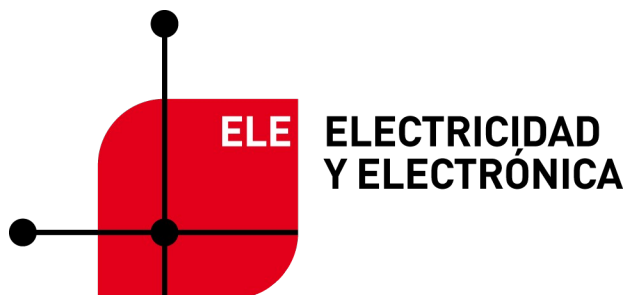


NOMBRE DEL MÓDULO: Desarrollo de Sistemas de Medida y Regulación.**CURSO 2011-2012.****I.E.S. Segundo De Chomón. Teruel.****Ciclo Formativo de Grado Superior: Sistemas de Regulación y Control Automáticos.****Módulo profesional 9: Desarrollo de Sistemas de Medida y Regulación.****Módulo transversal.****Curso: 2011/2012.****Profesor: César Utrillas Gómez.****CONTENIDOS MÍNIMOS.**

El REAL DECRETO 191/1996, de 9 de Febrero (B.O.E. de 6 de Marzo), en cumplimiento de las directrices generales fijadas en el REAL DECRETO 676/1993, de 7 de Mayo (B.O.E. de 22 de Mayo) establece los contenidos mínimos que son indispensables para alcanzar las capacidades terminales del presente módulo, dichos contenidos tienen un carácter interdisciplinar derivado de la competencia profesional asociada al ciclo formativo y son los siguientes:

- Desarrollo de dos proyectos correspondientes a un sistema de medida y regulación para un proceso, simulado físicamente, y/o máquina de ámbito industrial, en el que se incluyan, entre otros la distribución eléctrica y protecciones, los equipos y dispositivos de medida y regulación, programables y/o cableados, los elementos preaccionadores y de potencia y el sistema de comunicación necesario, utilizando las tecnologías eléctricas, electrónicas y fluidicas más adecuadas y/o disponibles.
- En los proyectos estarán definidas las especificaciones funcionales y de calidad requeridas, los tipos de tecnologías, dispositivos y materiales, los procesos de construcción junto con las herramientas, equipos y máquinas que deben emplearse. Al mismo tiempo se incluirán, al menos:
 - a) Estudio de viabilidad de la aplicación propuesta.
 - b) Planificación del desarrollo del proyecto en sus distintas fases.
 - c) Esquemas y planos necesarios para la construcción del equipo (en formatos de papel e informático correspondiente), incluyendo los esquemas eléctricos, realizados según REBT cuando corresponda, y los planos de montaje necesarios.
 - d) Memoria descriptiva de funcionamiento del sistema, a nivel de bloques funcionales y de circuitos.

- e) Listado de materiales y fuentes suministradoras.
- f) Los programas de control en el lenguaje y con los formatos estándar requeridos.
- g) Las pruebas funcionales, de calidad y de fiabilidad precisas.
- h) Programas de mantenimiento y útiles para el diagnóstico y localización de averías en los sistemas.
- i) Presupuesto correspondiente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

En el REAL DECRETO 191/1996, de 9 de Febrero (B.O.E. de 6 de Marzo) y en cumplimiento de las directrices generales fijadas en el REAL DECRETO 676/1993, de 7 de Mayo (B.O.E. de 22 de Mayo) se indica que los criterios de evaluación correspondientes a cada capacidad terminal permiten comprobar el nivel de adquisición de la misma y constituyen la guía y el soporte para definir las actividades propias del proceso de evaluación.

En el REAL DECRETO 619/1995, de 21 de Abril (B.O.E. de 8 de Agosto) y en cumplimiento de las directrices generales fijadas en el REAL DECRETO 676/1993, de 7 de Mayo (B.O.E. de 22 de Mayo), se establecen los criterios de evaluación para cada una de las capacidades terminales del presente módulo, dichos criterios son los siguientes:

Capacidad Terminal 1: Elaborar los cuadernos de cargas correspondientes a máquinas y/o procesos cuya regulación se va a automatizar, estableciendo las fases y los procesos que se deben seguir.

- Explicar la función que desempeña el cuaderno de cargas correspondiente a un sistema automático de medida y regulación.
- Describir la estructura y contenido mínimo que debe contener un cuaderno de cargas, diferenciando las especificaciones funcionales de las tecnológicas y operativas.
- En varios supuestos y/o casos prácticos de desarrollo de sistemas automáticos de medida y regulación para máquinas y/o procesos, en los que se debe especificar con precisión el comportamiento y las características de dichos sistemas:
 - Identificar y seleccionar la normativa, técnica y de calidad, de obligado cumplimiento o no, que afecte y/o ayude en el desarrollo del sistema de medida y regulación automático.
 - Realizar una descripción general del sistema.
 - Elaborar una descripción detallada de las funciones que debe desempeñar el sistema automático (lazos de regulación, variables que se deben medir y regular).
 - Establecer las condiciones especiales de funcionamiento del sistema.
 - Definir el interfaz persona-máquina del sistema.
 - Especificar los límites de funcionamiento y las exigencias funcionales del sistema.
 - Definir las condiciones de utilización del sistema.
 - Determinar las condiciones de evolución del sistema.
 - Definir las condiciones de calidad, seguridad y fiabilidad requeridas por el sistema.
 - Explicitar las características de mantenimiento del sistema.
 - Establecer los recursos necesarios, el plazo de acabado y el precio final del sistema.
 - Documentar el cuaderno de cargas con la precisión requerida y en el formato adecuado.

Capacidad Terminal 2: Idear soluciones técnicas correspondientes a sistemas automáticos de medida y regulación, eligiendo la tecnología o tecnologías más adecuadas en cada caso e integrando los elementos físicos y lógicos correspondientes al proyecto, elaborando los programas de medida y regulación, realizando las pruebas, físicas y lógicas, modificaciones y ajustes necesarios para lograr la funcionalidad y prestaciones especificadas en el correspondiente cuaderno de cargas.

- A partir del cuaderno de cargas y en distintos casos prácticos de desarrollo de sistemas automáticos de medida y regulación de máquinas y/o procesos en los que intervengan equipos y dispositivos de distintas tecnologías, utilizando en alguno de los casos una red local de comunicaciones:
 - Concebir, al menos, una solución viable para la regulación del proceso o máquina y que cumpla las especificaciones recogidas en el cuaderno de cargas.
 - Determinar los criterios que se deben tener en cuenta en el diseño del sistema, con el fin de facilitar el proceso de mantenimiento (preventivo y correctivo) del mismo.
 - Configurar el sistema de alimentación eléctrica y su distribución, seleccionando los elementos de mando, corte, protección y medida más adecuados.
 - Elegir el equipo de regulación (cableado y/o programado), con las características más adecuadas, sobre el que se basará la solución del sistema automático.
 - Seleccionar la tecnología o tecnologías y los elementos y dispositivos que mejor se adaptan a las condiciones técnicas del proceso.
 - Elegir el sistema de medida ("hardware" y "software"), configurándolo de forma que cumpla las especificaciones establecidas en el correspondiente cuaderno de cargas.
 - Determinar la red de comunicación (elementos, medios de transmisión y programas correspondientes), en su caso, que mejor se adapta a las condiciones del sistema.
 - Elaborar los programas de medida y regulación, en el lenguaje apropiado, que cumplan las especificaciones del sistema recogidas en el correspondiente cuaderno de cargas.
 - Efectuar la calibración del sistema de medida y la sintonía de parámetros de los reguladores del sistema en su conjunto.
 - Realizar las pruebas, ensayos y modificaciones necesarios para lograr el cumplimiento de las especificaciones funcionales, de calidad y de fiabilidad prescritas.
 - Elaborar un informe memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas).

Capacidad Terminal 3: Definir procedimientos de mantenimiento preventivo y de actuación para el mantenimiento correctivo correspondiente a sistemas automáticos de medida y regulación.

- En distintos supuestos y/o casos prácticos dirigidos a la definición o mejora de procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo correspondientes a sistemas automáticos de medida y regulación:
 - Analizar la documentación del sistema automático y las estadísticas de fallos del mismo, identificando los puntos críticos que determinan la fiabilidad de dicho sistema.

- Establecer procedimientos específicos de mantenimiento preventivo del sistema automático, indicando las acciones a llevar a cabo en cada caso.
- Elaborar el plan de calibraciones, pruebas y ensayos que se deben realizar, justificando las fases que se van a seguir y los fines que se persiguen.
- Realizar las pruebas, ajustes y ensayos necesarios, optimizando las fases y procedimientos que se deben seguir para el diagnóstico de las averías del equipo.
- Documentar el proceso recogiendo, en el formato correspondiente, la información necesaria y suficiente para ser utilizada por los técnicos de Mantenimiento.
- Evaluar la posibilidad y justificar la conveniencia de introducir nuevas tecnologías en el proceso que se está desarrollando.
- Proponer el desarrollo de un instrumento específico ("hardware" y/o "software") que facilite y optimice el diagnóstico de averías en un sistema automático, elaborando las especificaciones que definen dicho instrumento.
- Documentar adecuadamente el procedimiento de utilización del instrumento específico propuesto para el mantenimiento de un sistema automático.

Capacidad Terminal 4: Elaborar la documentación correspondiente a los sistemas automáticos de medida y/o regulación, empleando las herramientas más apropiadas en cada caso, utilizando la simbología y normas de representación estándar.

- En un caso práctico de elaboración de la documentación técnica correspondiente a un sistema automático de medida y /o regulación:
 - Seleccionar y ordenar la documentación fuente (croquis, esquemas, tablas, gráficos) que corresponde a la aplicación que tiene que documentar.
 - Elegir la herramienta informática ("hardware" y "software") que se adapta mejor a las características del tipo de documentación que se ha de elaborar (texto, gráficos, esquemas).
 - Incluir en la información técnica referente al proyecto de la aplicación (utilizando la simbología estándar, los formatos de representación y los soportes normalizados), al menos: la memoria descriptiva, los planos y esquemas, la lista de materiales, el proceso de sintonización de los parámetros de regulación, el proceso de calibración del sistema de medidas, las pruebas funcionales ajustes y ensayos requeridos, las pruebas de fiabilidad, los listados de los programas, debidamente documentados, el presupuestos.
 - Dibujar los planos y esquemas de montaje que faciliten la construcción del sistema, utilizando los medios y recursos más adecuados en cada caso.
 - Elaborar el manual de instalación y mantenimiento del sistema en el que se incluyan al menos: instrucciones de instalación, condiciones de puesta en marcha y normas de uso y mantenimiento.

Capacidad Terminal 5: Aplicar las técnicas y procedimientos necesarios para asegurar la calidad en el diseño de proyectos correspondientes a sistemas automáticos de medida y/o regulación.

- A partir de un manual estándar de calidad dado y en varios supuestos y/o casos prácticos de desarrollo de. sistemas automáticos de medida y/o regulación para máquinas y/o procesos:

- Identificar las pautas de calidad que se deben tener en cuenta para asegurar que el proyecto correspondiente reúne la condiciones prescritas.
- Seleccionar los criterios de calidad que se deben aplicar en el desarrollo del proyecto, centrando su aplicación en el "área de resultados clave", donde el coste del control es proporcional a los resultados obtenidos.
- Elaborar en detalle el proceso que debe seguirse para aplicación del plan de calidad establecido, indicando los puntos de control más adecuados que contribuyan en la auditoría de calidad del proyecto.
- Elegir las técnicas de control de calidad más apropiadas en cada caso, justificando su elección.
- Aplicar las técnicas de autocontrol necesarias para asegurar el cumplimiento de la calidad establecida.
- Elaborar la documentación necesaria para realizar el seguimiento de la aplicación del plan de calidad establecido.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

La nota de cada trimestre se obtendrá de: *Redacción de un Proyecto según las condiciones de los apartados 2 y 3 de esta programación 45% de la nota, * montaje y/o simulación de funcionamiento del Proyecto dentro de las posibilidades del Taller 45% de la nota (siempre y cuando estas dos calificaciones superen los cinco puntos cada una) y *actitud y comportamiento 10% de la nota.

Dada la singularidad y variedad de cada Proyecto, los porcentajes 45% redacción y 45% montaje-simulación, podrán modificarse adaptándose a la realidad concreta del trabajo realizado, oscilando entre los dos siguientes casos extremos:

CASO 1: Un Proyecto que casi no puede montarse en el Taller, el porcentaje de redacción sería 75% y montaje 15%.

CASO 2: Proyecto cuyo montaje es complicado y/o se implementa una nueva máquina o sistema en el taller, redacción 15% y montaje 75%.

Si un grupo de alumnos reúne los requisitos para participar en Aragón SKILLS (19 Control Industrial) y se compromete a participar, se les valorará la actitud con un 10 y su proyecto será uno de los "Test Project" de ediciones anteriores, debiendo montar y entregar lo que en él se especifique.

Se calificará a los alumnos una vez al trimestre, según el calendario marcado por la Dirección del Centro. Dado el volumen de los proyectos, éstos deberán entregarse una semana antes de la fecha de Evaluación para que el Profesor tenga tiempo de leerlos y corregirlos completamente. Caso de retrasarse la entrega, tendrá penalización en la nota.

Se perderá el derecho a evaluación continua si el alumno supera un 15% de faltas de asistencia sin justificar, en este caso la evaluación se realizará con un examen global del módulo.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN.

Para que el alumno supere el módulo es preciso que logre superar los denominados criterios de evaluación, sin los que no se entiende que haya adquirido los conocimientos, habilidades y actitudes en que consta el módulo. Se entenderá que el alumno ha logrado las capacidades terminales del módulo si ha obtenido una calificación numérica mayor o igual a cinco en cada uno de los trimestres de que consta el curso.

Este criterio se seguirá tanto para las evaluaciones ordinarias como para la extraordinaria.

Teruel a 12 septiembre de 2011.