



PROGRAMACIÓN GENERAL DEL MÓDULO
**ISAI – 0968. Integración de Sistemas de
Automatización Industrial.**

Índice

1.	2
1.1.	3
1.2.	3
1.3.	4
2.	4
2.1.	4
2.2.	5
3.	6
4.	9
4.1.	11
5.	12
6.	13
7.	¡Error! Marcador no definido.
8.	17
8.1	¡Error! Marcador no definido.
8.2	¡Error! Marcador no definido.
8.3	¡Error! Marcador no definido.
8.4	20
9.	21
10.	22
10.1	¡Error! Marcador no definido.
10.2	24
11.	24
11.1	25
12.	26
13.	26
14.	¡Error! Marcador no definido.
14.1	¡Error! Marcador no definido.
14.2	¡Error! Marcador no definido.
15.	28

MANUAL DE PROCEDIMIENTO
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS



1. CONTEXTUALIZACIÓN

FAMILIA PROFESIONAL: ELECTRICIDAD - ELECTRÓNICA

CICLO FORMATIVO: CFGS – Automatización y Robótica Industrial (ELE303)

MÓDULO: 0968. Integración de Sistemas de Automatización Industrial (ISAI)

Horas del Módulo Profesional: 147 horas | **Equivalencia en Créditos ECTS: 11**

CURSO: 2º | **CURSO ACADÉMICO: 2021-2022**

1.1. Normativa reguladora de las enseñanzas

Estatal:

Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE 15/12/2011).

Autonómico:

ORDEN de 22 de mayo de 2013, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial para la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 20/06/2013).

1.2. Relación con las Unidades de Competencia del CNCP:

La correspondencia de las Unidades de Competencia (UC) acreditadas de acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales para su convalidación, es la siguiente:

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC1575_3: Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial.	0962. Sistemas de potencia.
UC1576_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.	0966. Robótica industrial.
UC1577_3: Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.	0968. Integración de sistemas de automatización industrial.

Por otra parte, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación es ésta:

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0962. Sistemas de potencia.	UC1575_3: Gestionar y supervisar los

0966. Robótica industrial.
0968. Integración de sistemas de automatización industrial.

procesos de montaje de sistemas de automatización industrial.
UC1576_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
UC1577_3: Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.

Por último, la relación de Cualificaciones y Unidades de Competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, en relación con las UC asociadas al módulo profesional, se expone a continuación:

Cualificación Profesional	Unidades de competencia asociadas
ELE 486_3.- Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial. (Real Decreto 144/2011, de 4 de febrero)	UC1575_3: Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial. UC1576_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial. UC1577_3: Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.

1.3. Convalidaciones correspondientes al módulo de ISAI

Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, se exponen en la siguiente tabla:

Módulos profesionales incluidos en Ciclos Formativos establecidos en LOGSE 1/1990: Técnico Superior en Sistemas de Regulación y Control Automáticos	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial
Desarrollo de sistemas secuenciales. Desarrollo de sistemas de medida y regulación.	0965. Sistemas programables avanzados. 0968. Integración de sistemas de automatización industrial.

2. OBJETIVOS GENERALES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES

2.1. Objetivos Generales

De acuerdo con las disposiciones normativas citadas en el apartado 1.1 de esta programación, el módulo de Integración de Sistemas de Automatización Industrial contribuirá a alcanzar, en mayor o menor medida, los siguientes objetivos generales del Título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial:

- a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.
- b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.
- c) Determinar elementos de sistemas automáticos, partiendo de los cálculos y utilizando información técnica comercial para seleccionar los más adecuados, según las especificaciones y prescripciones reglamentarias.

- d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos.
- f) Aplicar simbología normalizada y técnicas de trazado, utilizando herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.
- g) Valorar los costes de los dispositivos y materiales que forman una instalación automática, utilizando información técnica comercial y tarifas de fabricantes, para elaborar el presupuesto.
- h) Elaborar hojas de ruta, utilizando herramientas ofimáticas y específicas de los dispositivos del sistema automático, para definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha.
- i) Definir la logística, utilizando herramientas informáticas de gestión de almacén, para gestionar el suministro y almacenamiento de materiales y equipos.
- j) Identificar los recursos humanos y materiales, teniendo en cuenta la documentación técnica, para replantear la instalación.
- k) Resolver problemas potenciales en el montaje, utilizando criterios económicos, de seguridad y de funcionalidad, para replantear la instalación.
- l) Ejecutar el montaje de instalaciones automáticas de control e infraestructuras de comunicación, identificando parámetros, aplicando técnicas de montaje, interpretando planos y esquemas, y realizando las pruebas necesarias, para supervisar equipos y elementos asociados.
- m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- n) Aplicar técnicas de mantenimiento en instalaciones y sistemas automáticos, utilizando instrumentos y herramientas apropiadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
- ñ) Ejecutar las operaciones de puesta en marcha, respetando las condiciones de funcionamiento establecidas, para supervisar y realizar la puesta en servicio de sistemas de automatización industrial.
- o) Comprobar el funcionamiento de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas.
- p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.
- q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención, personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

2.2. Competencias profesionales, personales y sociales

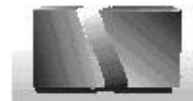
Según la normativa vigente reguladora del Título, el módulo de Integración de Sistemas de Automatización Industrial favorecerá la adquisición de las siguientes competencias:

- a) Definir los datos necesarios para el desarrollo de proyectos y memorias técnicas de sistemas automáticos.
- b) Configurar instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

- c) Seleccionar los equipos y los elementos de cableado e interconexión necesarios en la instalación automática, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- d) Elaborar los programas de control, de acuerdo con las especificaciones y las características funcionales de la instalación.
- e) Configurar los equipos, desarrollando programas de gestión y control de redes de comunicación mediante buses estándar de sistemas de automatización industrial.
- f) Elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las características de los equipos, las características funcionales de la instalación y utilizando herramientas informáticas de diseño asistido.
- g) Elaborar presupuestos de instalaciones automáticas, optimizando los aspectos económicos en función de los requisitos técnicos del montaje y mantenimiento de equipos.
- h) Definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha de instalaciones automáticas, a partir de las especificaciones.
- i) Gestionar el suministro y almacenamiento de materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.
- j) Replantear la instalación de acuerdo con la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- k) Supervisar y/o montar los equipos y elementos asociados a las instalaciones eléctricas y electrónicas, de control e infraestructuras de comunicaciones en sistemas automáticos.
- l) Supervisar y/o mantener instalaciones y equipos, realizando las operaciones de comprobación, localización de averías, ajuste y sustitución de sus elementos, y restituyendo su funcionamiento.
- m) Supervisar y realizar la puesta en servicio de sistemas de automatización industrial, verificando el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento establecidas.
- n) Elaborar documentación técnica y administrativa de acuerdo con la legislación vigente y con los requerimientos del cliente.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Planifica la instalación de sistemas automático, identificando los requerimientos de la instalación y gestionando el aprovisionamiento de material.	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han identificado las fases de instalación del sistema automático. b) Se han seleccionado herramientas y equipos asociados a cada fase de instalación. c) Se ha planificado la entrega de equipos y elementos. d) Se ha elaborado un protocolo de comprobación del material recibido. e) Se han evaluado los puntos críticos de la instalación. f) Se han determinado los recursos humanos de cada fase de montaje. g) Se ha elaborado un plan detallado de aprovisionamiento y montaje



	de la instalación automática.
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
2. Gestiona el montaje de instalaciones automáticas, siguiendo el plan de montaje y resolviendo contingencias.	a) Se han asignado los medios materiales y humanos según el plan de montaje. b) Se ha realizado el replanteo de la instalación según las especificaciones indicadas en los planos y esquemas. c) Se ha adecuado el plan de montaje a las características de la instalación. d) Se han aplicado técnicas de gestión de recursos para el montaje de la instalación. e) Se han determinado indicadores de control de montaje. f) Se han determinado las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación automática. g) Se han determinado los valores mínimos de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fuga aceptables para la aceptación de la instalación. h) Se han identificado los requerimientos mínimos para la puesta en marcha de la instalación. i) Se han realizado las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones). j) Se han determinado medidas de seguridad en la puesta en marcha de instalaciones automáticas.
3. Integra los elementos del sistema automático, interpretando la documentación técnica del proyecto y siguiendo los procedimientos y normas de seguridad en montaje.	a) Se ha montado el cuadro de distribución eléctrica. b) Se han instalado los sistemas de distribución eléctrica y de fluidos requeridos en el sistema automático. c) Se han conectado equipos sensores y de captación. d) Se han conectado los actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia. e) Se han acoplado mecánicamente los diferentes tipos de actuadores. f) Se han montado los robots industriales y sistemas de control de movimientos en aquellos casos que son necesarios. g) Se han montado los dispositivos de medida y regulación. h) Se han montado los elementos de supervisión y adquisición de datos. i) Se ha aplicado la reglamentación vigente y las normas de seguridad.
4. Ejecuta operaciones de ajuste, parametrización y programación de los dispositivos del sistema automático, a partir de las especificaciones técnicas del diseño y utilizando las herramientas software y hardware requeridas.	a) Se han identificado las señales que tienen que procesar los controladores lógicos. b) Se han calibrado los dispositivos de medida según las especificaciones técnicas de funcionamiento del sistema automático. c) Se han elaborado los programas de los dispositivos de control lógico del sistema automático según las especificaciones técnicas demandadas. d) Se han establecido las secuencias de control para las soluciones robotizadas y de control de movimiento. e) Se han establecido parámetros para los dispositivos de regulación y control.



	<ul style="list-style-type: none"> f) Se ha elaborado la programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos. g) Se han establecido parámetros y se ha ajustado la red de comunicación industrial.
--	---

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>5. Verifica el funcionamiento del sistema automático según las especificaciones técnicas del diseño realizando el replanteo necesario y aplicando normas de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha verificado el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico. b) Se ha comprobado el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático. c) Se ha verificado el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión diseñados conforme a los requerimientos del sistema automático. d) Se ha comprobado la idoneidad de los parámetros establecidos para los dispositivos, realizando en su caso los ajustes necesarios para su optimización. e) Se ha realizado una puesta en marcha de todo el sistema automático, verificando su funcionamiento y realizando los ajustes oportunos conforme a los requerimientos establecidos. f) Se ha elaborado un informe técnico de las actividades desarrolladas de los resultados obtenidos y de las modificaciones realizadas. g) Se han realizado las modificaciones oportunas en la documentación técnica en función de los resultados de las verificaciones de funcionamiento realizadas en el sistema automático y su correspondiente replanteo.
<p>6. Localiza averías producidas en el sistema automático, utilizando la documentación técnica y estableciendo criterios de actuación conforme a protocolos previamente establecidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se ha cumplimentado la orden de reparación de la avería. b) Se ha documentado el procedimiento que se va a seguir para la identificación de averías. c) Se ha seguido el procedimiento establecido para la localización de averías. d) Se ha valorado y justificado la toma de decisiones en la reparación o sustitución de dispositivos. e) Se ha realizado el presupuesto de la reparación y/o sustitución de los dispositivos. f) Se ha realizado la reparación siguiendo las normas y procedimientos de seguridad establecidos y utilizando los equipos de protección individual y colectivos requeridos. g) Se ha estudiado la conveniencia de realizar modificaciones en el diseño o en la tecnología del sistema automático, a fin de evitar la avería. h) Se ha cumplimentado el correspondiente informe técnico de la avería.
<p>7. Planifica el mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y locales, a partir de los requerimientos de la instalación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a) Se han seleccionado las partes de la instalación susceptibles de mantenimiento. b) Se ha planificado el aprovisionamiento de cada una de las partes. c) Se han determinado las tareas básicas de mantenimiento preventivo. d) Se han determinado las tareas básicas del mantenimiento

	<p>predictivo y correctivo.</p> <p>e) Se ha programado el mantenimiento de la instalación.</p> <p>f) Se han analizado las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.</p> <p>g) Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.</p> <p>h) Se han determinado las características técnicas y de aceptación para la sustitución de equipos o elementos.</p> <p>i) Se ha elaborado un plan detallado de mantenimiento.</p>
--	---

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>8. Gestiona el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir del plan de mantenimiento y la normativa vigente.</p>	<p>a) Se han identificado todos los apartados del plan de montaje.</p> <p>b) Se ha adecuado el plan de mantenimiento a las características de la instalación.</p> <p>c) Se han aplicado técnicas de gestión de personal para el mantenimiento de instalaciones.</p> <p>d) Se han aplicado técnicas de gestión de materiales y elementos para el mantenimiento de instalaciones.</p> <p>e) Se han reconocido procedimientos para la gestión del mantenimiento.</p> <p>f) Se han determinado indicadores de control del mantenimiento.</p> <p>g) Se ha aplicado la reglamentación vigente y la de seguridad en el trabajo, durante el mantenimiento.</p>

4. CONTENIDOS DEL MÓDULO PROFESIONAL

Planificación de la instalación del sistema automático:

- Técnicas de planificación en una instalación automática. Fases de la instalación automática. Herramientas y equipos. Aprovisionamiento y almacenaje de materiales. Comprobación de materiales. Identificación de puntos críticos en una instalación automática. Técnicas de localización de puntos críticos.
- Estudio del trabajo. Contenidos básicos de un plan de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática. Herramientas informáticas para la elaboración de un plan de montaje.

Gestión del montaje de una instalación automática:

- Sistemas de alimentación eléctrica de los circuitos de control secuencial cableados. Sistemas en corriente alterna (trifásicos, bifásicos, monofásicos y con transformador de mando). Sistemas en corriente continua y otros.
- Equipos de medida de seguridad eléctrica.
- Gestión de recursos humanos. Indicadores de montaje. Valores mínimos de aceptación. Requerimientos de puesta en marcha. Ensayos de elementos de protección. Análisis de la red de suministro. Medidas de seguridad.
- Técnicas de puesta en marcha. Parámetros que hay que tener en cuenta.
- Reglamentación vigente.

Integración de elementos del sistema automático:

- Características de los cuadros eléctricos. Elementos y distribución.
- Técnicas de instalación y montaje en sistemas eléctricos y con fluidos.

- Equipos y herramientas para el montaje. Manejo de equipos y herramientas.
- Compatibilidad entre sistemas y equipos.
- Técnicas de conexión entre sistemas eléctricos y con fluidos.
- Técnicas de montaje de robots y sistemas de control de movimiento.
- Técnicas de conexionado de dispositivos de medida y regulación.
- ☐ **Ejecución de operaciones de ajuste, parametrización y programación:**
 - Tipos de señales en un sistema automático. Parámetros de calibración de los dispositivos de medida en un sistema automático.
 - Integración de los programas de los diferentes dispositivos de control lógico en un sistema automático.
 - Secuencias de control para soluciones robotizadas y de control de movimiento.
 - Establecimiento de parámetros para los dispositivos de regulación y control integrados en un sistema automático. Integración de la programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos en un sistema automático.
 - Establecimiento de parámetros y ajuste de la red de comunicación industrial en un sistema automático integrado.
- ☐ **Verificación del funcionamiento del sistema automático:**
 - Verificaciones en el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico. Verificaciones en el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático.
 - Verificaciones en el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión.
 - Verificaciones y optimización en el establecimiento de parámetros en dispositivos.
 - Procedimientos de puesta en marcha, verificación y ajuste de un sistema automático completo.
 - Informe técnico de actividades y resultados.
- ☐ **Localización de averías en el sistema automático:**
 - Solicitud de intervención y orden de trabajo.
 - Disfunciones típicas en sistemas automáticos. Causas habituales de las disfunciones típicas.
 - Manejo de equipos y herramientas.
 - Procedimientos para la identificación y reparación de averías en el sistema automático. Informes técnicos de averías y hojas de reparación.
- ☐ **Planificación del mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y locales:**
 - Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación automática.
 - Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks para el mantenimiento.
 - Mantenimiento preventivo y correctivo. Técnicas de planificación de mantenimiento. Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.
 - Parámetros de ajuste para la mejora del mantenimiento.
 - Recepción de materiales para el mantenimiento. Herramientas informáticas para la organización del mantenimiento y el control de averías.
- ☐ **Gestión del mantenimiento de una instalación automática:**
 - Contenidos básicos de un plan de mantenimiento. Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
 - Herramientas informáticas para la gestión de recursos humanos y materiales.

- Procedimientos e indicadores de gestión para el mantenimiento.
- Reglamentación vigente.

4.1. Contenidos básicos (mínimos exigibles)

❑ **Planificación de la instalación del sistema automático:**

- Técnicas de planificación en una instalación automática. Fases de la instalación automática. Herramientas y equipos. Aprovisionamiento y almacenaje de materiales. Comprobación de materiales. Identificación de puntos críticos en una instalación automática. Técnicas de localización de puntos críticos.
- Estudio del trabajo. Contenidos básicos de un plan de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática.

❑ **Gestión del montaje de una instalación automática:**

- Equipos de medida de seguridad eléctrica.
- Gestión de recursos humanos. Indicadores de montaje. Valores mínimos de aceptación. Requerimientos de puesta en marcha. Ensayos de elementos de protección.
- Técnicas de puesta en marcha.
- Reglamentación vigente.

❑ **Integración de elementos del sistema automático:**

- Características de los cuadros eléctricos.
- Técnicas de instalación y montaje en sistemas eléctricos y con fluidos.
- Compatibilidad entre sistemas y equipos.
- Técnicas de conexionado entre sistemas eléctricos y con fluidos.
- Técnicas de montaje de robots y sistemas de control de movimiento.
- Técnicas de conexionado de dispositivos de medida y regulación.

❑ **Ejecución de operaciones de ajuste, parametrización y programación:**

- Tipos de señales en un sistema automático.
- Integración de los programas de los diferentes dispositivos de control lógico en un sistema automático.
- Secuencias de control para soluciones robotizadas y de control de movimiento.
- Establecimiento de parámetros para los dispositivos de regulación y control integrados en un sistema automático.
- Establecimiento de parámetros y ajuste de la red de comunicación industrial en un sistema automático integrado.

❑ **Verificación del funcionamiento del sistema automático:**

- Verificaciones en el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico. Verificaciones en el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático.
- Verificaciones en el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión.
- Verificaciones y optimización en el establecimiento de parámetros en dispositivos.
- Procedimientos de puesta en marcha, verificación y ajuste de un sistema automático completo.

❑ **Localización de averías en el sistema automático:**

- Solicitud de intervención y orden de trabajo.



- Procedimientos para la identificación y reparación de averías en el sistema automático. Informes técnicos de averías y hojas de reparación.
- ❑ **Planificación del mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y locales:**
 - Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación automática.
 - Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks para el mantenimiento.
 - Mantenimiento preventivo y correctivo. Técnicas de planificación de mantenimiento.
 - Recepción de materiales para el mantenimiento.
- ❑ **Gestión del mantenimiento de una instalación automática:**
 - Contenidos básicos de un plan de mantenimiento. Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
 - Procedimientos e indicadores de gestión para el mantenimiento.
 - Reglamentación vigente.

5. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

El módulo profesional de Integración de Sistemas de Automatización Industrial se imparte en el segundo curso del ciclo formativo y tiene una duración de **147 horas lectivas** que se distribuyen en una **carga horaria semanal de 7 horas, durante 2 trimestres.**

Se considerarán horas de una determinada evaluación, todas aquellas impartidas antes de la reunión de evaluación correspondiente. Para el cálculo de las horas previstas para la primera evaluación, se supondrá la fecha de la reunión de evaluación la del 16 de Diciembre por ser la más desfavorable. Para la segunda evaluación se considerará la fecha del 30 de Marzo por idéntico motivo. La temporalización aproximada de las distintas unidades de trabajo y horas totales que forman el módulo es la que se detalla a continuación:

EVALUACIÓN	U.T.	DESCRIPCIÓN	HORAS
1ª (83 horas)	U.T. 1	Planificación de la instalación del sistema automático.	15
	U.T. 2	Integración de elementos del sistema automático.	15
	U.T. 3	Gestión del montaje de una instalación automática.	15
	U.T. 4	Ejecución de operaciones de ajuste, parametrización y programación.	38
2ª (64 horas)	U.T.5	Verificación del funcionamiento del sistema automático.	16
	U.T. 6	Localización de averías en el sistema automático.	10
	U.T. 7	Planificación del mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y locales.	10

	U.T. 8	Gestión del mantenimiento de una instalación automática.	28

Total horas unidades de trabajo 147.

Total horas del curso * 170. (Inicio 14 de Septiembre, finalización 30 de Marzo).

*según horario y calendario disponible en la fecha de elaboración de esta programación.

Los exámenes ordinarios y de recuperación, podrán ser convocados en horario extra – lectivo, (preferiblemente por la tarde) si los requerimientos de tiempo y espacio lo exigieran, informando de forma precisa a los alumnos afectados. En caso de que un alumno, de manera justificada, no pudiera realizar dichas pruebas en este horario, se le realizará excepcionalmente una de similar dificultad y duración en horario normal, debiéndose consensuar previamente esta posibilidad con el profesor cuyas sesiones fueran afectadas. En el primer caso, prueba en horario de tarde u otro, las horas de estas sesiones no serán computadas en el trimestre correspondiente. En el segundo caso, el alumno será informado de lo impartido en clase durante el tiempo que realizó su prueba, proporcionándole apuntes o un resumen de lo impartido.

Las horas extras de diferencia podrán dedicarse al repaso / sesiones de pruebas/exámenes / proyecto.

✓ PRÁCTICAS A REALIZAR:

Al ser prácticas complejas que requieren un grado de exigencia elevado de material, documentación e instrumentación así como de la aplicación de conocimientos adquiridos en los diferentes módulos profesionales del Ciclo Formativo, éstas podrán adaptarse en función de la evolución de su desarrollo por parte de los alumnos.

Práctica nº1 : puerta de garaje automática

Practica nº 2: Ascensor

Práctica nº 3: Práctica esquemas eléctricos software

Práctica nº 4: Extraer datos de un PLC- Node red

Práctica nº 5: Mantenimiento online.

Práctica nº 6: Simulación de línea de producción.

Práctica nº 7: comunicación PLC- Entorno virtual - SCADA.



UNIDADES DIDÁCTICAS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE							
		RA 01	RA 02	RA 03	RA 04	RA 05	RA 06	RA 07	RA 08
UT1	Planificación de la instalación del sistema automático.	X		X					
UT2	Integración de elementos del sistema automático.			X					
UT3	Gestión del montaje de una instalación automática.		X						
UT4	Ejecución de operaciones de ajuste, parametrización y programación.				X				

UT5	Verificación del funcionamiento del sistema automático					X			
UT6	Localización de averías en el sistema automático.						X		
UT7	Planificación del mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y locales.							X	
UT8	Gestión del mantenimiento de una instalación automática.								X

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Atendiendo a lo expuesto en el punto 3 del Artículo 42 de la LOE, modificada por la LOMCE, la metodología didáctica que se propone pretende promover la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos, garantizando que el alumnado adquiera los conocimientos y capacidades relacionadas con las áreas establecidas en la disposición adicional tercera de la Ley 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tomando en todo momento como referente los resultados de aprendizaje.

En otro orden de cosas, hay que considerar que los contenidos y resultados de aprendizaje asociados a este módulo profesional, son requeridos para promocionar y poder cursar 4 de los módulos de 2º curso del Ciclo Formativo. Por esta razón la metodología didáctica propuesta debe facilitar al alumno la adquisición eficaz de conocimientos y capacidades que le permitan alcanzar con éxito los citados resultados de aprendizaje, evitando así que su progresión académica y profesional se vea condicionada.

En definitiva, para conseguir los objetivos previstos, los principios metodológicos que se aplican son los siguientes:

1. Realizar una evaluación inicial para conocer el nivel de partida de cada alumno.
2. Dirigir los contenidos de forma que se potencie el "Saber Hacer"
3. Secuenciar el proceso de aprendizaje para que los conocimientos y capacidades sean adquiridas de forma adecuada y gradual.

- Utilizar el binomio teoría y práctica de forma permanente durante todo el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Informar de manera clara y precisa sobre los contenidos, prácticas y actividades, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación y calificación aplicables en cada una de las unidades de trabajo del módulo.
- Verificar, evaluar y calificar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje de forma continua, durante el desarrollo de las prácticas y actividades propuestas.
- Comenzar las unidades de trabajo con una introducción motivadora, poniendo de manifiesto la utilidad de la misma en el escenario profesional.
- Disponer la documentación técnica y los recursos necesarios para el óptimo desarrollo de las prácticas y actividades de cada unidad de trabajo.
- Proporcionar la solución de supuestos prácticos como modelo de las actividades que se van a realizar.
- Planificar una diversidad de prácticas, trabajos y actividades que permitan a los alumnos desarrollar sus habilidades y capacidades, tanto individuales como colectivas.
- Presentar y poner en común los resultados de las prácticas y actividades resueltas.
- Dar a conocer el entorno socio-cultural, laboral y profesional.
- Llevar a cabo visitas técnicas y/o culturales en entornos relacionados con la familia profesional y con la actividad industrial.
- Proponer actividades alternativas de refuerzo y ampliación para afianzar los contenidos de las unidades de trabajo desarrolladas.
- Fomentar estrategias que provoquen un aprendizaje y una comprensión significativa del resto de los contenidos educativos: hechos, conceptos, principios, terminología, procedimientos, etc.
- Favorecer y potenciar el uso de las TIC en el aula y en el entorno profesional.

7. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Las diferencias individuales entre estudiantes plantean siempre un reto importante al profesorado, quien tiene la responsabilidad de afrontarlo con criterio para dar respuesta a todas las necesidades educativas encontradas en el aula. De manera general puede decirse que todas las personas somos iguales, pero es evidente que existen grandes diferencias entre cada individuo.

En los alumnos, estas diferencias se observan principalmente en la diversidad de intereses, motivaciones, aptitudes y capacidades individuales. A continuación se van a plantear estas potenciales diferencias y las medidas que se pretenden aplicar para compensarlas.

En cuanto a la diversidad de intereses, ya no es tan notable en esta etapa educativa debido a que los alumnos, con el asesoramiento de sus profesores anteriores y de su familia, han decidido personalmente seguir estudiando algo que les gusta y les atrae. Aun así, dentro de un grupo de alumnos, podremos distinguir entre:

- Aquellos a los que todo les parece interesante y siempre quieren saber más, para los que se tienen preparados unos contenidos y unas actividades de ampliación que pretenden potenciar el trabajo autónomo, ampliar los conocimientos y mejorar las habilidades.

- Aquellos con el interés mínimo necesario para obtener el título, para lo que aplican el mínimo esfuerzo posible. El nivel de exigencia para estos alumnos se centra básicamente en los contenidos mínimos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación fijados en el RD de Título y enseñanzas mínimas.

Respecto a la diversidad de motivaciones, definidas como el conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y mantenimiento de la conducta, se podrá actuar de dos formas:

- Colectivamente con el grupo, intentando mantener en todo momento activo al alumnado aplicando recursos metodológicos que promuevan su interés y atención. Para ello es fundamental planificar y aplicar una programación de aula que considere a los alumnos parte activa de su propio proceso de aprendizaje y donde los contenidos teóricos resulten amenos y se vean inmediatamente aplicados en prácticas motivadoras. Los medios TIC serán un instrumento importante para conseguir los objetivos, desde un punto de vista práctico y motivador (proyección de vídeos, uso de simuladores, búsqueda de información,...). También favorecerá la motivación y los refuerzos positivos, así como los ejemplos y similitudes del entorno profesional más próximo.
- Individualmente, un alumno se suele desmotivar cuando ve que los resultados que obtiene no se corresponden con sus expectativas iniciales. En estos casos se hablará con el alumno con el fin de buscar soluciones consensuadas a las dificultades detectadas.

Por último, pueden surgir diversidad de aptitudes y/o capacidades, entendidas éstas como la disposición natural o adquirida para efectuar con éxito una actividad concreta. Tanto para los alumnos con dificultades de aprendizaje que les impidan alcanzar los resultados de aprendizaje correspondientes a los contenidos mínimos exigibles, como para alumnos con sobredotación intelectual, se aplicará lo dispuesto en las siguientes disposiciones normativas:

- ✓ **DECRETO 135/2014, de 29 de julio**, por el que se regulan las condiciones para el éxito escolar y la excelencia de todos los alumnos de la Comunidad Autónoma de Aragón desde un enfoque inclusivo (BOA 01/08/2014).
- ✓ **ORDEN de 30 de julio de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte**, por la que se regulan las medidas de intervención educativa para favorecer el éxito y la excelencia de todos los alumnos de la Comunidad Autónoma de Aragón desde un enfoque inclusivo (BOA 05/08/2014).

En todo caso, las medidas de intervención educativa aplicadas en cada caso deberán garantizar la consecución de los resultados de aprendizaje requeridos para superar el módulo profesional. Llegado el momento, las medidas aplicadas se cursarán siguiendo el procedimiento establecido en las citadas disposiciones.

8. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación del aprendizaje de los alumnos se realizará según lo establecido en los capítulos 3, 4 y 5 de la Orden de 29 de Octubre de 2009 del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, que a su vez desarrolla lo dispuesto en el artículo 14 de la Orden de 29 de Mayo del mismo Departamento, estando ambas Órdenes referenciadas en los preceptos del artículo 43 de la L.O.E., modificada en última instancia por la LOMCE.

Según esto, se entiende que la evaluación del aprendizaje del alumnado es un instrumento que permite valorar de forma objetiva su proceso formativo. Tendrá por objeto la valoración del nivel de progreso alcanzado por el/la alumno/a a lo largo de todo su proceso formativo, tomando como referencia los criterios de evaluación del módulo profesional, así como los objetivos generales del ciclo formativo.

Desde un punto de vista general, el proceso de evaluación se va a realizar en base a tres perspectivas:

1. Evaluación inicial: Su objetivo es extraer del grupo de alumnos la información suficiente para ajustar el proceso de enseñanza – aprendizaje a las necesidades del alumnado, tanto a nivel colectivo como individual. Para ello se emplean instrumentos y procedimientos adecuados para conseguir dicha información.
2. Evaluación formativa: Su objetivo es mejorar el proceso educativo durante su fase de desarrollo. En ella se evalúa el proceso de enseñanza-aprendizaje y proporciona información a profesores y alumnos para poder corregir las deficiencias encontradas en el transcurso del proceso educativo.
3. Evaluación sumativa: Su objetivo es medir la eficacia general del proceso educativo una vez se ha desarrollado. Tiene carácter final y servirá para tomar las decisiones en cuanto a calificación final, promoción y titulación de los alumnos, así como de base del contenido orientador que debe darse a los alumnos (estudios posteriores, promoción, dedicación laboral, etc...).

Por otro lado, la evaluación del aprendizaje de los alumnos se concibe como un proceso que debe llevarse a cabo forma continua, personalizada e integradora, y que ha de tener por objeto tanto los aprendizajes de los alumnos como los procesos de enseñanza:

1. Evaluación continua a lo largo de todo el proceso de enseñanza – aprendizaje, con el fin de detectar las dificultades en el momento en que se originen, averiguar las causas y, en consecuencia, adaptar las actividades de enseñanza – aprendizaje.
2. Evaluación personalizada para tener en cuenta las capacidades, destrezas y actitudes individuales de cada alumno/a.
3. Evaluación integradora para considerar el conjunto de los módulos correspondientes al ciclo, así como los objetivos expresados en términos de capacidades terminales.

La aplicación del proceso de evaluación continua requiere la asistencia regular a las clases y actividades programadas para el módulo. Podrá perder el derecho a la evaluación continua todo alumno que tenga un porcentaje de faltas de asistencia, justificadas o no, superior al 15 % de la carga horaria total del módulo (147 horas). Estarán exentos de dicha restricción aquellos alumnos que tengan que conciliar el aprendizaje con la actividad laboral, circunstancia que deberá quedar convenientemente acreditada, de acuerdo con el criterio del equipo docente reflejado en el Proyecto Curricular. El alumno que se aproxime a esta pérdida de evaluación será avisado por el tutor del curso.

Igualmente, en caso de que el alumno justifique debidamente las faltas de asistencia y demuestre un interés inequívoco en finalizar el módulo, realizando seguimiento e interesándose por éste y por el desarrollo de las clases, podrá revisarse este procedimiento, siempre buscando el beneficio del alumno.

El alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua, se le podrá impedir la realización de determinadas actividades programadas, que pudieran implicar riesgos para su integridad física o la de su grupo. Esta decisión la adoptará el equipo docente del ciclo formativo a propuesta del profesor del módulo.

8.1 Instrumentos de evaluación.

Los instrumentos que se van a utilizar para evaluar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los alumnos van a ser los siguientes:

1. **Cuestionarios y encuestas:** Serán elaborados en base a los criterios generales del Departamento de Electricidad y del Departamento de Orientación. Se entregarán a los alumnos a principio del curso con motivo de la Evaluación Inicial, y a final de cada una de las evaluaciones, con el fin de medir aspectos relativos al proceso de enseñanza – aprendizaje, que permitan detectar y corregir deficiencias del mismo.
2. **La observación sistemática** del trabajo realizado por los alumnos: Para ello se van a valorar una serie de parámetros generales observables en las actividades prácticas de aplicación de cada una de las unidades de trabajo. Estos parámetros son los siguientes:
 - Grado de consecución de los resultados previstos.
 - Presentación y limpieza de las actividades realizadas.
 - Comprensión del trabajo realizado.
 - Organización y distribución de las tareas.
 - Utilización y manejo de las técnicas y herramientas necesarias.
 - Actitud e interés por las actividades planteadas.

Los datos relativos a estos parámetros, serán recogidos en la ficha individual de cada alumno para ser valorados y ponderados, de acuerdo con los criterios de calificación correspondientes a cada actividad.

3. **Exámenes, pruebas y controles:** Se realizarán de forma individual y por escrito, salvo la parte práctica de los mismos que requiera ejecución manual. Podrán ser de tipo práctico, teórico-práctico o teórico y se publicará su fecha de realización, que podrá ser acordada entre los alumnos y el profesor. En cada una de las evaluaciones, coincidentes con cada trimestre lectivo, se realizarán dos (2) exámenes. En cuanto a los exámenes de recuperación, se realizarán al final de la 1ª evaluación para recuperar las partes no superadas, y al final de la 2ª evaluación para recuperar las partes pendientes de todo el curso. También se realizarán exámenes específicos para aquellos alumnos que hubieran perdido el derecho a la evaluación continua.
4. **Análisis de tareas:** Los alumnos realizarán informes – memoria por cada una de las prácticas que realicen. En algunas de las unidades de trabajo, también podrán plantearse problemas y ejercicios a resolver, que deberán ser entregados para su valoración.
5. **Control de la asistencia y de la actitud:** La aplicación del proceso de evaluación continua requerirá la asistencia regular a las clases y actividades programadas, de acuerdo con los criterios de calificación establecidos basados en los preceptos de la Orden de 26 de Octubre del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, en materia de faltas de asistencia.

Todo proceso de evaluación debe finalizar con la **emisión de un informe** que recoja la valoración de los datos más relevantes obtenidos durante el proceso y que refleje, igualmente, los resultados alcanzados. Este informe debe servir al alumno para conocer cómo va evolucionando, lo que ha aprendido y lo que no, las dificultades encontradas y en qué aspectos, qué capacidades son las mejor desarrolladas, qué objetivos tiene ya conseguidos, etc. Esta información se debe transmitir permanentemente, de forma oral, para que el proceso de aprendizaje mejore de modo continuo: afianzando todo lo positivo que va apareciendo y superando las dificultades que surjan.

8.2 Convocatorias de evaluación.

En régimen presencial, los alumnos tendrán derecho a cuatro (4) convocatorias de evaluación final, distribuidas en dos (2) por cada curso académico. La primera convocatoria de evaluación final será en marzo y la segunda convocatoria en junio, salvo que con objeto de no agotar el

número de convocatorias de evaluación previstas, el alumno o sus representantes legales soliciten ante la dirección del Centro, la renuncia a la evaluación y calificación de alguna de las convocatorias, en los términos establecidos en el Artículo 4 de la Orden de 26 de Octubre de 2009.

Cuando un alumno haya agotado, en régimen presencial, las cuatro convocatorias de evaluación ordinarias para la superación de un módulo profesional podrá solicitar ante la Dirección del Centro docente la concesión de una **convocatoria de evaluación extraordinaria**, indicando en la solicitud los motivos y adjuntando la documentación necesaria para justificar los motivos alegados en su solicitud. Estos deberán estar relacionados con enfermedad o discapacidad u otros que condicionen o impidan el desarrollo ordinario del módulo profesional. La Dirección del centro docente elaborará un informe, que junto con la documentación presentada por el alumno será remitido al Servicio Provincial de Educación, Cultura y Deporte correspondiente. El Director del Servicio Provincial, a la vista del informe de la Inspección Educativa, resolverá la solicitud. La resolución será comunicada a la Dirección del centro docente, quién, a su vez, la comunicará al alumno.

8.3 Evaluación del cumplimiento de la programación.

Todo el proceso de evaluación, en sus distintos aspectos, debe servir para reflexionar, cambiar lo inadecuado y mejorar año tras año la práctica docente, las programaciones didácticas y el desarrollo de las enseñanzas.

Como elementos de ayuda para la realización de esta evaluación, se cumplimentará la siguiente documentación aportada por el Sistema de Gestión de Calidad:

- Plantilla de seguimiento temporal de temas.
- Cuaderno registro diario de clases.
- Ficha mensual de seguimiento de programación en la que se reflejarán los cambios introducidos en cuanto a contenidos, secuenciación y criterios de evaluación y calificación, así como cualquier otro cambio introducido respecto a lo programado.
- En reunión de Departamento, de forma mensual, se tratará el seguimiento de las programaciones así como la coordinación entre módulos y entre profesores que imparten un mismo módulo, adoptando los acuerdos que se estimen convenientes y dejando constancia en acta, tal y como determina la normativa vigente.
- Registro de indicadores de temas impartidos por trimestre, en la que se recogerán las desviaciones, si las hubiese, respecto a lo programado.

La documentación anteriormente referida será utilizada para hacer los cambios que se estimen convenientes en la programación del nuevo curso.

8.4 Evaluación de la práctica docente y del proceso de enseñanza:

Como norma general, se estará a lo dispuesto en el Proyecto Curricular del Ciclo Formativo.

Como instrumentos y fuentes de información que aporten datos significativos para evaluar la práctica docente y los procesos de enseñanza, se cuentan los siguientes:

- Resultados del seguimiento mensual de la programación.
- Reuniones de departamento y acuerdos pedagógicos alcanzados en las mismas.
- Resultados académicos del alumnado, en cada una de las evaluaciones.

- Encuestas trimestrales entregadas a los alumnos.
- Indicadores del Sistema de Gestión de Calidad.

A partir de los datos y valoraciones obtenidas en cada uno de los apartados de observación citados se emitirá un informe de evaluación trimestral, así como las medidas propuestas para mejorar las debilidades detectadas o para consolidar las fortalezas observadas, si procede.

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los criterios de evaluación establecen el nivel aceptable de consecución de la capacidad correspondiente y, en consecuencia, los resultados mínimos que deben ser alcanzados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta los diferentes instrumentos que se van a utilizar para evaluar el aprendizaje de los alumnos, la calificación correspondiente a cada trimestre se obtendrá como resultado de aplicar los siguientes porcentajes:

APARTADO	PORCENTAJE
A. EXÁMENES, PRUEBAS Y CONTROLES	50 %
B. PRÁCTICAS, PROBLEMAS Y EJERCICIOS	50 %

La nota media de cada evaluación se obtendrá sumando las notas porcentuales de cada una de las partes principales indicadas en la tabla anterior (A, B y C). Para poder promediar, la nota mínima de las partes A y B, deberá ser igual o superior a 5 puntos (≥ 5).

De forma general, **los exámenes** que tengan varias partes (teórica y práctica), se calificarán aplicando la media aritmética de todas ellas, siendo necesario obtener una calificación mayor o igual a 4 puntos (≥ 4) para poder promediar ambas notas. En caso de tomarse otro criterio distinto al general, por tener distinto peso cada una de las partes del examen, se especificará en los criterios de calificación adjuntos al enunciado del examen, pero la nota resultante de todas las partes será única.

La parte práctica, (B), se calificará de acuerdo con los criterios de corrección y calificación especificados en el guión de cada una de las prácticas o bloques de problemas y ejercicios que se realicen, siendo igualmente necesario igualar o superar la nota de 4 puntos en cada práctica o bloque de problemas y ejercicios, para poder promediar con el resto.

De acuerdo con la organización temporal de los contenidos, se realizarán 2 evaluaciones, primera (parcial) y segunda (parcial + final), que se organizarán por trimestres lectivos, con una sesión de evaluación por cada uno de ellos. Las evaluaciones tendrán carácter continuo y sumativo. La calificación de cada una de ellas será formulada en cifras de 1 a 10, aplicando los criterios de redondeo fijados en la programación, y se obtendrá de aplicar la ponderación correspondiente a cada una de las partes evaluables, según la tabla anterior. Cada una de las evaluaciones será positiva si la calificación

es igual o superior a 5 puntos. En caso contrario, deberán recuperarse las partes suspensas, de acuerdo con los criterios de recuperación establecidos en esta programación.

La nota FINAL del módulo, se obtendrá de aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{NOTA FINAL} = (0,56 * \text{Nota 1ª Evaluación}) + (0,44 * \text{Nota 2ª Evaluación})$$

La nota final también será expresada en cifras de 1 a 10, aplicando los criterios de redondeo al entero más cercano según se indica a continuación. Se superará el módulo si la calificación final es igual o superior a 5 puntos (≥ 5).

Las pruebas de recuperación se puntuarán sobre 10. Se conservará la puntuación obtenida de las partes superadas en todas las convocatorias. La calificación de cada evaluación se obtendrá según los criterios de la tabla anterior, se utilizará la mayor nota obtenida al superar la prueba entre la parte no aprobada y su recuperación. La calificación final se obtendrá mediante la fórmula anterior, debiendo superar el 5 tanto la nota de la primera evaluación como la de la segunda.

Para aquellos alumnos que tengan pendiente alguna de las evaluaciones parciales, la calificación de la evaluación final será negativa (< 5), lo que quiere decir que no habría superado el módulo. En este caso se aplicaría lo establecido en los procedimientos de recuperación definidos en esta programación.

Los criterios de redondeo serán los siguientes:

- Se tomará el número entero más próximo a las dos cifras decimales de la nota final de evaluación.
- En caso de que los decimales tengan valor 0.50, se tomará el valor entero más próximo por defecto.

10. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Se considerarán dos tipos de recuperación: la recuperación ordinaria y la recuperación extraordinaria. La recuperación ordinaria será la aplicada exclusivamente al alumnado que no haya perdido el derecho a evaluación continua, mientras que la recuperación extraordinaria será la que se aplique a los alumnos que hubieran perdido tal derecho.

10.1 Recuperación ordinaria.

Estará orientada a la recuperación de cada una de las partes no superadas de cada evaluación.

Al final de la 1ª evaluación se realizará un examen de recuperación que constará de 2 partes, correspondientes a cada uno de los exámenes de la primera evaluación. Los alumnos que tengan pendiente una sola parte, realizarán la que les corresponda, mientras que aquellos que tengan pendientes ambas partes deberán realizar el examen completo. La duración de cada parte será de al menos 1.5 horas. Para recuperar cada parte, deberá conseguirse una nota igual o superior a 5 puntos (≥ 5) puntos. En caso de no superar la prueba, la parte suspensa quedará pendiente para el examen de recuperación final de la 2ª evaluación.

Al final de la 2ª evaluación y coincidiendo con el final del segundo trimestre, se realizará una prueba que constará de tantas partes como exámenes ordinarios se hayan realizado a lo largo del curso, de forma que cada alumno deberá realizar la parte o partes que tuviera pendientes, tanto de la

primera como de la segunda evaluación. Para recuperar cada parte, deberá conseguirse una nota igual o superior a 5 puntos (≥ 5) puntos. En caso de no superar alguna de las partes de la prueba, la evaluación del módulo será negativa, quedando las partes pendientes para la convocatoria de Junio. La duración del examen final no podrá exceder, en conjunto, las 4 horas de duración.

Los exámenes de recuperación, podrán ser convocados en horario extra – lectivo, si los requerimientos de tiempo y espacios lo exigieran, publicando de forma precisa la información pertinente a los alumnos afectados. Las pruebas se calificarán sobre 10 puntos.

La calificación final de Marzo será la suma ponderada de las 2 evaluaciones si ambas están superadas tal y como se indica en el apartado 9. Si alguna de las dos evaluaciones no se supera, la calificación final de Marzo será suspenso.

Igualmente, para **PRÁCTICAS, PROBLEMAS Y EJERCICIOS** no superadas, los alumnos deberán repetir la ejecución de las mismas. Para ello se establecerán fechas y horas de recuperación, que podrán convocarse en horario extra – lectivo, a lo largo del trimestre y una vez que la práctica en cuestión haya sido evaluada negativamente. En cuanto a los informes – memoria pendientes de recuperación, el alumno deberá repetirlos hasta que sean considerados aptos (nota ≥ 5 puntos).

Todas las actividades de recuperación referentes a prácticas, problemas y ejercicios deberán ser realizadas y presentadas, en plazo máximo de una semana antes de la fecha de evaluación del trimestre. De no ser así, quedarán pendientes para la siguiente evaluación.

Las prácticas podrán ser objeto de recuperación tantas veces como sea necesario, a lo largo del curso lectivo. En caso de no superar positivamente la ejecución antes de la evaluación final de marzo, quedarán pendientes para convocatoria de junio, donde el alumno habrá de superar la parte práctica que aún tenga pendiente. La nota obtenida en la recuperación deberá ser igual o superior a 5 puntos. El alumno será informado del trabajo a realizar.

Este apartado es de aplicación también para el alumnado con módulo pendiente del curso anterior y se considerará a todos los efectos de calificación, evaluación y recuperación como un alumno de nueva matriculación. No obstante, se podrá hacer un seguimiento especial, recordando al alumno las convocatorias consumidas.

CONVOCATORIA DE JUNIO:

El alumnado que no haya sido capaz de superar alguna de las partes evaluables en la evaluación final de marzo, tendrá derecho a recuperar dichas partes en la convocatoria de junio, respetándose la nota obtenida en el resto de partes evaluables superadas.

En esta convocatoria se preparará un examen con tantas partes como exámenes ordinarios se hayan realizado a lo largo del curso lectivo, de manera que el alumno únicamente deberá realizar las partes que tenga suspensas. Para superar cada una de las partes, deberá obtener una nota igual o superior a 5 puntos. La tipología de examen será similar a la de los exámenes ordinarios, pero diseñado para un tiempo de realización máximo de 4 horas.

La recuperación de la parte práctica supondrá realizar las prácticas no superadas, entregando los informes-memoria correspondientes. Para superar dichas prácticas, en su conjunto, deberá obtenerse una nota igual o superior a 5 puntos en cada una de ellas. Alternativamente, podrá proponerse la elaboración de un trabajo equivalente en lugar de las prácticas, que será consensuado con el alumno.

La calificación de junio, ya que se conservan las notas parciales, se calculará de la misma manera que en Marzo, siempre que se supere el contenido pendiente.

10.2 Recuperación extraordinaria:

Se aplicará al alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua. Las pruebas serán del mismo tipo para las convocatorias de marzo y de junio.

Las pruebas a realizar serán 2: examen teórico (teoría y problemas) y examen práctico. Para conseguir evaluación positiva (≥ 5 puntos) será necesario conseguir una puntuación igual o superior a 5 puntos en cada uno de los exámenes.

Todas las actividades programadas para cada caso de recuperación se dejarán preparadas en la carpeta del módulo, junto con las instrucciones pertinentes, así como sus criterios de corrección y calificación. Asimismo se realizará un informe para el alumno en el que se detallarán todas las actividades (trabajos, prácticas, ejercicios, exámenes,...) necesarias para superar el módulo.

Las fechas de realización o entrega de cada una de las actividades serán publicadas con plazo suficiente para que los alumnos afectados puedan planificarse de forma adecuada su preparación. En todo momento el profesor establecerá los medios para atender y solucionar las dudas que puedan tener los alumnos, bien de forma presencial o mediante correo electrónico.

En cualquier caso y ante cualquier discrepancia que pudiera plantearse en relación a los métodos de calificación y recuperación definidos en esta programación, prevalecerán los criterios comunes que figuran en el Proyecto Curricular del CF de Automatización y Robótica Industrial.

11. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

a) Material de aula y recursos primarios:

- Pizarra y útiles de escritura.
- Libros de texto.
- Apuntes elaborados por el profesor.
- Bancos de trabajo debidamente equipados.
- Herramientas de taller eléctrico.
- Equipos de medida (voltímetros, amperímetros, polímetros, pinzas amperimétricas, vatímetros,...).
- Equipos de generación de señales y fuentes de alimentación.
- Equipos didácticos de simulación.
- Componentes electrónicos de lógica combinatorial y secuencial.
- Componentes hidráulicos y neumáticos.
- Paneles de montaje eléctrico y neumático.
- Células flexibles de simulación.
- Relés, contactores y dispositivos eléctricos diversos.

b) Medios didácticos y recursos TIC:

- Sala con 12 equipos informáticos equipados con las aplicaciones necesarias para trabajar con los recursos anteriormente comentados.
- Medios TIC para proyectar los contenidos didácticos en el aula.
- Fotocopias de apuntes, catálogos de fabricantes de material eléctrico, neumático e hidráulico, tanto en soporte informático como en papel.

d) Material de consulta: Ver bibliografía.

11.1 Bibliografía

● **Libros:**

- Sistemas Eléctricos, Neumáticos e Hidráulicos, José Manuel Monje Melero, Ediciones LibrosFP.
- Electrónica Digital, L.Cuesta, A. Gil Padilla, F. Remiro, McGrawHill.
- Ingeniería de la Automatización Industrial; Ramón Piedrafita Moreno. Ra – Ma.
- Tecnología Eléctrica, Agustín Castejón y Germán Santamaría, McGrawHill.
- Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada, Roldán Vitoria, José Thomson Paraninfo, S.A.
- Dispositivos neumáticos; Deppert, W.; Marcombo.
- Aplicaciones de la Neumática; Deppert, W.; Marcombo.
- Aplicaciones de hidráulica convencional; González J., Arribas J.J. y Fernández J.; Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, que servirá como guía de las instalaciones de Baja Tensión.
- Aparamenta eléctrica y su aplicación. J. Roldán Vitoria. Creaciones COPYRIGHT.
- Instalaciones eléctricas de baja tensión. J. Roldán Vitoria. Creaciones COPYRIGHT.
- Cálculo y construcción de circuitos con contactores. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Manual del electricista de taller. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Electricidad industrial. Esquemas Básicos. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Arranque y protección de motores trifásicos. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Motores eléctricos. Variación de velocidad. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Motores eléctricos. Aplicación industrial. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Motores eléctricos. Automatismos de control. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Motores eléctricos. Accionamiento de máquinas. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Seguridad en las instalaciones eléctricas. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Protección y seguridad en las instalaciones eléctricas de baja tensión. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Manual del mantenimiento de instalaciones. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Tecnología eléctrica aplicada. J. Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Manual Del electromecánico. J: Roldán Vitoria. Editorial PARANINFO.
- Autómatas programables. A. Simón. Editorial PARANINFO.
- Control de procesos industriales por computadora. J. M^a Angulo. Editorial PARANINFO.
- Autómatas programables. A. Porras. Editorial McGraw-Hill.
- Manual de automoción eléctrica. G. Santamaría y A. Castejón. Editorial Arcos/Libros S.A.

● **Manuales:**

- Manuales de FESTO.
- Manuales hidráulica y válvulas VICKERS.

● **Páginas Web:**

- Página del IES Río Hombre <http://olmo.pntic.mec.es/jmarti50>, excelente página con mucha información y gran cantidad de enlaces a otras páginas.

- Página www.voltimun.es
- Página de la DGA, www.aragon.es, en el enlace a la Consejería de Industria puede encontrarse información y documentos sobre máquinas eléctricas.
- Páginas de fabricantes de sistemas de automatización (SIEMENS, OMRON, TELEMECANIQUE, FESTO, Klockner Moeller, etc...).
- Páginas de fabricantes de material hidráulico (VICKERS, DANFOSS, DUPLOMATIC, etc...).
- Páginas de fabricantes de microelectrónica (Texas Instruments, Xilinx, Semicron, Motorola, etc...).
- Páginas de fabricantes de material neumático (DUPLOMATIC, FESTO, etc...).

12. EDUCACIÓN EN VALORES

Además de los contenidos científicos y técnicos propios del proceso formativo definido en esta programación, se reconocen también toda una serie de contenidos relacionados con la educación en valores humanos, mediante los cuales se pretende que el alumno alcance un óptimo desarrollo integral de su personalidad. Estos contenidos educativos estarán presentes de forma directa o indirecta en todas las unidades de trabajo, con el fin de inducir en el alumnado los siguientes referentes:

- Educación moral y cívica.
- Educación para el respeto entre iguales.
- Educación para la Paz, la Solidaridad y los Derechos Humanos.
- Educación en hábitos saludables.
- Educación para la igualdad entre sexos.
- Educación para el respeto al medio ambiente.
- Educación afectivo – sexual.
- Educación del consumidor.
- Educación vial.
- Educación para la interculturalidad.
- Educación para el desarrollo y la investigación.
- Educación sobre los medios de comunicación.

13. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se tiene previsto realizar una visita a diversas industrias con el fin de observar y analizar la aplicación de diferentes sistemas avanzados de regulación y control de procesos industriales.

Los objetivos y las actividades a desarrollar quedarán recogidos en la correspondiente ficha de actividad, siguiendo el procedimiento establecido para programar y realizar actividades complementarias y extraescolares en el centro.

14. PLAN DE CONTINGENCIA

Se entiende por Plan de Contingencia el conjunto de indicaciones que debe de contener la programación de cada módulo profesional, cuya planificación tiene como fin dar solución a posibles ausencias imprevistas del profesor que imparte dicho módulo así como el seguimiento de aquellos alumnos con faltas justificadas.

14.1 Criterios generales:

Se acuerdan los siguientes criterios generales para la elaboración y aplicación del Plan de contingencia:

- Siempre que la organización del Dpto. lo permita, la aplicación del Plan de Contingencia deberá ser dirigido por un profesor/a del Departamento Didáctico al cual esté asociado el módulo en cuestión.
- La temporalización del Plan de Contingencia estará prevista para un periodo mínimo de dos semanas.
- Todas las actividades programadas tendrán sus correspondientes criterios de evaluación y calificación.
- Dado que no queda garantizado, que ante la ausencia inesperada de un compañero, pueda ser sustituido por un miembro del Departamento de Electricidad, esto limita mucho el tipo de actividades a programar, es decir, no pueden ser ni de taller, ni de especialidad. Por lo tanto, hay que diseñar unas actividades, exentas de riesgos para los alumnos y las instalaciones, que puedan ser desarrolladas por cualquier profesor del IES y en cualquier momento por los alumnos y al mismo tiempo contribuyan a la consecución de los objetivos particulares y/o generales del currículo. En este sentido la propuesta del departamento es la siguiente:
 - Preparar actividades junto con sus soluciones por cada unidad didáctica y que contribuyan a la consecución de los objetivos particulares del módulo.
 - Preparar unas actividades generales, que puedan realizar en cualquier momento, basadas en el autoaprendizaje, en el trabajo en equipo y contribuyan a completar las competencias en las tecnologías de la información y la comunicación necesarias para el ejercicio profesional.

14.2 Concreción del plan de contingencia:

El Plan de Contingencia está basado en los criterios generales establecidos en el Proyecto Curricular. Se interpreta el Plan de Contingencia, como el conjunto de actividades programadas cuyo fin es paliar situaciones excepcionales previstas o imprevistas que pueden suponer incumplimiento de la Programación Didáctica. De acuerdo con lo establecido en el Proyecto Curricular se tipifican dos casos:

1) Ausencia del profesor:

En caso de **ausencia prevista**, siempre que sea posible y la Organización del Centro lo permita, se dejarán actividades y tareas a controlar por miembros del Departamento de Electricidad. En otro caso, será el profesorado de guardia quien tenga la responsabilidad, por lo que las actividades programadas no entrañarán riesgo alguno, ni a los alumnos, ni a las instalaciones y equipos.

Para los casos de **ausencias imprevistas**, estará a disposición en la carpeta del módulo un dossier con ejercicios, problemas y prácticas por cada Unidad de Trabajo, con las instrucciones de realización correspondientes, que deberá ser entregado a los alumnos. Cada bloque estará diseñado por un tiempo aproximado de 2 semanas lectivas, periodo estimado para que la Administración haya resuelto la situación. También estará a disposición en dicha carpeta la agenda diaria del profesor, donde figura el bloque de actividades de contingencia vigente y preferente, entendiéndose que también podrían utilizarse los bloques de contingencia anteriores en caso de agotar aquel. Será el Jefe de Departamento, o en su ausencia el Jefe de Estudios, quienes decidan al respecto y pongan en funcionamiento el Plan de Contingencia.

2) Ausencia de los alumnos:

En caso de **ausencia imprevista y debidamente justificada** de alguno de los alumnos, o, en su caso, asistencia del alumno a actividades extraescolares programadas, se le enviarán con la

periodicidad necesaria, por correo electrónico, ordinario u otro método, las indicaciones y actividades correspondientes a la U.T. y a los contenidos que se estén desarrollando, de forma que el alumno pueda seguir de la mejor forma posible el proceso de enseñanza – aprendizaje. Una vez que el alumno hubiese resuelto su situación extraordinaria debería presentarse en el Centro para realizar las actividades y pruebas de evaluación establecidas para superar el módulo.

3) Covid-19

En el caso excepcional que se padece por la pandemia COVID-19 la actuación será la siguiente.

- 1) **Ausencia del profesor:** Si el profesor está disponible en su domicilio, realizará las clases de forma **ONLINE** por medio de la plataforma **MEET**, los alumnos disponen de los medios informáticos para poder conectarse en clase. En caso de no poder realizar las clases por estos medios, habrá que seguir el plan de contingencia normal en los puntos 1 ó 2 ausencia del profesor.
- 2) **Ausencia de un alumno:** Ausencia de un alumno. Si el alumno está disponible y dispone de medios informáticos en casa seguirá las clases de forma **ONLINE** por medio de la plataforma **MEET**. Si el alumno no está disponible o no dispone de medios informáticos para poder conectarse a la clase online se seguirá el plan de contingencia en su punto número 3ª) Falta reiterada de un alumno o grupo de alumnos con causa justificada. Y en su vuelta al aula en función de los días de ausencia, el profesor quedará con él fuera del horario de clase (recreos ó por la tarde) para informarle todo lo que se ha explicado.
- 3) **Confinamiento del centro de enseñanza:** En caso de cerrar el centro, las clases se realizarán de forma **ONLINE** por **MEET**, y las prácticas, trabajos, exámenes, etc se entregarán por la plataforma utilizada para seguir el curso de forma presencial que es **CLASSROOM**

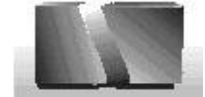
En cualquier caso, todas las actividades de contingencia serán de obligada realización, y valoradas según los criterios de evaluación, calificación y ponderación, establecidos en el apartado B) PRÁCTICAS, PROBLEMAS Y EJERCICIOS, de esta Programación. Los criterios de corrección y calificación de cada una de las actividades se adjuntará al enunciado de las mismas.

15. PUBLICIDAD DE LA PROGRAMACIÓN

A comienzo de curso se informará a los alumnos sobre los siguientes aspectos de la programación:

- Objetivos, contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.
- Contenidos mínimos exigibles para obtener una calificación positiva.
- Procedimientos e instrumentos de evaluación.
- Criterios de calificación.

MANUAL DE PROCEDIMIENTO
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
PROGRAMACIONES Y MEMORIAS



Esta información será suministrada a cada alumno mediante un documento en el que se adjuntará un extracto simplificado de la programación.

En cualquier caso, se pondrá a disposición del alumnado la programación completa por si se requiere, bien en la secretaría del centro, en la página Web del instituto, o en el departamento.

Andorra a 20 de **Septiembre** de **2021**.

Fdo. **Javier Gómez Espinosa**
Profesor del módulo profesional de
Integración de Sistemas de Automatización Industrial.
Curso 2021 – 2022.