 4.2.- Medidas de ruidos y vibraciones. Instrumentos.
- 4.3.- Medios y dispositivos a adoptar para la amortiguación y control de los ruidos y vibraciones.

5.- EQUIPOS PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, ACS Y CALOR:

- 5.1.- Calderas: tipos y características. Selección. Sistemas de seguridad y protección. Rendimiento.
- 5.2.- Quemadores: tipos, características, función y elementos. Control y regulación. Elección.
- 5.3.- Hornos, secadores, humidificadores e intercambiadores de calor: tipos y características. Criterios de elección.
- 5.4.- Chimeneas. Cálculo.
- 5.5.- Depósitos de combustibles: características y tipos.
- 5.6.- Dispositivos de regulación y seguridad de GLPS.
- 5.7.- Transporte y emisores de calor.
- 5.8.- Válvulas: tipos y características. Elección.
- 5.9.- Colectores térmicos de energía solar: tipos y características. Aplicaciones.

6.- EQUIPOS PARA INSTALACIONES FRIGORÍFICAS:

- 6.1.- Compresores: tipos y características. Elección. Cálculo de potencia.
- 6.2.- Condensadores y evaporadores: tipos y características. Aplicaciones. Cálculo. Criterios para una elección adecuada.
- 6.3.- Accesorios del circuito: separadores de aceite, silenciadores, purgadores, deshidratadores, manguitos antivibratorios, sistemas de retorno de aceite a los compresores, etc...
- 6.4.- Aparatos de regulación y seguridad.
- 6.5.- Lubrificantes. Características.

7.- EQUIPOS PARA ACONDICIONAMIENTO DE AIRE:

- 7.1.- Climatizadores:
 - . Tipos y características.
 - . Elementos de regulación, control y seguridad.
 - . Mantenimiento y averías.
- 7.2.- Ventilconvectores:
 - . Tipos y características. Sistemas de instalación. Mantenimiento y averías.
 - . Elección.
 - . Elementos de regulación y control.
- 7.3.- Grupos autónomos de acondicionamiento de aire:
 - . Tipos y características.
 - . Elementos de regulación y control. Mantenimiento y averías.
- 7.4.- Sistemas "separados" y centrales de tratamiento de aire:
 - . Tipos y características.
 - . Consideraciones a tener en cuenta para su elección.
 - . Elementos de regulación y control. Mantenimiento y averías.
- 7.5.- Rejillas y difusores:
 - . Distribución del aire en los locales.
 - . Equipo de rejillas y difusores. Tipos y características. Mantenimiento.
 - . Consideraciones a tener en cuenta para su elección.
- 7.6.- Bombas de calor:
 - . Tipos (aire/aire, agua-aire, agua-agua). Características. Mantenimiento y averías.
 - . Consideraciones a tener en cuenta para la elección de una bomba de calor.
- 7.7.- Sistemas y máquinas de absorción:
 - . Tipos y características. Mantenimiento y averías.
 - . Condiciones a tener en cuenta para la elección.
- 7.8.- Ahorro energético. Cálculo de potencia frigorífica.

8.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS. MANIOBRA Y PUESTA EN SERVICIO:

- 8.1.- Clasificación, función y aplicación de las máquinas eléctricas estática y rotativas en función de sus aplicaciones.
- 8.2.- Características eléctricas y mecánicas. Conexión de las máquinas eléctricas de C.C. y C.A. monofásica y trifásica.
- 8.3.- Alimentación, protecciones, puesta en servicio, sistemas de arranque y frenado de los motores.
- 8.4.- Equipos y cuadros de control de máquinas eléctricas de C.C. y C.A. Elementos de protección, mando, medida y maniobra y control.
- 8.5.- Mantenimiento y averías.
- 8.6.- Reglamentación, normativa electrotécnica.
- 8.7.- Simbología y representación de esquemas:
 - . Normas de representación.
 - . Simbología normalizada en instalaciones eléctricas, circuitos y equipos electrónicos.
 - . Planos y esquemas normalizados.
 - . Interpretación de esquemas y documentación técnica.

9.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

- 9.1.- Soportes.
- 9.2.- Bancadas.
- 9.3.- Anclajes.

10.- INSTALACIONES TIPO:

- 10.1.- Instalaciones electromecánicas de edificio, de proceso y auxiliares a la producción:
 - . Tipos de instalaciones. Sistemas que lo integran.
 - . Estudio y configuración de las instalaciones según su posterior utilización.
 - . Mantenimiento de las instalaciones. Diseño de diferentes tipos de mantenimiento.
- 10.2.- Reglamentación, normativa. Documentación técnica.

Módulo profesional 7: REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN INSTALACIONES.

Duración: 160 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

- 7.1. Analizar la información técnica gráfica de instalaciones térmicas, de fluidos y de manutención para obtener todos los datos que las caracterizan.
- 7.2. Dibujar en el soporte adecuado planos de implantación de máquinas, equipos y redes para instalaciones térmicas, de fluidos y de manutención, recogiendo la información técnica necesaria para su montaje.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Identificar y representar la simbología normalizada aplicable en instalaciones:
 - . Máquinas y equipos.
 - . Redes de tuberías, conductos y sus elementos.
 - . Circuitos electrotécnicos y sus elementos.
 - . Circuitos hidráulicos y neumáticos y sus elementos.
 - . Sistemas de automatización y control.
- Dados los planos de conjunto y de detalle de una instalación:
 - . Identificar los distintos sistemas que constituyen la instalación.
 - . Describir el funcionamiento de cada sistema y la relación entre ellos.
 - . Enumerar los elementos que forman cada sistema y describir su función y la relación que existe entre ellos.
- A partir de la información general que definen los diferentes sistemas de una instalación (maquinaria, equipos, redes, trazado, descripción funcional, etc...):
 - . Seleccionar los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.
 - . Elegir el sistema de representación gráfica más adecuado.
 - . Seleccionar la escala que se va a utilizar, analizando la naturaleza del dibujo.
 - . Determinar los alzados, plantas, secciones y detalles que son necesarios para la mejor definición del dibujo.
 - . Ordenar las diferentes vistas o información necesarias que aparece en un mismo plano.
 - . Representar, de acuerdo con la normativa, los alzados, plantas, secciones y detalles que forman parte de la información gráfica que contiene.

- 7.3 Representar en el soporte más adecuado diagramas de principio de las instalaciones térmicas, de fluidos y de mantenimiento, así como los esquemas de los circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos de los sistemas de fuerza, automatización y control.
- A partir de la información general que define los diferentes sistemas de la instalación (descripción funcional, elementos que la componen, dimensiones de las redes, etc...):
 - . Acotar los dibujos en función de su funcionalidad y del proceso de montaje.
 - . Elegir el sistema de representación gráfica más adecuado.
 - . Seleccionar los útiles, soportes y formatos más adecuados para la realización de los planos.
 - . Establecer y ordenar las agrupaciones de los diferentes tipos de circuitos y los sistemas de referencia para expresar las relaciones establecidas entre ellos.
 - . Representar, de acuerdo con la normativa de aplicación, los circuitos y esquemas con la simbología y codificación adecuadas.

CONTENIDOS:

1.- DIBUJO TÉCNICO MECÁNICO:

- 1.1.- Vistas. Normas.
- 1.2.- Cortes y secciones.
- 1.3.- Acotación. Normas.
- 1.4.- Calidad de acabado superficial. Normas. Signos superficiales.
- 1.5.- Ajustes y tolerancias.
- 1.6.- Representaciones normalizadas de órganos de máquinas: elementos de unión y sujeción. Muelles. Árboles y ejes. Engranajes. Rodamientos. Levas. Acoplamientos. Frenos.
- 1.7.- Formas de mecanizado normalizado:
 - . Representación de perfiles laminados.
 - . Acotado de planos de perfiles ensamblados.
- 1.8.- Elementos soldados. Representación normalizada de las soldaduras en los planos.
- 1.9.- Elementos comerciales.
- 1.10.- Planos de conjuntos de máquinas.

2.- DIBUJO TÉCNICO DE OBRA CIVIL:

- 2.1.- Alzados, plantas y secciones de edificios. Representación normalizada. Detalles.
- 2.2.- Elementos estructurales.
- 2.3.- Elementos constructivos. Interpretación y realización de planos.
- 2.4.- Planos topográficos y de urbanismo. Interpretación y realización. Planos de situación.

3.- PLANOS DE CONJUNTOS Y ESQUEMAS DE INSTALACIONES:

- 3.1.- Planos de implantación de máquinas y equipos.
- 3.2.- Planos de conjunto de instalaciones.
- 3.3.- Simbología normalizada y convencionalismos de representación de instalaciones.
- 3.4.- Diagramas de flujo y esquemas.

4.- DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR:

- 4.1.- Utilización del programa C.A.D. para diseñar elementos de máquinas, circuitos y obra civil.
- 4.2.- Órdenes empleadas en el sistema C.A.D.
- 4.3.- Utilización del trazador con C.A.D.

Módulo profesional 8: CALIDAD EN EL MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES.

Duración: 92 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

8.1. Analizar el sistema de calidad y los elementos que lo integran, relacionándolos con la política de calidad establecida.

8.2. Analizar las técnicas metrológicas que permiten garantizar la correcta evaluación de la calidad de un producto o proceso productivo.

8.3. Analizar y aplicar las "herramientas de la calidad" apropiadas a la calidad de suministro, calidad del producto, estabilidad del proceso o mejora continua de la calidad.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Describir la función de gestión de la calidad, identificando sus elementos y la relación con los objetivos de la empresa y la productividad.
- A partir de la estructura organizativa de una empresa del sector:
 - . Identificar los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva.
 - . Asignar las funciones específicas de calidad que podrían estar distribuidas en la organización de la empresa.
 - . Explicar las funciones específicas de los elementos de la organización de calidad, describiendo la interrelación entre ellos y con la estructura organizativa de la empresa.
- Describir los instrumentos y dispositivos de control más utilizados .
- Explicar las técnicas metrológicas empleadas en el control dimensional indicando, cuando proceda, los cálculos aplicables a la misma.
- Explicar los errores de medida y técnicas de cálculo de incertidumbre de medida, incluyendo los conceptos de calibración y trazabilidad.
- En un caso práctico partiendo de las especificaciones técnicas de una pieza dada:
 - . Determinar las técnicas de control adecuadas a los parámetros que hay que verificar.
 - . Determinar los instrumentos que se deben emplear para aplicar las técnicas de control.
 - . Aplicar las técnicas metrológicas, registrando los resultados y comparándolos con los especificados.
- Definir los parámetros que miden la centralización y dispersión de una distribución estadística normal.
- Describir las técnicas empleadas en el control estadístico del proceso.
- Describir las herramientas de la calidad aplicables a la mejora continua de la calidad.

- Explicar los fundamentos y las técnicas de aplicación de los planes de muestreo.
 - Explicar el fundamento y campo de aplicación de los gráficos por atributos.
 - En un supuesto práctico de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones:
 - . Especificar el SHM (Sistema Histórico de Mantenimiento) de los equipos e instalaciones.
 - . Aplicar las técnicas de mejora de la calidad, que permitan la interpretación de la fiabilidad y características del equipo (control por variables, control por atributos, etc...).
 - . Proponer las acciones correctoras que permitan la mejora de la calidad.
- 8.4. Analizar los planes de calidad y la documentación específica necesaria para efectuar el control y gestión de la calidad.
- Identificar los contenidos de un manual o plan de calidad, relacionándolos con el producto o proceso y con las normas de sistemas de calidad (UNE 66.900-ISO 9000).
 - Describir los criterios de valoración de características de control.
 - Relacionar los instrumentos y técnicas de ensayos con las características que pueden controlar.
 - Describir la estructura y contenidos de las pautas e informes de control.
 - Describir los aspectos que debe incluir una auditoría interna de calidad, destinada a detectar el grado de cumplimiento de los planes de calidad y sus anomalías.

CONTENIDOS:

1.- CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD:

- 1.1.- Conceptos fundamentales. Calidad de diseño y de conformidad. Fiabilidad.
- 1.2.- Sistema de calidad.

2.- POLÍTICA INDUSTRIAL SOBRE CALIDAD:

- 2.1.- Soporte básico y agentes asociados al perfeccionamiento de la infraestructura de calidad:
 - . Normalización.
 - . Certificación y homologación.
 - . Ensayos.
 - . Calificación.
 - . Inspección.
- 2.2.- Plan Nacional de Calidad Industrial vigente.

3.- GESTIÓN DE CALIDAD:

- 3.1.- La calidad en la ejecución del mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- 3.2.- Planificación y organización. Criterios que deben adoptarse para garantizar la calidad en la ejecución del mantenimiento y montaje de los equipos e instalaciones.
- 3.3.- Control de calidad. Fases y procedimientos. Recursos.
- 3.4.- Proceso de control de calidad. Calidad de proveedores. Recepción. Calidad del proceso. Calidad en el cliente y en el servicio.
- 3.5.- Aspectos económicos de la calidad:
 - . Costos de la calidad y de la no calidad.
 - . Técnicas de valoración.
- 3.6.- Sistemas de aseguramiento de calidad. Manual de calidad, aspectos que lo componen (UNE 66.900, ISO 9000).
- 3.7.- Técnicas de motivación y formación para la mejora de la calidad. Círculos de calidad.
- 3.8.- Fiabilidad y mantenibilidad. Fundamentos y parámetros utilizados para su valoración.
- 3.9.- Auditorías internas del producto y proceso.
- 3.10.- Herramientas informáticas para la aplicación y seguimiento de un plan de calidad.

4.- FUNDAMENTOS DE METROLOGÍA:

- 4.1.- Concepto y proceso de medida. Patrones.
- 4.2.- Calibración y trazabilidad:
 - . Errores de medida.
 - . Incertidumbre de la medida.
 - . Plan de calibración.
 - . Documentación, normas y técnicas de calibración.
- 4.3.- Tolerancias dimensionales y geométricas. Instrumentación y equipos. Técnicas y procedimientos.

5.- TÉCNICAS ESTADÍSTICAS DE CONTROL DE CALIDAD:

- 5.1.- Fundamentos de estadística y probabilidad:
 - . Distribución de frecuencias.
 - . Otras distribuciones probabilísticas.
- 5.2.- Control por variables y por atributos. Gráficos de control por variables y atributos.
- 5.3.- Manejo de paquetes informáticos de control estadístico de proceso.
- 5.4.- Capacidad de proceso y de máquina:
 - . Construcción e interpretación en la recta de probabilidad.
 - . Cálculo de índices de capacidad para máquinas y procesos.
 - . Variabilidad de procesos.
- 5.5.- Planes de muestreo:
 - . Curvas características y tipos de muestreo (UNE 66.020).
 - . Control secuencial y control continuo.
 - . Utilización de tablas de muestreo.
- 5.6.- Análisis de regresión: correlación y de la variancia (ANOVA).
- 5.7.- Aplicación de la informática al control del proceso.

6.- HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD APLICADAS A LA MEJORA DE LA CALIDAD:

- 6.1.- Toma de datos, recopilación, ponderación, presentación numérica y gráfica de datos. Histogramas.
- 6.2.- Diagramas de evolución o gestión, de Pareto, de afinidad, causa efecto, correlación, dispersión o distribución, etc.
- 6.3.- Matrices de prioridades, de criterios, de análisis, etc.
- 6.4.- Análisis de Modos de Fallo y Efectos (AMFE).

6.5.- Sistema histórico de mantenimiento (SHM).

7.- DOCUMENTACIÓN DE LA CALIDAD:

- 7.1.- Estructura y contenidos que deben cumplir las pautas de control.
- 7.2.- Informes y partes de control. Normas a considerar en su elaboración y presentación.
- 7.3.- Organización, gestión y actualización de la documentación generada.

Módulo profesional 9: PLANES DE SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES.

Duración: 64 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|---|---|
| <p>9.1. Analizar y evaluar planes de seguridad e higiene relativos al sector de mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Comparar los planes de seguridad e higiene de empresas de montaje de equipos e instalaciones, emitiendo una opinión crítica de cada uno de ellos.• Comparar los planes de seguridad e higiene de empresas de distintos sectores productivos, emitiendo una opinión crítica de cada uno de ellos.• A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:<ul style="list-style-type: none">. Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene.. Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes.. Describir las funciones de los responsables de seguridad de la empresa y de las personas a las que se les asignan tareas especiales en casos de emergencia.. Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar los accidentes.. Evaluar los costes y recursos necesarios para la aplicación de los planes estudiados. |
| <p>9.2. Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativas a distintos sectores productivos.</p> | <ul style="list-style-type: none">• Identificar las instrucciones técnicas de los reglamentos y normativas eléctricas y mecánicas vigentes.• Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.• A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad: |

- . Relacionar y describir las normas relativas a limpieza y orden del entorno de trabajo.
 - . Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.
 - . Identificar y describir las normas para la parada y manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.
 - . Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiese, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.
- 9.3. Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones con los riesgos que se pueden presentar.
- Describir las propiedades y uso de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.
 - Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.
 - Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.
 - Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslados de accidentados.
 - A partir de un cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo:
 - . Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.
 - . Elaborar una documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, alarmas y puntos de salida en caso de emergencia de la planta, ajustándose a la legislación vigente.
- 9.4. Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en la realización de actividades de mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- Identificar y describir las causas de los accidentes.
 - Identificar y describir los factores de riesgo y las medidas que hubieran evitado el accidente.
 - Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.
- 9.5. Analizar situaciones de peligro y accidentes, como consecuencia de un incorrecto o incompleto plan de seguridad.
- A partir de un cierto número de supuestos, en los que se ponga en peligro la seguridad de los trabajadores y de los medios e instalaciones y en los que se produzcan daños:
 - . Identificar las causas por las que dicha

- seguridad se pone en peligro.
 - . Enumerar y describir las medidas que hubieran evitado el percance.
 - . Definir un plan de actuación para acometer la situación creada.
 - . Determinar los equipos y medios necesarios para subsanar la situación.
 - . Elaborar un informe en el que se describan las desviaciones respecto a la normativa vigente o el incumplimiento de la misma.
 - . Evaluar el coste de los daños.
- 9.6. Analizar las medidas de protección en el ambiente de un entorno de trabajo y del medio ambiente, aplicables a las empresas.
- Identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
 - Relacionar los dispositivos de detección de contaminantes, fijos y móviles con las medidas de prevención y protección que se deben utilizar.
 - Describir los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria.
 - Explicar las técnicas con las que la industria depura sustancias peligrosas para el medio ambiente.
 - Justificar la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.
 - Describir los medios higiénicos para evitar contaminaciones personales o del producto que debe manipularse u obtenerse.
 - Relacionar la normativa medioambiental, con los procesos productivos concretos en que debe aplicarse.

CONTENIDOS:

1.- PLANES Y NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE:

- 1.1.- Política de seguridad en las empresas. El plan de seguridad en la ejecución.
- 1.2.- Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- 1.3.- Normativas eléctricas y mecánicas.
- 1.4.- Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo sobre higiene personal.
- 1.5.- Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
- 1.6.- Criterios que deben adoptarse para garantizar la seguridad en la ejecución.
- 1.7.- Documentación sobre los planes de seguridad e higiene. Fases y procedimientos. Recursos.
- 1.8.- Responsables de la seguridad e higiene y grupos con tareas específicas en situación de emergencia.
- 1.9.- Costes de la seguridad.

1.10.- Normas de precaución y seguridad en el manejo de materiales.

2.- FACTORES Y SITUACIONES DE RIESGO:

- 2.1.- Riesgos más comunes en el sector de mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.
- 2.2.- Métodos de prevención en los planes de seguridad.
- 2.3.- Protecciones en las máquinas e instalaciones.
- 2.4.- Sistemas de ventilación y evacuación de residuos.
- 2.5.- Medidas de seguridad en protección, preparación de máquinas y mantenimiento.
- 2.6.- Responsabilidades de la empresa y del trabajador.
- 2.7.- Elaboración de informes, sobre factores y situaciones de riesgo.

3.- MEDIOS, EQUIPOS Y TÉCNICAS DE SEGURIDAD:

- 3.1.- Ropas y equipos de protección personal.
- 3.2.- Señales y alarmas.
- 3.3.- Equipos contra incendios.
- 3.4.- Ubicación de los equipos de seguridad. Elaboración de documentación.
- 3.5.- Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.
- 3.6.- Técnicas para la movilización y el traslado de objetos.
- 3.7.- Proceso para la resolución de problemas.

4.- SITUACIONES DE EMERGENCIA:

- 4.1.- Parada de los sistemas, máquinas e instalaciones.
- 4.2.- Técnicas de evacuación.
- 4.3.- Extinción de incendios.
- 4.4.- Traslado de accidentados.
- 4.5.- Valoración de daños.

5.- FACTORES. SISTEMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:

- 5.1.- Factores del entorno de trabajo:
 - . Físicos (ruidos, luz, vibraciones, temperatura, etc...).
 - . Químicos (vapores, humos, partículas en suspensión, etc...).
- 5.2.- Factores sobre el medio ambiente:
 - . Aguas residuales (industriales).
 - . Vertidos (residuos sólidos y líquidos).
- 5.3.- Procedimientos de tratamiento y control de efluentes del proceso.
- 5.4.- Normas de evaluación ante situaciones de riesgo ambiental.
- 5.5.- Medidas de protección (ajuste óptimo de equipos, depuración residual, etc...).
- 5.6.- Normativa vigente sobre seguridad medioambiental.

Módulo profesional 10: RELACIONES EN EL ENTORNO DE TRABAJO.

Duración: 64 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

- 10.1. Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones, asignar tareas y coordinar proyectos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación.
- Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo.
- Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido, de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión.
- Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido.

- 10.2. Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.
- 10.3. Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomar esa decisión y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.
- 10.4. Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales adoptando el estilo más apropiado en cada situación.
- 10.5. Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.
- Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje.
 - Definir el concepto y los elementos de la negociación.
 - Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación.
 - Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa.
 - Identificar el método para preparar una negociación, teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos.
 - Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta.
 - Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada.
 - Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta.
 - Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias.
 - Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos.
 - Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder.
 - Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.
 - Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual.
 - Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, los objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión.
 - Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.

- Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.
 - Identificar la tipología de participantes.
 - Describir las etapas del desarrollo de una reunión.
 - Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo.
 - Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos.
 - Descubrir las características de las técnicas más relevantes.
- 10.6. Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.
- Definir la motivación en el entorno laboral.
 - Explicar las grandes teorías de la motivación.
 - Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.
 - En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.

CONTENIDOS:

1.- LA COMUNICACIÓN EN LA EMPRESA:

- 1.1.- Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.
- 1.2.- Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
- 1.3.- Tipos de comunicación.
- 1.4.- Etapas de un proceso de comunicación.
- 1.5.- Redes de comunicación, canales y medios.
- 1.6.- Dificultades/barreras en la comunicación.
- 1.7.- Recursos para manipular los datos de la percepción.
- 1.8.- La comunicación generadora de comportamientos.
- 1.9.- El control de la información. La información como función de dirección.

2.- NEGOCIACIÓN:

- 2.1.- Concepto y elementos.
- 2.2.- Estrategias de negociación.
- 2.3.- Estilos de influencia.

3.- SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y TOMA DE DECISIONES:

- 3.1.- Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.
- 3.2.- Proceso para la resolución de problemas.

- 3.3.- Factores que influyen en una decisión.
- 3.4.- Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.
- 3.5.- Fases en la toma de decisiones.

4.- ESTILOS DE MANDO:

- 4.1.- Dirección y/o liderazgo.
- 4.2.- Estilos de dirección.
- 4.3.- Teorías, enfoques del liderazgo.

5.- CONDUCCIÓN/DIRECCIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO:

- 5.1.- Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.
- 5.2.- Etapas de una reunión.
- 5.3.- Tipos de reuniones.
- 5.4.- Técnicas de dinámica y dirección de grupos.
- 5.5.- Tipología de los participantes.

6.- LA MOTIVACIÓN EN EL ENTORNO LABORAL:

- 6.1.- Definición de la motivación.
- 6.2.- Principales teorías de motivación.
- 6.3.- Diagnóstico de factores motivacionales.

b) Módulos profesionales socioeconómicos:

Módulos profesional 11: EL SECTOR DEL MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN EN ANDALUCÍA.

Duración: 32 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- | | |
|--|---|
| 11.1. Analizar la actividad del sector mantenimiento y servicios a la producción en Andalucía. | <ul style="list-style-type: none">• Identificar las fuentes de información más relevantes.• Diferenciar las empresas que conforman el sector atendiendo al tipo de actividad industrial.• Identificar los problemas básicos de la organización económica del sector.• Analizar como afectan las oportunidades tecnológicas en la economía de mercados. |
| 11.2. Analizar la estructura organizativa de las empresas del sector en Andalucía. | <ul style="list-style-type: none">• Definir/Analizar la estructura organizativa de una empresa "tipo", adaptándola a la actividad industrial del entorno.• Analizar la estructura organizativa de las empresas a partir de los datos obtenidos a través de los distintos organismos.• Identificar los parámetros más relevantes. |

- Identificar los aspectos económicos que influyen en la planificación y desarrollo de una empresa.
 - Describir los distintos tipos de empresas del sector definiendo sus estructuras organizativas y funcionales.
 - Describir las empresas dependientes del sector identificando los servicios.
 - A partir de una empresa tipo:
 - . Analizar la estructura organizativa de las empresas del sector y adaptarla a la actividad industrial del entorno.
- 11.3. Analizar y evaluar los datos socioeconómicos del sector en Andalucía.
- Determinar las necesidades de formación para optar a las ofertas laborales, referidas al sector mantenimiento y servicios a la producción.
 - Analizar y evaluar los datos socioeconómicos a partir de los datos obtenidos a través de distintos organismos.
 - Identificar los parámetros más relevantes.
 - Identificar los aspectos socioeconómicos que influyen en la planificación y desarrollo de una empresa.
 - Comparar aquellos parámetros que definen la evolución del sector, con los de otros sectores relacionados con él.
 - Evaluar la dependencia socioeconómica del sector mantenimiento y servicios a la producción, de otros sectores.
- 11.4. Analizar la oferta laboral del sector en Andalucía.
- En un supuesto práctico de demandas laborales en Andalucía:
 - . Identificar las ofertas laborales más idóneas referidas a sus capacidades e intereses.

CONTENIDOS:

1.- ACTIVIDAD INDUSTRIAL DEL SECTOR DEL MANTENIMIENTO Y SERVICIOS A LA PRODUCCIÓN EN ANDALUCÍA:

- 1.1.- Actividades industriales relacionadas con el sector:
 - . Empresas del sector.
 - . Empresas dependientes del sector.
 - . Empresas integradas en otros sectores.
- 1.2.- El sector de mantenimiento:

- . Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo industrial.
 - . Mantenimiento en instalaciones de edificios.
 - . Mantenimiento de máquinas y equipos auxiliares de ferrocarril.
 - , Mantenimiento de instalaciones de proceso continuo.
- 1.3.- El sector de servicios a la producción:
- . Servicios y mantenimiento en líneas de producción automatizadas.
 - . Montaje e instalación en planta de equipos industriales.
 - . Fabricación de maquinaria.
 - . Montaje e instalaciones de edificios.
 - . Control de calidad y planificación en instalación auxiliar a la producción.
 - . Montaje y puesta en servicio de instalaciones de fluido y térmicas.
- 1.4.- El sector de mantenimiento y servicios a la producción dependiente de otros sectores.

2.- ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL SECTOR EN ANDALUCÍA:

- 2.1.- Historia económica del sector en Andalucía.
- 2.2.- Situación actual del sector en Andalucía. Relación con la situación en España y la U.E.
- 2.3.- Dependencia económica del sector de mantenimiento y servicios a la producción, de otros sectores.

3.- OFERTA LABORAL DEL SECTOR EN ANDALUCÍA:

- 3.1.- Oferta laboral en el sector mantenimiento y servicios a la producción. Perfil profesional.
- 3.2.- Necesidades de formación/ocupación en el sector para los próximos años.

4.- MAPA ECONÓMICO/PRODUCTIVO DEL SECTOR EN ANDALUCÍA:

- 4.1.- Valoración de las empresas más representativas del sector en Andalucía.
- 4.2.- Realización del mapa de actividad económica del sector en Andalucía.

Módulo profesional 12: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL.

Duración: 64 horas.

CAPACIDADES TERMINALES:

- 12.1. Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen.
- 12.2. Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.
- 12.3. Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.
- Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan.
- Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias.
- Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.
- Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.
- Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.
- Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.

cuenta ajena o por cuenta propia.

12.4. Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.

12.5. Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.

12.6. Interpretar los datos de la estructura socio-económica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.

12.7. Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.

- En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.
- Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia.
- Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.
- Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.
- Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.
- Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los trabajadores, Directivas de la Unión Europea, Convenio Colectivo), distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.
- Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una "Liquidación de haberes".
- En un supuesto de negociación colectiva tipo:
 - . Describir el proceso de negociación.
 - . Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas) objeto de negociación.
 - . Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.
- Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.
- A partir de informaciones económicas de carácter general:
 - . Identificar las principales magnitudes macroeconómicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.
- Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas.
- A partir de la memoria económica de una em-

presa:

- . Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma.
- . Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado) que determinan la situación financiera de la empresa.
- . Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.

CONTENIDOS:

1.- SALUD LABORAL:

- 1.1.- Condiciones de trabajo y seguridad.
- 1.2.- Factores de riesgo: físicos, químicos, biológicos y organizativos. Medidas de prevención y protección.
- 1.3.- Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.
- 1.4.- Primeros auxilios. Aplicación de técnicas.
- 1.5.- Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes.

2.- LEGISLACIÓN Y RELACIONES LABORALES Y PROFESIONALES:

- 2.1.- Ámbito profesional: dimensiones, elementos y relaciones. Aspectos jurídicos (administrativos, fiscales, mercantiles). Documentación.
- 2.2.- Derecho laboral: nacional y comunitario. Normas fundamentales.
- 2.3.- Seguridad Social y otras prestaciones.
- 2.4.- Representación y negociación colectiva.

3.- ORIENTACIÓN E INSERCIÓN SOCIOLABORAL:

- 3.1.- El mercado de trabajo. Estructura. Perspectivas del entorno.
- 3.2.- El proceso de búsqueda de empleo:
 - . Fuentes de información.
 - . Organismos e instituciones vinculadas al empleo.
 - . Oferta y demanda de empleo.
 - . La selección de personal.
- 3.3.- Iniciativas para el trabajo por cuenta propia:
 - . El autoempleo: procedimientos y recursos.
 - . Características generales para un plan de negocio.
- 3.4.- Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales:
 - . Técnicas de autoconocimiento. Autoconcepto.
 - . Técnicas de mejora.
- 3.5.- Hábitos sociales no discriminatorios. Programas de igualdad.
- 3.6.- Itinerarios formativos/profesionalizadores.
- 3.7.- La toma de decisiones.

4.- PRINCIPIOS DE ECONOMÍA:

- 4.1.- Actividad económica y sistemas económicos.
- 4.2.- Producción e interdependencia económica.
- 4.3.- Intercambio y mercado.
- 4.4.- Variables macroeconómicas e indicadores socioeconómicos.
- 4.5.- Relaciones socioeconómicas internacionales.
- 4.6.- Situación de la economía andaluza.

5.- ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA:

- 5.1.- La empresa y su marco externo. Objetivos y tipos.
- 5.2.- La empresa: estructura y organización. Áreas funcionales y organigramas.
- 5.3.- Funcionamiento económico de la empresa.
- 5.4.- Análisis patrimonial.
- 5.5.- Realidad de la empresa andaluza del sector. Análisis de una empresa tipo.

c) Módulo profesional integrado:

Módulo profesional 13: PROYECTO INTEGRADO.

Duración mínima: 60 horas.

2.- Formación en el centro de trabajo:

Módulo profesional 14: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.

Duración mínima: 210 horas.

RELACIÓN DE MÓDULOS PROFESIONALES Y DURACIONES.

MÓDULOS PROFESIONALES.	DURACIÓN (horas)
1. Procesos y gestión del mantenimiento y montaje de instalaciones.	115
2. Ejecución de procesos de montaje de instalaciones.	256
3. Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.	174
4. Proyectos de modificación de instalaciones térmicas y de fluidos.	151
5. Sistemas automáticos en las instalaciones.	192
6. Equipos para instalaciones térmicas y de fluidos.	256
7. Representación gráfica en instalaciones.	160
8. Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.	92
9. Planes de seguridad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.	64
10. Relaciones en el entorno de trabajo.	64
11. El sector del mantenimiento y servicios a la producción en Andalucía.	32
12. Formación y orientación laboral.	64
13. Proyecto integrado.	380
14. Formación en centros de trabajo.	

ANEXO II

PROFESORADO

ESPECIALIDADES Y CUERPOS DEL PROFESORADO QUE DEBE IMPARTIR LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE FORMACIÓN PROFESIONAL ESPECÍFICA DE MANTENIMIENTO Y MONTAJE DE INSTALACIONES DE EDIFICIO Y PROCESO.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Procesos y gestión del mantenimiento y montaje de instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria.
2. Ejecución de procesos de montaje de instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Técnico de Formación Profesional.
3. Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Técnico de Formación Profesional.
4. Proyectos de modificación de instalaciones térmicas y de fluidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria.
5. Sistemas automáticos en las instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria.
6. Equipos para instalaciones térmicas y de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria.
7. Representación gráfica en instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Técnico de Formación Profesional.
8. Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria.
9. Planes de seguridad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria.
10. Relaciones en el entorno de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria.
11. El sector del mantenimiento y servicios a la producción en Andalucía.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. • Formación y Orientación Laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
12. Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria.
13. Proyecto integrado.	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. • Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica. • Organización y Proyectos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Técnico de Formación Profesional. • Profesor Técnico de Formación Profesional.

14. Formación en centros de trabajo. (1)	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas Energéticos. • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos. • Oficina de Proyectos de Fabricación Mecánica. • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria. • Profesor Técnico de Formación Profesional. • Profesor Técnico de Formación Profesional. • Profesor de Enseñanza Secundaria. • Profesor de Enseñanza Secundaria.
---	--	--

(1) Sin perjuicio de la prioridad de los Profesores Técnicos de Formación Profesional de las Especialidades, para la docencia de este módulo, dentro de las disponibilidades horarias.