

PROGRAMACIÓN SIMPLIFICADA

CURSO 2023/2024

**CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR
AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL
Módulo: 0968 INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
Curso: 2º**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

1. Planifica la instalación del sistema automático, identificando los requerimientos de la instalación y gestionando el aprovisionamiento de material.
2. Gestiona el montaje de instalaciones automáticas, siguiendo el plan de montaje y resolviendo contingencias.
3. Integra los elementos del sistema automático, interpretando la documentación técnica del proyecto y siguiendo los procedimientos y normas de seguridad en montaje.
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.
5. Verifica el funcionamiento del sistema automático según las especificaciones técnicas del diseño, realizando el replanteo necesario y aplicando normas de seguridad.
6. Localiza averías producidas en el sistema automático, utilizando la documentación técnica y estableciendo criterios de actuación conforme a protocolos previamente establecidos.
7. Planifica el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir de los requerimientos de la instalación.
8. Gestiona el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir del plan de mantenimiento y la normativa vigente.

CONTENIDOS.

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.

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.

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 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.

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.

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.

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.

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.

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.

PROPUESTA DE TEMPORALIZACIÓN INICIAL

1ª Evaluación		2ª Evaluación	
UD. 1	Planificación en proyectos.	UD. 4	Gestión, montaje y verificaciones.
UD. 2	Integración de sistemas de potencia y suministros.	UD. 5	Averías en sistemas automáticos.
UD. 3	Programación de sistemas automáticos.	UD. 6	Mantenimiento de instalaciones automáticas.

METODOLOGÍA.

De los diferentes métodos aplicables en el proceso de enseñanza y aprendizaje para la formación profesional, se propone la utilización de las cuatro metodologías básicas: deductiva, inductiva, analítica y de síntesis; en función de los objetivos que se quieran conseguir y de los contenidos implicados. Los métodos deductivos se aplicarán cuando se diseñen actividades de enseñanza y aprendizaje que impliquen contrastar, demostrar y comprobar. Los métodos inductivos se aplicarán cuando se diseñen actividades de enseñanza y aprendizaje que impliquen descubrir, observar y abstraer. El análisis y la síntesis de los contenidos tratados será parte

implícita en todo el proceso de aprendizaje del alumnado.

Tal como marca la normativa, la metodología didáctica de la formación profesional tiene que promover el desarrollo de las competencias del alumnado y la integración de los contenidos del ciclo formativo. Esta integración de los contenidos tiene que permitir tratarlos englobando los aspectos tecnológicos, los aspectos prácticos y los aspectos instrumentales para llegar a la comprensión conjunta desde una visión de sus interrelaciones. Por ello, no se trata tanto de definir uno u otro modelo metodológico concreto, como de buscar, en cada elemento del módulo, el tipo de intervención que posibilite al alumnado realizar un aprendizaje significativo.

Se le atribuye más significatividad a un aprendizaje cuantos más vínculos no arbitrarios se establezcan entre los conocimientos previos del alumno y los nuevos conocimientos, cuando este aprendizaje se puede interrelacionar con otros conocimientos, cuando resulta funcional y transferible a otras situaciones. Por extensión, aquellos métodos que tengan un enfoque globalizador, es decir, que permitan al alumnado establecer el número más grande de relaciones e interrelaciones, harán que éste atribuya más sentido a lo que aprende y, por tanto, facilitaran la fijación, la transferencia y la generalización de aquello aprendido a nuevas situaciones.

Por lo que respecta al agrupamiento del alumnado, se propiciará el trabajo en pequeños grupos de 2 o 3 personas, ya que esta estrategia metodológica favorece que el alumnado adquiera las competencias relacionadas con el trabajo en equipo y la relación interpersonal. Esto no impedirá que se utilicen otros tipos de agrupamiento o que se trabaje a la vez con todo el grupo clase.

En general, la metodología será activa, dinámica y contextualizada a las capacidades técnicas del perfil profesional. Se propiciará la autonomía del alumnado y la toma de decisiones, por lo que los errores y equivocaciones se utilizarán como base de nuevos aprendizajes. Se intentará que el alumnado, además de aprender las competencias de su perfil profesional, adquiera la capacidad de aprender a aprender, no solo como requisito de perfeccionamiento profesional, sino como estrategia cognitiva y social básica en un mundo de desarrollo continuo. Así, se utilizarán medios audiovisuales cuando sea requerido y será objetivo del docente mejorar el material didáctico para ampliar su uso.

Las actividades de enseñanza y aprendizaje para alcanzar los resultados de aprendizaje del módulo serán las siguientes:

- Explicaciones del profesor.
- Proyecto.

La elaboración de la documentación de esquemas y memorias se realizará individualmente o en grupos en función de las características que requiera cada actividad.

La documentación de los ejercicios y los apuntes serán entregados al alumnado por el profesor en formato papel o mediante plataforma educativa online en cada una de las unidades didácticas.

Se realizará una prueba de conocimientos en aquellas unidades didácticas que se hayan indicado en esta programación.

Todas las actividades serán de entrega obligatoria.

Se realizará una evaluación inicial de conocimientos en la primera sesión de clase para determinar la situación del grupo clase. De tal manera, será aprovechada esta evaluación inicial para tomar las decisiones convenientes en cuanto a la modificación de esta programación a lo largo del curso.

Se atenderán las necesidades que presente el alumnado en el marco de una educación que atienda a la diversidad y la igualdad de oportunidades.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Planifica la instalación del sistema automático, identificando los requerimientos de la instalación y gestionando el aprovisionamiento de material.

Criterios de evaluación:

- 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.

2. Gestiona el montaje de instalaciones automáticas, siguiendo el plan de montaje y resolviendo contingencias.

Criterios de evaluación:

- 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.

Criterios de evaluación:

- 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.

Criterios de evaluación:

- 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.
- 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.

5. Verifica el funcionamiento del sistema automático según las especificaciones técnicas del diseño, realizando el replanteo necesario y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- 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.

6. Localiza averías producidas en el sistema automático, utilizando la documentación técnica y estableciendo criterios de actuación conforme a protocolos previamente establecidos.

Criterios de evaluación:

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.

7. Planifica el mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios y locales, a partir de los requerimientos de la instalación.

Criterios de evaluación:

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 predictivo y correctivo.

e) Se ha programado el mantenimiento de la instalación.

f) Se han analizado las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.

g) Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.

h) Se han determinado las características técnicas y de aceptación para la sustitución de equipos o

elementos.

i) Se ha elaborado un plan detallado de mantenimiento.

8. Gestiona el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir del plan de mantenimiento y la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado todos los apartados del plan de montaje.

b) Se ha adecuado el plan de mantenimiento a las características de la instalación.

c) Se han aplicado técnicas de gestión de personal para el mantenimiento de instalaciones.

d) Se han aplicado técnicas de gestión de materiales y elementos para el mantenimiento de instalaciones.

e) Se han reconocido procedimientos para la gestión del mantenimiento.

f) Se han determinado indicadores de control del mantenimiento.

g) Se ha aplicado la reglamentación vigente y la de seguridad en el trabajo, durante el mantenimiento.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Lo indicado en el Decreto 1581/2011, de 4 de Noviembre, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y lo establecido en el P.C. del Departamento de Electricidad.
De forma generalizada tendremos un reparto porcentual:

Conceptos	50%
Procedimientos	50%

Forma de evaluar los controles

- Normalmente existirá una parte puramente teórica, conceptual, y otra procedimental. Ambas deberán tener una puntuación mayor que un 5, y si es así, mediante una media aritmética se obtendrá la nota total.
- Si algún control no tiene nota mayor a 5 deberá recuperarse. No podrá compensarse con medias aritméticas.
- Los exámenes de recuperación se harán cuando el profesor lo estime conveniente, pero no serán obligatorios y el alumno no tendrá derecho a reclamarlos, salvo que se trate de exámenes finales.
- Por cada falta de ortografía se restará 0,25 puntos con un máximo de 2 puntos.

Trabajo de exposición e investigación y trabajo de clase

En este trabajo se tendrá en cuenta la presentación, la forma de exponer, y el contenido de dicho trabajo. Será evaluado de 0 a 10, y formará parte del porcentaje anteriormente mencionado correspondiente al apartado Conceptos y procedimientos.

RECUPERACIÓN. CONTENIDOS MÍNIMOS.

Dado que la evaluación es continua y procesual, se considera:

A) Recuperación durante el periodo normal de curso:

o En cuanto a **contenidos conceptuales** incluidos en cada una de las unidades didácticas impartidas en un trimestre, y evaluados en forma de controles se hará una recuperación cada trimestre si se considera conveniente y apropiado al tiempo estimado en las unidades didácticas programadas. En otro caso, la materia se dejará pendiente para la fase de recuperación oficial.

Las posibles prácticas no realizadas o no acabadas con éxito podrán recuperarse en alguna sesión extraordinaria dedicada a ello si procede, o en la fase de recuperación oficial si no se considera conveniente o imprescindible.

Los trabajos realizados en horas de clase no podrán ser recuperados, salvo faltas justificadas.

B) Recuperación OFICIAL fuera del periodo normal de curso:

En aplicación de la normativa vigente, el alumnado de oferta completa que tenga módulos profesionales no superados mediante evaluación parcial, o desee mejorar los resultados obtenidos, tendrá obligación de asistir a clases y continuar con las actividades lectivas hasta la fecha de finalización del régimen ordinario durante el mes de junio de cada curso académico, donde se realizarán las actividades de recuperación y mejora de las Us.Ds. programadas, con los contenidos que se evaluarán tal como se indicaba en la evaluación del proceso de aprendizaje.

C) Recuperación de alumnos con pérdida de evaluación continua.

Los alumnos con pérdida del derecho de la evaluación continua por aplicación del ROF (20% de faltas de asistencia a clase), sólo podrán acudir a la recuperación oficial de las Us.Ds. en las que ha perdido la condición de evaluación continua, debiendo superar todas las actividades que se programen al efecto de acuerdo con la programación de dichas Us.Ds. Dichas actividades estarán sujetas a los criterios de evaluación y calificación definidos en los criterios de evaluación y calificación del proceso de aprendizaje.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

- Planificación de la instalación del sistema automático:
 - Instalación automática.
 - Técnicas de planificación.
 - Fases de montaje.
 - Herramientas y equipos.
 - Identificación de puntos críticos. Técnicas de localización de puntos críticos.
- Estudio del trabajo. Recursos humanos.
- Aprovisionamiento y almacenaje de materiales. Comprobación.

- 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:
 - Gestión de recursos humanos y materiales.
 - Replanteo de la instalación, según planos y esquemas.
 - Plan de montaje. Técnicas de gestión de recursos. Indicadores de montaje.
 - Valores mínimos de aceptación. Mediciones.
 - Ensayos de elementos de protección. Aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fuga, entre otros.
 - Puesta en marcha. Técnicas. Requerimientos mínimos.
 - Equipos de medida de seguridad eléctrica. Análisis de la red de suministro. Armónicos y perturbaciones.
 - Medidas de seguridad en la puesta en marcha.
 - 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.
 - Técnicas de conexionado entre sistemas eléctricos y con fluidos.
- Conexionado de equipos sensores y de captación.
- Conexionado de actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia.
- Acoplamiento mecánico de actuadores.
- Compatibilidad entre sistemas y equipos.
- Equipos y herramientas para el montaje. Manejo de equipos y herramientas.
- Técnicas de montaje de robots y sistemas de control de movimiento.
- Técnicas de conexionado de dispositivos de medida y regulación.
- Conexionado de elementos de supervisión y adquisición de datos.
- Reglamentación vigente y normas de seguridad.
- Ejecución de operaciones de ajuste, parametrización y programación:
 - Tipos de señales en un sistema automático.
 - Procedimientos 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.
- Software de programación.
- 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.
 - Documentación técnica. Informe técnico de actividades y resultados.
- 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.
- Manual de procedimientos ante averías. Seguimiento.

- Disfunciones típicas en sistemas automáticos. Causas habituales de las disfunciones típicas.
- Toma de decisiones. Reparación o sustitución de elementos. Valoración económica.
- Manejo de equipos y herramientas. Elementos y normas de seguridad.
 - Análisis de las causas de las averías. Estudio de modificaciones en el diseño o tecnología para evitarlas.
 - Informes técnicos de averías y hojas de reparación.
- Planificación del mantenimiento de instalaciones automáticas:
 - Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación automática.
 - Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks para el mantenimiento.
- Recepción de materiales.
- Utilización de catálogos de fabricantes para la determinación de compatibilidad.
 - Mantenimiento preventivo y correctivo.
 - Técnicas de planificación de mantenimiento. Gestión de mantenimiento. Procedimientos para la planificación. Indicadores de control del mantenimiento. Hojas de ruta.
 - Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.
 - Parámetros de ajuste de equipos y elementos para la mejora del mantenimiento.
 - Detección y control de indicadores de procesos de mantenimiento. Criterios de aceptación.
 - Recepción de materiales para el mantenimiento. Herramientas informáticas para la organización del mantenimiento y el control de averías.
 - Contenidos de un plan de mantenimiento. Datos generales. Necesidades. Calendario de revisiones y recambios. Calendario de actuaciones, entre otros.
- Gestión del mantenimiento de una instalación automática:
 - Contenidos básicos de un plan de mantenimiento. Adecuación a las características de la instalación.
 - Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
- Distribución de tareas.
- Distribución de medios materiales y equipos.
- Herramientas informáticas para la gestión de recursos humanos y materiales.
 - Procedimientos e indicadores de gestión para el mantenimiento.
 - Reglamentación vigente.
 - Prevención de riesgos en el mantenimiento. Plan de seguridad.