

DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL



Comunitat Valenciana Skills

Modalidad de competición:

Control Industrial

Plan de Pruebas

Dirección General de Formación Profesional y Enseñanzas de Régimen Especial

**DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL**



ÍNDICE

1. Introducció
2. Plan de Pruebas
 - 2.1. Definició de las pruebas
 - 2.2. Programa de la competició
 - 2.3 Esquema de calificación
3. Módulo I
 - 3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I
 - 3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I
 - 3.3. Calificación del módulo I
4. Módulo II
 - 4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II
 - 4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II
 - 4.3. Calificación del módulo II
5. Módulo III
 - 5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III
 - 5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III
 - 5.3. Calificación del módulo III
6. Módulo IV
 - 6.1. Instrucciones de trabajo del módulo IV
 - 6.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo IV
 - 6.3. Calificación del módulo IV
7. Módulo V
 - 7.1. Instrucciones de trabajo del módulo V
 - 7.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo V
 - 7.3. Calificación del módulo V
8. Módulo VI
 - 8.1. Instrucciones de trabajo del módulo VI
 - 8.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo VI
 - 8.3. Calificación del módulo VI
9. Evaluación de los módulos
10. Materiales/herramientas a aportar por el competidor

1. Introducció

Este documento establece el plan de pruebas para la Modalidad de competición 19: "Control Industrial" incluida en la competición Comunitat Valenciana Skills 2017.

2. Plan de Pruebas

2.1. Definición de las pruebas

El concursante tendrá que configurar, conectar y programar el autómata S7-1214C (FW4.2), Sistema HMI de WinCC con TIA Portal V14-SP1, Variador de Frecuencia Sinamics V20 y motor trifásico, descrita en la documentación adjunta a este Plan de Pruebas, utilizando de manera segura los recursos suministrados y las herramientas y materiales permitidos.

La prueba se realiza de manera individual y está compuesta por seis módulos evaluables independientemente y secuenciados de acuerdo al programa establecido.

2.2. Programa de la competición

Las pruebas se desarrollan a lo largo de dos días en jornadas de ocho horas de duración y un día en jornada de 4 horas de duración, de acuerdo con el siguiente programa:

| Módulo: Descripción del trabajo a realizar | Día 1 | Día 2 | Día 3 | h/mód. |
|--|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Módulo I: Configuración y comunicación de dispositivos de red | 2 horas | | | 2 |
| Módulo II: Conexión y comprobación de E/S digitales y analógicas al PLC | 2 horas | | | 2 |
| Módulo III: Conexión y parametrización del variador de frecuencia controlado por PLC | 4 horas | | | 4 |
| Módulo IV: Configuración y programación de PLC | | 4 horas | | 4 |
| Módulo V: Configuración y programación de sistema HMI | | 4 horas | | 4 |
| Módulo VI: Puesta en marcha del sistema | | | 4 horas | 4 |
| TOTAL | 8 horas | 8 horas | 4 horas | 20 horas |

2.3 Esquema de calificación

Para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán los criterios de calificación especificados de acuerdo con el siguiente esquema.

**DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL**



| Criterios de evaluación | | Módulos | | | | | | Total |
|-------------------------|---|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | |
| A | Configuración y comunicación de dispositivos | 5 | | 1 | 1 | 3 | 3 | 13 |
| B | Conexión de entradas y salidas, digitales y analógicas al PLC | | 5 | | | | | 5 |
| C | Monitorizar E/S y las variables del PLC | | 2 | | | | | 2 |
| D | Conexión del variador de frecuencia | | | 5 | | | | 5 |
| E | Parametrización del variador de frecuencia | | | 3 | 2 | | | 5 |
| F | Programación del PLC | | | 2 | 8 | | 8 | 18 |
| G | Puesta en marcha del programa con el PLC | | | 2 | 4 | | | 6 |
| H | Programación del Sistema HMI | | | | | 6 | 8 | 14 |
| I | Puesta en marcha del Sistema HMI | | | | | 6 | | 6 |
| J | Puesta en marcha del sistema | | | | | | 8 | 8 |
| K | Tiempo dedicado a la prueba | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 18 |
| TOTAL | | 8 | 10 | 16 | 18 | 18 | 30 | 100 |

3. Módulo I

3.1. Instrucciones de trabajo del módulo I

| MÓDULO I: INSTRUCCIONES DE TRABAJO | |
|---|--|
| Descripción: | Configuración y comunicación de dispositivos de red |
| Duración: | 2 horas (incluyendo media hora para las explicaciones generales y suficiente tiempo posterior para corrección) |
| Información adjunta: | Direcciones de dispositivos de red Manual del router |
| Observaciones: | Cada concursante dispondrá en su puesto: ordenador, PLC, router, cable ethernet |

DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL



3.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo I

A. Configuración y comunicación de dispositivos: Se ha configurado los dispositivos para que se comuniquen entre sí. El jurado comprobará que todo está correctamente comunicado. Se ha monitorizado con el software apropiado que hay comunicación entre los dispositivos

K. Tiempo dedicado a la prueba: Para la evaluación de esta prueba se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto el concursante haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

Una vez que el jurado ha comprobado que todo está correctamente configurado y que hay comunicación efectiva entre todos los dispositivos. En función del tiempo que el participante dedicado a la prueba se le asignará esta puntuación.

3.3. Calificación del módulo I

| MODULO I: CALIFICACIÓN | | | |
|-------------------------|---|---|----------|
| Criterios de evaluación | | Calificación | Puntos |
| A | Configuración y comunicación de dispositivos | Se valorará la correcta configuración de los dispositivos: ordenador, autómata y router Se valorará la correcta comunicación: ordenador, autómata y router Se valorará el conocimiento de todo lo necesario para la comunicación | 5 |
| K | Tiempo dedicado a la prueba | Se limitará el número de intentos del concursante para ser evaluado por parte del jurado En función del tiempo dedicado a la prueba se le asignará una puntuación de 0 a 3 puntos si está todo correcto Si transcurrida toda la prueba no está todo correcto se penderán los 3 puntos como máximo | 3 |
| TOTAL | | | 8 |

4. Mòdul II

4.1. Instrucciones de trabajo del módulo II

| MÓDULO II: INSTRUCCIONES DE TRABAJO | |
|-------------------------------------|---|
| Descripción: | Conexión de entradas y salidas, digitales y analógicas al PLC |
| Duración: | 2 horas (incluyendo media hora para las explicaciones generales y suficiente tiempo posterior para corrección) |
| Información adjunta: | Direcciones de las entradas y salidas, digitales y analógicas al PLC |
| Observaciones: | Cada concursante dispondrá en su puesto: ordenador, PLC, Router, cable Ethernet, sensores, actuadores y todo lo necesario para las conexiones |

4.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo II

B. Conexión de E/S digitales y analógicas: Se ha conectado al PLC los sensores y actuadores digitales. Se ha conectado las señales analógicas de entrada y salidas al PLC.

C. Monitorizar E/S y variables del PLC: Se ha configurado en el software de programación del PLC y todo lo necesario para monitorizar todas las entradas y salidas tanto digitales como analógicas.

K. Tiempo dedicado a la prueba: Para la evaluación de esta prueba se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto el concursante haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

Una vez que el jurado ha comprobado que todo está correctamente conectado y monitorizado todas las E/S. En función del tiempo que el participante ha dedicado a la prueba se le asignará esta puntuación.

**DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL**



4.3. Calificación del módulo II

| MODULO II: CALIFICACIÓN | | | |
|--------------------------------|--|---|---------------|
| Criterios de evaluación | | Calificación | Puntos |
| B | Conexión digitales analógicas E/S y | Se valorará la precisión y calidad de las conexiones según normativa | 5 |
| C | Monitorizar E/S y variables del PLC | Se valorará la destreza al monitorizar todas las entradas y salidas tanto digitales como analógicas del PLC | 2 |
| K | Tiempo dedicado a la prueba | Se limitará el número de intentos del concursante para ser evaluado por parte del jurado En función del tiempo dedicado a la prueba se le asignará una puntuación de 0 a 3 puntos si está todo correcto Si transcurrida toda la prueba no está todo correcto se penderán los 3 puntos como máximo | 3 |
| TOTAL | | | 10 |

5. Módulo III

5.1. Instrucciones de trabajo del módulo III

| MÓDULO III: INSTRUCCIONES DE TRABAJO | |
|---|--|
| Descripción: | Conexión y parametrización variador de frecuencia controlado por PLC |
| Duración: | 4 horas (incluyendo media hora para las explicaciones generales y suficiente tiempo posterior para corrección) |
| Información adjunta: | Direcciones de las entradas y salidas.Frecuencias del variador Manual del variador |
| Observaciones: | Cada concursante dispondrá en su puesto: ordenador, PLC, Router, cable Ethernet, variador de frecuencia, motor trifásico y |

DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL



| | |
|--|---------------------------------------|
| | todo lo necesario para las conexiones |
|--|---------------------------------------|

5.2. Criterios de evaluación relacionados con el módulo III

A. Configuración y comunicación de dispositivos: Se ha configurado el PLC para poder programarlo y transferir el programa.

D. Conexión del variador de frecuencia: Se ha conectado correctamente el motor trifásico al variador de frecuencia. Se ha conectado al variador las señales de entrada y salida necesarias para su funcionamiento.

E. Parametrización del variador de frecuencia: Se ha cambiado todos parámetros necesarios para que funcione el variador a las frecuencias solicitadas.

F. Programación del PLC: Se ha programado el PLC para que el programa cumpla las especificaciones de la prueba y el variador de frecuencia funcione según esas especificaciones.

G. Puesta en marcha del programa con el PLC: Se ha transferido el programa para que funcione correctamente. Se ha puesto en marcha el programa según especificaciones de la prueba y el programa funciona correctamente.

K. Tiempo dedicado a la prueba: Para la evaluación de esta prueba se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto el concursante haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

Una vez que el jurado ha comprobado que todo está correctamente conectado arrancará el motor trifásico según especificaciones de la prueba y verificará que el programa funciona correctamente a las frecuencias que se le pidan al concursante. En función del tiempo que el participante ha dedicado a la prueba se le asignará esta puntuación.

**DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL**



5.3. Calificación del módulo III

| MODULO III: CALIFICACIÓN | | | |
|---------------------------------|---|---|---------------|
| Criterios de evaluación | | Calificación | Puntos |
| A | Configuración y comunicación de dispositivos | Se valorará la correcta configuración y conexión online con el PLC | 1 |
| D | Conexión variador de frecuencia | Se valorará la correcta conexión eléctrica, la precisión y calidad de las conexiones según normativa | 5 |
| E | Parametrización del variador de frecuencia | Se valorará la correcta configuración de parámetros del variador | 3 |
| F | Programación PLC según especificaciones | Se valorará que el programa tenga todas las especificaciones de la prueba, la técnica empleada, el orden y claridad del programa Si faltan especificaciones se iría restando puntuación hasta perder los 2 puntos | 2 |
| G | Puesta en marcha del programa con el PLC | Se valorará que el programa funcione perfectamente y la destreza del concursante al poner en marcha el programa Si faltan especificaciones que funcionen se iría restando puntuación hasta perder los 2 puntos | 2 |
| K | Tiempo dedicado a la prueba | Se limitará el número de intentos del concursante para ser evaluado por parte del jurado En función del tiempo dedicado a la prueba se le asignará una puntuación de 0 a 3 puntos si está todo correcto Si transcurrida toda la prueba no está todo correcto se perderán los 3 puntos como máximo | 3 |
| TOTAL | | | 16 |

6. Mòdul IV

6.1 Instruccions de treball del mòdul IV

| MÓDULO IV: INSTRUCCIONES DE TRABAJO | |
|-------------------------------------|--|
| Descripción: | Configuración y programación del PLC |
| Duración: | 4 horas (incluyendo media hora para las explicaciones generales y suficiente tiempo posterior para corrección) |
| Información adjunta: | Direcciones de las entradas y salidas Especificaciones del programa |
| Observaciones: | Cada concursante dispondrá en su puesto: ordenador, PLC, Router, cable Ethernet, variador de frecuencia, motor trifásico |

6.2 Criterios de evaluación relacionados con el módulo IV

A. Configuración y comunicación de dispositivos: Se ha configurado el PLC para poder programarlo y transferir el programa.

E. Parametrización del variador de frecuencia: Se ha cambiado todos parámetros necesarios para que funcione el variador a las frecuencias solicitadas.

F. Programación del PLC: Se ha programado el PLC para que el programa cumpla las especificaciones de la prueba y el variador de frecuencia funcione según esas especificaciones.

G. Puesta en marcha del programa con el PLC: Se ha transferido el programa para que funcione correctamente. Se ha puesto en marcha el programa según especificaciones de la prueba y el programa funciona correctamente.

K. Tiempo dedicado a la prueba: Para la evaluación de esta prueba se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto el concursante haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

**DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL**



Una vez que el jurado ha comprobado que todo está correctamente conectado arrancará el motor trifásico según especificaciones de la prueba y verificará que el programa funciona correctamente a las frecuencias que se le pidan al concursante. En función del tiempo que el participante ha dedicado a la prueba se le asignará esta puntuación.

6.3 Calificación del módulo IV

| MODULO IV: CALIFICACIÓN | | | |
|--------------------------------|---|---|---------------|
| Criterios de evaluación | | Calificación | Puntos |
| A | Configuración y comunicación de dispositivos | Se valorará la correcta configuración y conexión online con el PLC | 1 |
| E | Parametrización del variador de frecuencia | Se valorará la correcta configuración de parámetros del variador | 2 |
| F | Programación PLC según especificaciones | Se valorará que el programa tenga todas las especificaciones de la prueba, la técnica empleada, el orden y claridad del programa Si faltan especificaciones se iría restando puntuación hasta perder los 8 puntos | 8 |
| G | Puesta en marcha del programa con el PLC | Se valorará que el programa funcione perfectamente y la destreza del concursante al poner en marcha el programa Si faltan especificaciones que funcionen se iría restando puntuación hasta perder los 4 puntos | 4 |
| K | Tiempo dedicado a la prueba | Se limitará el número de intentos del concursante para ser evaluado por parte del jurado En función del tiempo dedicado a la prueba se le asignará una puntuación de 0 a 3 puntos si está todo correcto Si transcurrida toda la prueba no está todo correcto se perderán los 3 puntos como máximo | 3 |
| TOTAL | | | 18 |

7. Mòdul V

7.1. Instruccions de treball del mòdul V

| MÓDULO V: INSTRUCCIONES DE TRABAJO | |
|------------------------------------|--|
| Descripción: | Configuración y programación del Sistema HMI |
| Duración: | 4 horas (incluyendo media hora para las explicaciones generales y suficiente tiempo posterior para corrección) |
| Información adjunta: | Direcciones de las entradas y salidas Especificaciones del programa |
| Observaciones: | Cada concursante dispondrá en su puesto: ordenador, PLC, Router, cable Ethernet, variador de frecuencia, motor trifásico |

7.2 Criterios de evaluación relacionados con el módulo V

A. Configuración y comunicación de dispositivos: Se ha configurado el Sistema HMI para poder programarlo y transferir el programa.

H. Programación del Sistema HMI: Se ha programado el Sistema HMI para que el programa cumpla las especificaciones de la prueba.

I. Puesta en marcha del Sistema HMI: Se ha transferido el programa con el Sistema HMI. Se ha puesto en marcha el programa con el sistema HMI según especificaciones de la prueba y el programa funciona correctamente.

K. Tiempo dedicado a la prueba: Para la evaluación de esta prueba se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto el concursante haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

Una vez que el jurado ha comprobado que todo está correctamente conectado arrancará el motor trifásico según especificaciones de la prueba y verificará que el programa funciona correctamente a las frecuencias que se le pidan al concursante. En función del tiempo que el participante ha dedicado a la prueba se le asignará esta puntuación.

**DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL**



7.3. Calificación del módulo V

| MODULO V: CALIFICACIÓN | | | |
|--------------------------------|---|---|---------------|
| Criterios de evaluación | | Calificación | Puntos |
| A | Configuración y comunicación de dispositivos | Se valorará la correcta configuración y comunicación de PLC y HMI | 3 |
| H | Programación del Sistema HMI | Se valorará que el programa tenga todas las especificaciones del Sistema HMI de la prueba, la técnica empleada, el orden y claridad del programa Si faltan especificaciones se irá restando puntuación hasta perder los 6 puntos | 6 |
| I | Puesta en marcha del Sistema HMI | Se valorará que el programa funcione perfectamente y la destreza del concursante al poner en marcha el programa Si faltan especificaciones que funcionen se irá restando puntuación hasta perder los 6 puntos | 6 |
| K | Tiempo dedicado a la prueba | Se limitará el número de intentos del concursante para ser evaluado por parte del jurado En función del tiempo dedicado a la prueba se le asignará una puntuación de 0 a 3 puntos si está todo correcto Si transcurrida toda la prueba no está todo correcto se perderán los 3 puntos como máximo | 3 |
| TOTAL | | | 18 |

DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL



8. Mòdul VI

8.1 Instrucciones de trabajo del módulo VI

| MÓDULO VI: INSTRUCCIONES DE TRABAJO | |
|-------------------------------------|--|
| Descripción: | Puesta en marcha del sistema |
| Duración: | 4 horas (incluyendo media hora para las explicaciones generales y suficiente tiempo posterior para corrección) |
| Información adjunta: | Direcciones de las entradas y salidas Especificaciones del programa |
| Observaciones: | Cada concursante dispondrá en su puesto: ordenador, PLC, Router, cable Ethernet, variador de frecuencia, motor trifásico |

8.2 Criterios de evaluación relacionados con el módulo VI

A. Configuración y comunicación de dispositivos: Se ha configurado el PLC y el HMI para poder programar y transferir configuraciones y programas.

F. Programación del PLC: Se ha programado el PLC para que el programa cumpla las especificaciones de la prueba.

H. Programación del Sistema HMI: Se ha programado el Sistema HMI para que el programa cumpla las especificaciones de la prueba.

J. Puesta en marcha del sistema: Se ha transferido el programa con el PLC y el Sistema HMI configurado funciona correctamente según especificaciones de la prueba.

K. Tiempo dedicado a la prueba: Para la evaluación de esta prueba se tendrá en cuenta el tiempo empleado para la realización del mismo. Por ello, tan pronto el concursante haya finalizado el módulo se ha de llamar la atención del jurado para anotar dicho tiempo.

Una vez que el jurado ha comprobado que todo está correctamente conectado arrancará el motor trifásico según especificaciones de la prueba y verificará que el

**DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL**



programa funciona correctament a les freqüències que se li pidan al concursante. En funció del temps que el participant ha dedicat a la prova se li assignarà esta puntuació.

8.3 Calificació del mòdul VI

| MODULO VI: CALIFICACIÓN | | | |
|--------------------------------|---|---|---------------|
| Criterios de evaluación | | Calificación | Puntos |
| A | Configuración y comunicación de dispositivos | Se valorará la correcta configuración y comunicación de PLC y HMI | 3 |
| F | Programación PLC según especificaciones | Se valorará que el programa tenga todas las especificaciones de la prueba, la técnica empleada, el orden y claridad del programa Si faltan especificaciones se iría restando puntuación hasta perder los 8 puntos | 8 |
| H | Programación del Sistema HMI | Se valorará que el programa tenga todas las especificaciones del Sistema HMI de la prueba, la técnica empleada, el orden y claridad del programa Si faltan especificaciones se iría restando puntuación hasta perder los 8 puntos | 8 |
| J | Puesta en marcha del sistema | Se valorará que el programa funcione perfectamente y la destreza del concursante al poner en marcha el programa Si faltan especificaciones que funcionen se iría restando puntuación hasta perder los 8 puntos | 8 |
| K | Tiempo dedicado a la prueba | Se limitará el número de intentos del concursante para ser evaluado por parte del jurado En función del tiempo dedicado a la prueba se le asignará una puntuación de 0 a 3 puntos si está todo correcto Si transcurrida toda la prueba no está todo correcto se perderán los 3 puntos como máximo | 3 |
| TOTAL | | | 230 |

**DIRECCIÓ GENERAL DE FORMACIÓ PROFESSIONAL I
ENSENYAMENTS DE RÈGIM ESPECIAL**



9. Evaluación de los módulos

Todas las pruebas serán evaluadas por el jurado en el momento que el concursante considere que ha terminado la prueba siempre que termine antes de las horas indicadas en cada módulo. Si el concursante fallará se le puede dar más intentos, en sus momento se indicará los intentos permitidos por módulo si los hubiera.

El jurado estará compuesto por el Experto Skills designado por la administración educativa y los tutores de los alumnos concursantes.

El experto de Skills ejercerá la función de presidente del jurado y los tutores de los alumnos concursantes evaluarán a los concursantes. Cada tutor de alumnos concursantes ha de evaluar a todos los concursantes excepto a los alumnos competidores de su centro.

El jurado dispone de un cuestionario de evaluación con la descripción de cada uno de los puntos a evaluar de cada módulo y la puntuación de estos.

El experto será el responsable de recoger todos los datos de la evaluación de los tutores.

El orden final de la clasificación será a partir de la puntuación final total obtenida por cada participante en cada módulo al finalizar la competición. La puntuación máxima de la competición será 100.

10. Materiales/herramientas a aportar por el competidor

| Materiales/herramientas a aportar por el competidor | | |
|---|-----------------------------------|---------------|
| Nº Unidades | Descripción | Observaciones |
| 1 | Polímetro | |
| 1 | Alicante de corte | |
| 1 | Alicante universal | |
| 1 | Pelacables o tijeras electricista | |
| 1 | Destornillador plano pequeño | |
| 1 | Destornillador estrella mediano | |