



## **DESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **04 MECATRÓNICA**

## **INTRODUCCIÓN.**

FESTO asume el patrocinio de la Competición Nacional de Formación Profesional, Spainskills 2015, en lo concerniente “**Mecatrónica**”.

Dicho Patrocinio contempla:

1. Puesta a disposición de la competición de los equipamientos requeridos para el desarrollo de la competición, consistiendo éste en 9 conjuntos modulares de producción.
2. Designación de un equipo técnico constituido exclusivamente por profesionales de FESTO, quienes responsables de la preparación de las pruebas y su posterior evaluación durante los días de la competición, constituyéndose en Jurado.

### **Descripción:**

Los Técnicos Mecatrónicos construyen sistemas de ingeniería para la automatización industrial. La Mecatrónica tiene que ver con la mecánica, electrónica, neumática/hidráulica y la tecnología informática. El elemento de la tecnología informática cubre las aplicaciones de tecnología de la información, los sistemas de control programable de máquina y la tecnología que permite la comunicación entre máquinas equipos y personas.

Esta categoría o especialidad combina las habilidades en mecánica, neumática, sistemas de control electrónico, programación, robótica y desarrollo de sistemas. Los técnicos Mecatrónicos diseñan, construyen, mantienen y reparan equipos automatizados y programan equipos de control de sistemas.

Los Mecatrónicos son capaces de satisfacer una gran variedad de necesidades de la industria. Llevan a cabo el mantenimiento mecánico y la construcción de equipos. También se encargan del equipamiento de captación de información, componentes (sensores) y unidades de regulación. Los profesionales Mecatrónicos instalan, configuran, reparan y ajustan los componentes de máquina y manejan equipos de control de sistemas, incluyendo la programación.

Las aplicaciones industriales incluyen las líneas de embalaje multiproducto, máquinas para productos enlatados, maquinaria de elevación y transporte (transportadores automatizados, grúas, máquinas de carga) y equipos de montaje automático y equipamiento de medición electrónica industrial.

En definitiva la competición consiste en montar, programar, poner en marcha, mantener y optimizar sistemas mecatrónicos de producción.

### **Ámbito de aplicación.**

Cada competidor debe conocer las descripciones técnicas.

## **CONTENIDO DE LA COMPETICIÓN**

La competición consiste en la demostración y valoración de las competencias propias de esta especialidad a través de un trabajo práctico (Plan de Pruebas) que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores respecto de las siguientes competencias:

### Desarrollo de sistemas mecatrónicos

Conocimiento y comprensión:

- Diseño, montaje y puesta en marcha de un sistema mecatrónico
- Comprender la función, la aplicación y los componentes de los sistemas neumáticos
- Comprender la función, la aplicación y los componentes de los sistemas hidráulicos.
- Comprender la función, la aplicación y los componentes de los sistemas eléctricos y electrónicos
- Comprender la función, la aplicación y los componentes de los controladores.
- Comprender la función, la aplicación y los componentes de los sistemas robóticos industriales

Los competidores deberán ser capaces de:

- Llevar a cabo el diseño del sistema para una aplicación industrial dada.
- Montar una máquina de acuerdo a la documentación.
- Conectar los cables y tubos de acuerdo a los criterios industriales correctos.
- Instalar, configurar y hacer los ajustes necesarios de los sistemas mecánicos, eléctricos y sensores.
- Poner en marcha una máquina a través del PLC y equipamiento auxiliar atendiendo a sus normas y documentación.

### Controladores Industriales

Conocimiento y comprensión:

- Comprender la función, la estructura y los principios de funcionamiento de los PLCs.
- Comprender la estructura y la función de los controladores industriales (PLCs).

Los competidores deberán ser capaces de:

- Conectar su propio PLC con el sistema mecatrónico.
- Realizar la configuración necesaria del controlador industrial.
- Configurar todos los aspectos de su PLC según los requerimientos y los circuitos de control para su correcto funcionamiento.

### Software de programación

Conocimiento y comprensión:

- Comprensión de lo programado en software industrial.
- Comprender como se relaciona el programa de software con la acción de la máquina.

Los competidores deben ser capaces de:

- Escribir programas para el control de la máquina, y visualizar el proceso y operación utilizando software.

- Programar el PLC, incluyendo el procesamiento de señales analógicas y digitales.

### Diseño de circuitos

Conocimiento y comprensión:

- Conocimientos necesarios para diseñar diferentes circuitos.

Los competidores deben ser capaces de:

- Diseñar circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
- Diseñar circuitos con herramientas de software modernas.

### Técnicas Analíticas

Conocimiento y comprensión:

- Conocimientos sobre análisis, localización y reparación de fallos o disfunciones.

Los competidores deben ser capaces de:

- Encontrar diferentes fallos de una manera analítica en un sistema mecatrónico.
- Reparación de componentes en poco tiempo.
- Demostrar el dominio de técnicas para resolver problemas.
- Optimizar un sistema mecatrónico que consta de diferentes módulos

### **Seguridad y salud.**

El competidor deberá conocer y entender las normativas y requerimientos relativos a seguridad y salud en el uso de la maquinaria, materias primas y espacios de trabajo.

### **Competencias prácticas necesarias para el desarrollo de la prueba.**

- **Diseño:** Es posible que el competidor tenga que ser capaz de diseñar utilizando componentes industriales de acuerdo con las especificaciones. (no obligatorio siempre).
- **Montaje y conexión:** El competidor tendrá que ser capaz de montar un sistema mecatrónico utilizando los componentes industriales de acuerdo con las instrucciones y la documentación o según un diseño propio de acuerdo con las instrucciones entregadas en el campeonato.
- **Utilización de la tecnología de la información:** El competidor tendrá que ser capaz de realizar tareas para probar su capacidad para realizar la programación del sistema.
- **Puesta en marcha:** El competidor tendrá que ser capaz de hacer funcionar un sistema mecatrónico de acuerdo con las instrucciones, la documentación y el "Acuerdo sobre prácticas profesionales".
- **Resolución de problemas/Mantenimiento:** El competidor tendrá que ser capaz de resolver problemas producidos por un conjunto de fallos preparados por los expertos en el campeonato. Los problemas también pueden consistir en la reparación o sustitución de componentes defectuosos.
- **Optimización:** El competidor tendrá que ser capaz de mejorar los procesos para aumentar la eficiencia del funcionamiento de un sistema mecatrónico.

### **Conocimientos teóricos necesarios para el desarrollo de la prueba.**

- **Sistemas mecánicos:** Los competidores deberán demostrar su capacidad para comprender el montaje y diseño de sistemas mecánicos. Esto tiene que incluir conocimientos de sistemas neumáticos y/o hidráulicos, sus normas y su documentación.
- **Sistemas eléctricos:** Los competidores deberán demostrar su capacidad para comprender el diseño y montaje de circuitos eléctricos en máquinas y sistemas de control.
- **Controladores industriales:** Los competidores deberán demostrar su capacidad para comprender la configuración del controlador industrial y cómo un programa de software está relacionado con la acción de una máquina. Tienen que ser capaces de configurar todos los aspectos de su PLC según se requiera y de los circuitos de control asociados para un funcionamiento correcto.
- **Programación de software:** Los competidores deberán demostrar su capacidad para escribir programas para controlar una máquina y visualizar el proceso y el funcionamiento utilizando software.
- **Técnicas analíticas:** Los competidores deberán demostrar su capacidad para dominar técnicas de resolución de problemas para garantizar el funcionamiento correcto, eficiente y seguro de la máquina.

### **Trabajo práctico:**

Las pruebas consistirán en realizar el montaje completo de una línea de producción automatizada o sistema mecatrónico, la puesta en marcha de la misma, el mantenimiento en caso de fallo o avería y la optimización de la producción a obtener.

Para ello los competidores tendrán que:

- Realizar el montaje mecánico, eléctrico y del control electrónico.
- Realizar el programa, a través de software, que definirá el funcionamiento del sistema.
- Alcanzar la fiabilidad del proceso y calidad del producto a través de la adecuada integración entre las partes lógica y física del sistema.
- Corregir las disfunciones por fallo o avería del sistema de producción.
- Conseguir el proceso de producción más eficiente posible respetando los criterios de productividad y calidad del producto.

### **PLAN DE PRUEBAS (TEST PROJECT)**

#### **Formato / Estructura del plan de pruebas.**

En general el proyecto de prueba tiene que:

- Ser modular.
- Ir acompañado de prueba de función/prueba de construcción/terminación en el tiempo establecido, etc., según proceda para esta categoría de competición. Por ejemplo, una fotografía de un proyecto realizado de acuerdo con el proyecto de prueba con materiales, equipos, conocimientos y limitaciones de tiempo.
- Ser entregado en el lugar del campeonato para que los equipos de expertos puedan desarrollar el proyecto con equipos totalmente funcionales. Esto se hace para permitir que el jurado realice una

evaluación coherente de las tareas con los modelos de trabajo antes de que empiece la competición.

El proyecto de prueba debe contemplar siempre, al menos, los siguientes tipos de pruebas:

- Montaje, programación y puesta en marcha de estaciones de trabajo Festo de forma individual o en unión con otras.
- Resolución de problemas en la o las estaciones de trabajo Festo producidos por un conjunto de fallos preparados por los expertos en el campeonato o reparación o sustitución de componentes defectuosos.
- Optimización del sistema mecatrónico de producción Festo mejorando los procesos para aumentar la eficiencia del funcionamiento.

El proyecto de prueba que se entrega a los competidores, además de las pruebas, debe contener los ítems de evaluación y los criterios de puntuación

### **Formato de presentación del plan de pruebas.**

El plan de pruebas se suministrará a los competidores en formato papel y habrá sido elaborado en documento de texto pudiendo albergar planos y/o esquemas de sistemas o de montaje. Además se podrá suministra información adicional en soporte informático con el fin de propiciar la sostenibilidad de la competición.

### **Responsables del diseño del plan de pruebas.**

El jurado será responsable de la preparación del plan de pruebas, así como su posterior evaluación.

### **Esquema de puntuación.**

El plan de pruebas se acompaña de una propuesta de puntuación que se basa en los criterios de evaluación que se definen en el apartado “**Evaluación**”.

### **Gestión y cauces de comunicación.**

Toda la información estará disponible en el apartado de Spainskills 2015, en el portal de la formación profesional <http://todofp.es>

Esta información incluirá las normas de la competición, las descripciones técnicas, la lista de infraestructuras y cualquier otra relacionada con la competición.

## **EVALUACIÓN**

### **Criterios de evaluación.**

Criterios	Puntos	
	Evaluación objetiva	Total
Montaje y producción (basado en PLC y caja de simulación).	70	70
Práctica profesional	10	10
Tiempo	20	20
<b>T o t a l</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Esta distribución de puntuación se da como orientación puesto que la distribución exacta y total se decidirá por los miembros del jurado cuando se elaboren las distintas pruebas que configurarán el plan de pruebas.

### **Especificaciones de evaluación.**

Se definen en las hojas de evaluación de cada prueba y serán entregadas a los competidores al comienzo de cada prueba de la competición.

### **Procedimiento de evaluación.**

- Durante el proceso de evaluación, únicamente los competidores podrán dirigirse y comunicarse con el jurado.
- Dependiendo del número de competidores se podrá hacer grupos de puntuación de acuerdo con los miembros del Jurado.
- Todo módulo/tarea/sección terminado se puntuará el mismo día que se finalice.
- Para asegurar la transparencia, se entregará a cada competidor la misma hoja de evaluación usada por los miembros del jurado.
- La evaluación se realizará sobre cada ítem definido en la propia prueba y la puntuación otorgada a cada ítem será la indicada en las hojas de evaluación de cada prueba recibiendo toda o nada, es decir, no pudiéndose repartir la puntuación de cada ítem de evaluación.
- No se evaluará el programa del PLC, solamente los resultados físicos que produce el funcionamiento controlado por él.
- Los miembros del jurado no podrán manipular o tocar los equipos/estaciones de competición en el proceso de evaluación de la prueba.
- Los competidores recibirán las órdenes de uno de los miembros del jurado para realizar la evaluación de la prueba y ejecutarán las mismas en el tiempo y forma que se le indique.
- Para realizar la evaluación de la prueba un miembro del jurado leerá las instrucciones de las hojas de evaluación de la prueba y estas serán las ordenes que los competidores reciban para la ejecución de las operaciones de la evaluación.
- Deberá decidirse cuantas oportunidades y en qué circunstancias se ofrecen a los competidores. En general tendrán dos oportunidades para los ítems relacionados con el funcionamiento (PLC o caja de simulación) aunque esto debe ser acordado previamente a la competición por los miembros del jurado.
- Durante la competición, los competidores podrán solicitar al jurado:
  - Aclaración de dudas sobre el documento de la prueba.
  - Valoración por parte del jurado de algún elemento que crean que no funciona correctamente.
  - Cualquier otra consulta que afecte al desarrollo de la competición (fallo eléctrico, enfermedad...).
- Siempre que el jurado entienda que alguna circunstancia impide el desarrollo de la prueba en alguno de los equipos, podrá parar el tiempo de competición de ese equipo para reanudarla una vez subsanada la incidencia.



**SEGURIDAD Y SALUD****Descripción de los equipos de protección personal:**

- Prendas de trabajo: Los competidores deben desprenderse de toda prenda que cuelgue, corbatas, identificaciones o joyas que puedan constituir un peligro para la seguridad
- Prendas de protección: No procede
- Protección de manos: No procede
- Protección de ojos: Todos los competidores deberán utilizar gafas de seguridad cuando estén utilizando herramientas manuales o motorizadas o máquinas herramienta que puedan provocar la proyección de virutas o fragmentos susceptibles de causar lesiones oculares
- Protección de pies: Los competidores deben usar zapatos cerrados.

**Administración de la zona de competición.**

La zona de competición estará libre de basura equipos o componentes que dificulten el tránsito seguro sobre la misma.

**Comportamiento peligroso.**

En caso de darse comportamientos peligrosos o desconsideración ante las reglamentaciones de seguridad, los expertos estarán autorizados a interrumpir el trabajo de los competidores. Todos están obligados a informar sobre cualquier sospecha de infracción de seguridad inmediatamente al jurado.

**Seguridad contra incendios.**

El lugar de la competición estará equipado con un sistema automático de alarma contra incendios y un sistema automático de rociadores. La formación en seguridad facilitada antes de la competición tratará sobre la localización de los equipos de extinción primarios, salidas de emergencia y procedimientos que hay que seguir durante un incendio u otras emergencias.

**Primeros auxilios.**

Durante todo el campeonato, deberá estar disponible un kit de primeros auxilios. Los competidores que necesiten asistencia médica regular (por ejemplo, suministro de insulina u otra medicación) deben informar de ello al jurado antes de la competición. Cualquier medicamento que se traiga debe guardarse en su embalaje original.

**Sustancias químicas.**

Todo producto químico que se traiga debe venir en su embalaje original y debe llevar las adecuadas marcas de seguridad. Todas las sustancias que se usen deben estar acompañadas de sus instrucciones de manipulación. Los competidores deben familiarizarse con las instrucciones de manipulación antes de usar sustancias peligrosas, y usar el adecuado equipo de protección, por ejemplo guantes, protección de los ojos, o respiradores.

**Higiene.**

Los competidores deben asegurarse de que las manos y las herramientas están limpias.



**Seguridad eléctrica:**

- El equipo eléctrico que se traiga para utilizar en la competición debe ser seguro y estar exento de riesgos de incendio o descargas eléctricas. Los competidores deben asegurarse de que el equipo que traigan no disparará los interruptores de los circuitos del emplazamiento.
- Todas las herramientas de mano eléctricas deben tener el certificado de seguridad, es decir, el marcado CE. Si fuera necesario, los expertos pueden solicitar someterlas a una inspección de seguridad antes de comenzar la competición. Toda herramienta que no pase la inspección de seguridad no podrá utilizarse.
- Los competidores deben realizar siempre comprobaciones visuales de sus equipos, cables y contactos antes de comenzar el trabajo.
- Realizar siempre una comprobación visual sobre el estado y toma de tierra de los cables alargadores y otros antes de comenzar el trabajo.
- Vigilar el estado de las conexiones de los equipos y cables alargadores. Deben sustituirse los cables fragilizados, cortados, partidos o dañados de cualquier otra manera. Los cables nunca deben repararse con cinta aislante normal.
- Si se detecta que hay defectos o fallos en el equipo eléctrico, informar de ello inmediatamente al experto.
- Todo trabajo eléctrico no relacionado con la competición está absolutamente prohibido.
- Cortar siempre la alimentación de la red cuando se acabe el trabajo.
- Para su uso en el exterior sólo se pueden utilizar tomas de corriente antisalpicaduras o protegidas.
- Debe prestarse una especial atención a la seguridad en aquellas tareas que impliquen trabajos de instalación eléctrica. Las instalaciones eléctricas deben hacerse de acuerdo con las normas madrileñas. Todas las personas implicadas en la instalación eléctrica de un equipo y en trabajo relacionados deben poseer el permiso requerido para ejecutar tal trabajo.
- No se permiten trabajos eléctricos con tensión. Todo trabajo de cableado debe realizarse sobre equipos que no estén bajo tensión eléctrica, equipos ‘muertos’, lo cual debe verificarse adecuadamente. Los circuitos de control, sensores y principal utilizan una tensión de 12 V CC o 24 V CC, pero la maquinaria de automatización puede usar una tensión monofásica de 230 V CA. Estas conexiones deben ser comprobadas por un experto con la necesaria cualificación antes de conectar la red principal.
- Toda modificación debe hacerse en una instalación “muerta”. Antes de cualquier instalación o trabajo de reparación, debe confirmarse que el circuito está “muerto”. La medida de tensión con un multímetro se considerará como una acción habitual que debe efectuar un competidor ya que todos los competidores están o deben estar cualificados para estas operaciones.
- En la competición de averías, los competidores buscarán y localizarán fallos en las instalaciones de las máquinas mediante la comprobación de tensión. Estos defectos no serán reparados en la tarea de detección de averías, y por tanto no se utilizarán otras herramientas que no sean un multímetro o comprobador de tensión. Las alimentaciones de la sección de detección de averías estarán protegidas contra fallos. Al menos dos expertos vigilarán constantemente las ejecuciones. Cuando se hayan localizado las averías, se hará cumplir el requisito, anteriormente mencionado, de que sólo se trabajará

en circuitos “muertos”.

**Seguridad mecánica:**

- No sobrepasar la presión admisible de 8 bar (800 kPa).
- No aplicar el aire comprimido hasta que no se hayan establecido y asegurado todas las uniones con tubos.
- No desconectar conductos de aire que estén bajo presión.
- Hay que tener especial cuidado al aplicar el aire comprimido. Los cilindros pueden avanzar o retroceder tan pronto se aplique el aire comprimido.
- Montar todos los componentes en la placa de forma segura.
- No intervenir manualmente sobre los elementos móviles de la máquina a no ser que la máquina se halle parada.

**Seguridad de maquinaria:**

- Cuando se usen máquinas y equipos, deben seguirse las reglas que correspondan a la máquina en cuestión. A los competidores y al personal que trabaje en la zona de la competición se les facilitará formación sobre las máquinas suministradas por el organizador.
- Los competidores deben garantizar que saben cómo manejar las máquinas de forma segura. Los organizadores no son responsables de facilitar las instrucciones de funcionamiento de máquinas y equipos traídos por los competidores. La formación en el uso de dichas máquinas y equipos debe ser impartida antes de llegar a la competición. Las máquinas no deben operarse antes de la recepción de la adecuada formación.
- Cuando se usen máquinas y equipos debe llevarse el adecuado equipo de protección personal.
- Antes de operar una máquina, debe realizarse una comprobación para confirmar que el equipo de protección personal está en su lugar. Todos están obligados a informar al experto o supervisor del taller sobre cualquier anomalía en máquinas y equipos. Los que estén dañados deben retirarse inmediatamente. No se permiten reparaciones provisionales, adiciones o modificaciones en máquinas y equipos, incluyendo modificaciones en sus carcasas.
- Todas las herramientas de mano eléctricas deben tener el certificado de seguridad, es decir, el marcado CE. Si fuera necesario, los expertos pueden solicitar someterlas a una inspección de seguridad antes de comenzar la competición. Toda herramienta que no pase la inspección de seguridad no podrá utilizarse.
- Los competidores deben colocar sus herramientas sobre los pupitres para los controles de seguridad de los expertos, y no pueden dejar ninguna herramienta en el suelo durante la evaluación. Las herramientas sólo pueden guardarse en bolsas para herramientas o en cinturones portaherramientas, y no en los bolsillos. No usar aire comprimido para limpiar prendas, puestos de trabajo o herramientas.
- El trabajo no puede tocarse nunca mientras esté funcionando un sistema, y los competidores deben estar apartados de los manipuladores o sistemas móviles cuando esté funcionando su programa.

Es responsabilidad del Jefe del Jurado distribuir entre todos los miembros del jurado toda la normativa de seguridad y salud concerniente a su skill debidamente actualizada.


## MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

En la elaboración de este apartado se tiene en cuenta todos los criterios necesarios para asegurar la sostenibilidad económica de la competición, ajustando las listas de materiales a lo estrictamente necesario para el desarrollo de las pruebas.

### Lista de infraestructuras.

Al finalizar la competición, los miembros del jurado deberán revisar esta lista de infraestructuras para aconsejar sobre la ampliación o no de espacio y equipamiento en la próxima competición.

### Materiales, herramientas y equipamiento que aportan los competidores.

Cada equipo competidor tiene que traer	Cantidad	Dimensiones	Tipo
Tarjetas de PLC ya montadas con: - entradas digitales: 16 - salidas digitales 16 .... (Pendiente de determinar)	Pendiente de determinar	24 VCC 24 VCC, 400 mA	
Conexiones entre PLC y estaciones según procedimiento de Festo: Los PLC se traerán cableados de manera que las señales de las estaciones están centralizadas en unos módulos de interfase que permiten la conexión mediante un sistema estandarizado de cableado (cables de conexión del tipo Syslink, de Festo)			
Fuentes de alimentación necesarias para las tareas previstas en las pruebas planteadas	Las que cada uno estime oportuno		
Ordenador	Mínimo 1		Se revisarán pormenorizadamente el contenido de los discos duros y memorias externas de los ordenadores que los competidores
El software para el PLC	Mínimo 1		
Caja de Simulación Festo	Mínimo 1		
Cables con clavija de 4 mm de diámetro	Pendiente de determinar		
Las herramientas que estime oportuno para realizar las pruebas descritas. Estas deben ser todas manuales, no se permiten herramientas eléctricas, y todas deben cumplir las normas de salud y seguridad establecidas.			

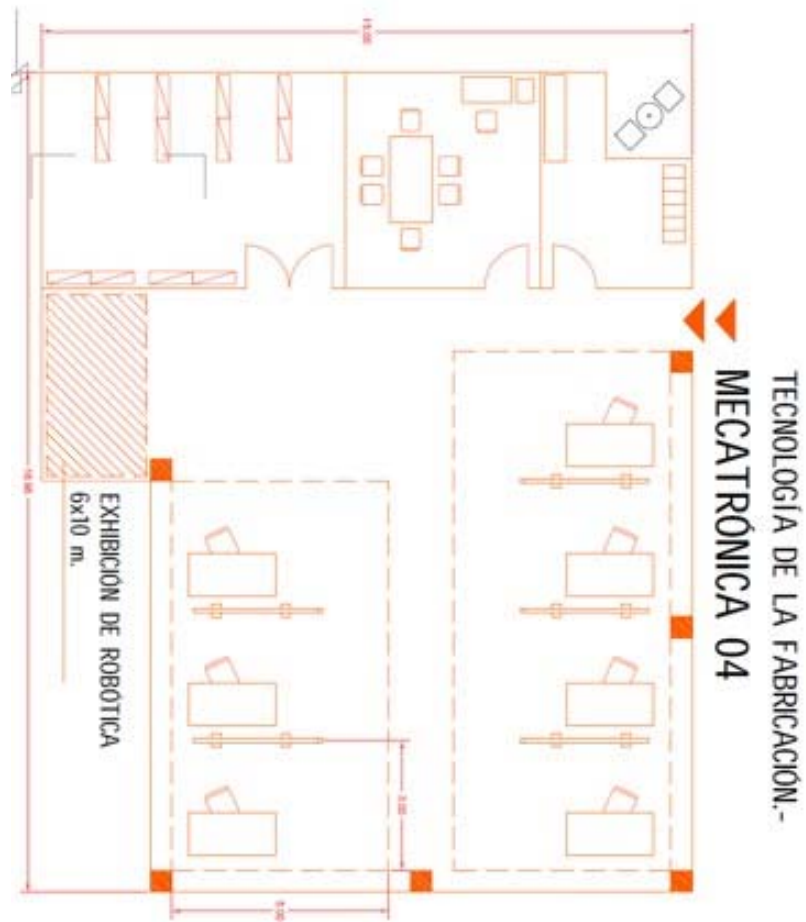
Es obligatorio que cada competidor aporte y utilice correctamente durante la competición su propio equipo de protección personal, según las normas de seguridad y salud.

### Materiales, herramientas y equipamiento que aportan los miembros del jurado.

Es obligatorio que cada miembro del jurado aporte y utilice correctamente durante la competición su propio equipo de protección personal, según las normas de seguridad y salud.

**Diseño del área de competición.**

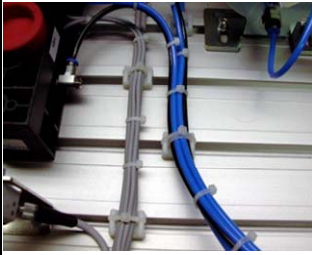




A modo de ejemplo se propone el diseño y distribución del área de competición.

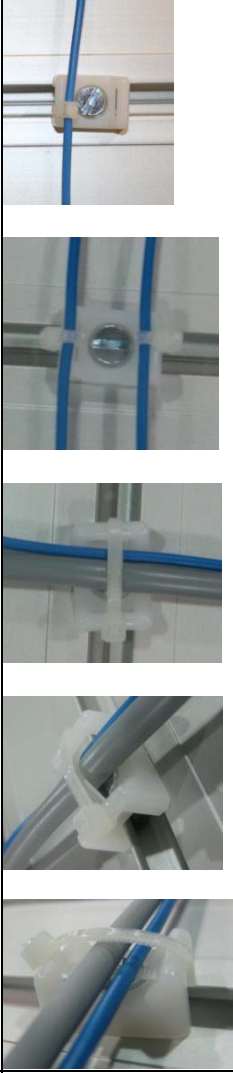
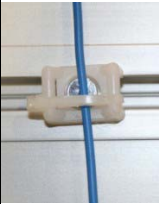

**SOSTENIBILIDAD**

Difundir toda la información posible en soporte informático.


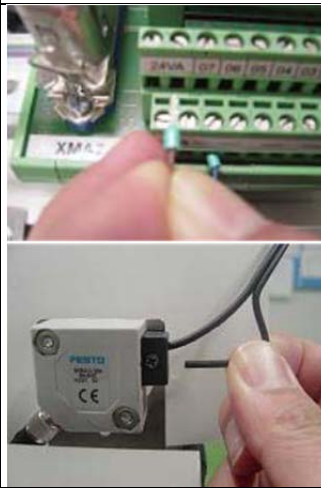
## ANEXO

### Acuerdo sobre prácticas profesionales

PP-- Nr.		ok	not ok
M - 10	<p>Las tuberías y los cables deben estar separados en la placa perfilada</p> <p>Laying of the electrical cable and tubes separated on the profile plate</p>		
M - 15	<p>Esta permitido juntar cables, fibra óptica y tubería , si están montados sobre un modulo con movimiento</p> <p>It is allowed to use electrical cable, optical cable and tubes together in one line when it comes from a moving module</p>		
M - 20	<p>Las bridas (amarres plásticos) de sujeción de los cables, deben de ser cortadas al ras, para evitar cortes</p> <p>Cableties cut too long, danger of injury!</p> <p>A ≤ 1 mm</p>		
M - 30	<p>La distancia entre bridas (amarres plásticos) no ha de sobrepasar los 50 mm.</p> <p>Distance between cable ties not more than 50 mm</p>		
M - 40	<p>La distancia entre dos soportes para las bridas (amarres plásticos) colocadas en la placa perfilada consecutivas no será de más de 120 mm.</p> <p>Distance between cable holder not more than 120 mm</p>		


PP-- Nr.		ok	not ok
M – 45a	<p>El Cable / Alambre debe ser asegurado en el soporte</p> <p>Cable / Wire bounded on the cable holder</p>	<p>Einzelne Ader mit Kabelbinder am Kabelschuh befestigen</p> <p>Single wire with cable ties on the cable holder fixed</p> 	<p>Einzelne Ader nicht locker am Kabelschuh befestigt</p> <p>Single wire not loose fixed on the cable holder</p> 
M – 50	<p>La distancia desde el punto de conexión hasta la primera brida (amarre plástico) será de 60 +/- 5mm</p> <p>Distance from pneumatic connection to the first cable &gt;e 60 +/- 5mm</p>		



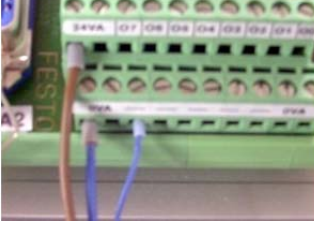
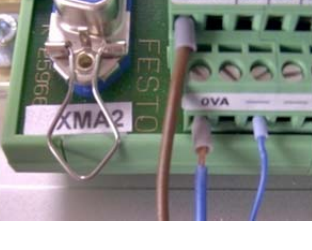



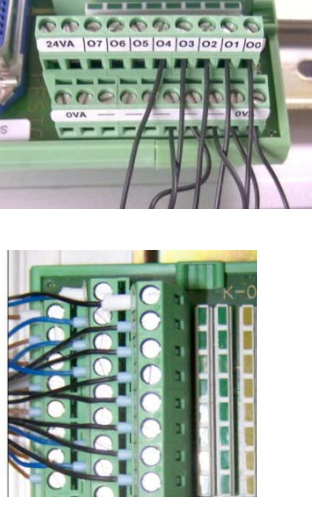
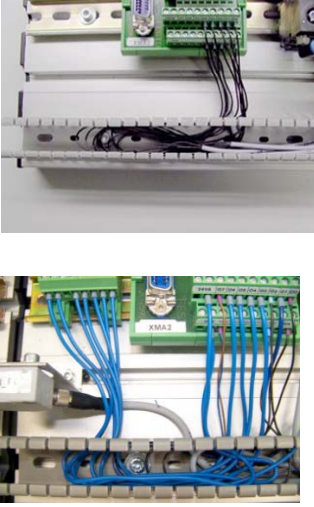

PP-- Nr.		ok	not ok
M - 60	<p>Los movimientos de todos los actuadores y elementos de trabajo han de estar libres de colisión</p> <p>Collision free movements of all actuators and workpieces</p>		<p>Colisión entre cables, actuadores o elementos de trabajo durante la evaluación</p> <p>Collisions between cables actuators or workpieces during the evaluation</p>
M - 70	<p>No debe haber herramientas en la estación</p> <p>No tools on the system</p>		
M - 80	<p>No debe haber tubos o cables sobre la estación</p> <p>No wiring or tubing material on the system</p>		
M - 90	<p>Todos los elementos deberán estar ajustados (no deben haber tornillos perdidos o flojos) así como cables y la fibra óptica</p> <p>All elements, modules fixed (no screws loose) also cable and fibre optic</p>		
M - 100	<p>No puede haber módulos o partes de estos, rotos o dañados (incluyendo cables, alambres, Tubos ...)</p> <p>No parts or modules broken, damaged or lost (also no cables, wires, etc)</p>		

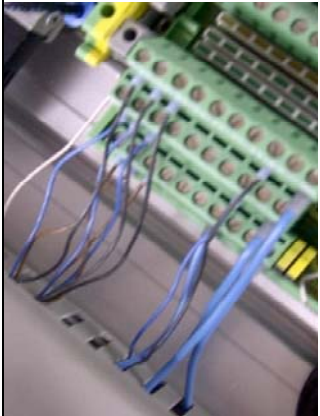




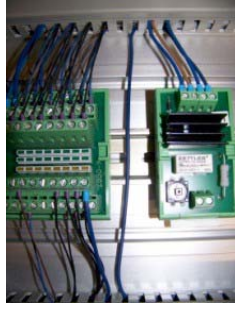
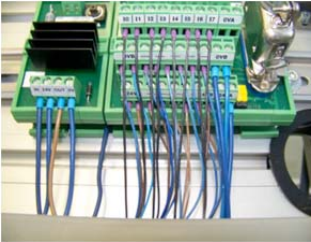
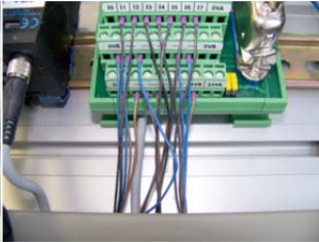
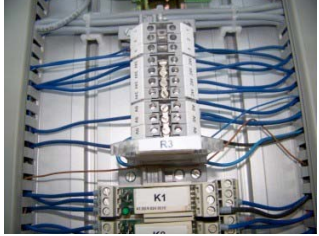
PP-- Nr.		ok	not ok
M – 110	<p>Las estaciones deben colocarse a ras (máxima desalineación de 5 mm)</p> <p>Station flush (max. misalignment of 5 mm)</p>		
M – 120	<p>Las estaciones han de estar unidas mediante al menos 2 conectores.</p> <p>Station connected by a minimum of 2 connectors</p>		
M – 130	<p>La máxima distancia entre dos estaciones adyacentes es de 5 mm</p> <p>Maximum distance between</p>		
M – 140	<p>Los perfiles deben de tener las cubiertas en sus extremos.</p> <p>End caps on profiles</p>		
M – 150	<p>Para fijar las canaletas portacables se usarán como mínimo 2 tornillos con arandelas. Los módulos deben ser montados y fijados como en la figura.</p> <p>Use min. 2 screws and washers to fix cable channel, module built up and fixed like picture</p>		

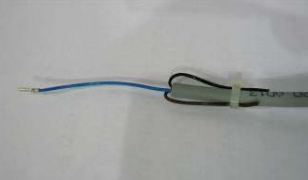
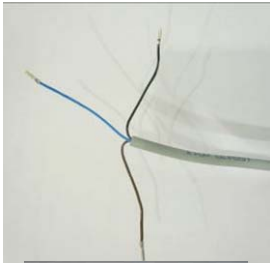




PP-- Nr.		ok	not ok
M – 160	<p>Todos los conductos (cables y mangueras) han de pasar por los soportes, para embridar (sujetar con amarres plásticos), incluso los conductores de fibra óptica.</p> <p>Everything passed on sockets, also light conductors.</p>		
M – 170	<p>Está permitido embridar (sujetar con amarres plásticos) conductores de fibra óptica junto con cables eléctricos sobre la placa perfilada.</p> <p>It is allowed to take light conductors together with electrical cables on the profile plate.</p>		
M – 180	<p>Las cabezas de los tornillos de los borneros (tira terminal) de conexión no deben estar dañados ni presentar residuos de herramientas rotas.</p> <p>Bold heads undamaged an no broken tool residue in the bold heads.</p>		

Electrical



PP--- Nr.		ok	not ok
E – 10	<p>No deben de verse partes metálicas en la unión de cable y punteras (terminales).</p> <p>Cable end caps metal not visible at the end sleeve</p>		
E – 20	<p>Longitud de las punteras (terminales) de conexión</p> <p>Length of the end sleeves</p>		
E – 30	<p>En todas las conexiones de cables es necesario la utilización de punteras (terminales) y del tamaño correcto</p> <p>End sleeves with isolation in the right size are necessary on all wire connections</p>		
E – 40	<p>En la canaleta portacables se debe dejar una reserva mínima de 10 cm de cable. No se realizará esta reserva de cable cuando se trate de conexiones puentes que pasan a través de la canaleta</p> <p>A minimum of 10 cm reserve in the cable channel</p> <p>Not used when it is a bridge in the same</p>		

PP--- Nr.		ok	not ok
E – 50	<p>Aislamiento de cables desde la canaleta portacables</p> <p>cable insulation, in the cable channel</p>		 <p>insulation not completely removed</p>
E – 60	<p>Las canaletas portacables han de estar completamente cerradas con todas las pestañas dentro de la tapa.,</p> <p>Cable channels completely closed and all teeth under the cover.</p>		
E – 70	<p>No debe haber ningún hueco sin usar en la canaleta portacables. No hay cambio de la canaleta portacables.</p> <p>No cable hole when it is not used</p> <p>There is no replacement of the channel</p>		
E – 80	<p>No debe haber daños en el aislamiento</p> <p>Adern beim Abmanteln nicht verletzen.</p>		

PP--- Nr.		ok	not ok
E – 90	<p>Los cables no deben sobresalir de los extremos de la canaleta portacables Las excepciones serán notificadas por el equipo de expertos.</p> <p>Cable cut, no cable outside of the cable channel Exceptions will be announced by the expert team.</p>		
E – 100	<p>Los cables sueltos no deben pasar sobre el perfil soporte que tiene aristas cortantes, sino es, usando 2 soportes para embridar (sujetar amarres plásticos)</p> <p>No single conductors passed over top head rails or sharp angles without using 2 cable holders.</p>		
E – 110	<p>Todos los cables conductores que lleguen al terminal de conexión (borneros) deben de estar alineados entre sí, es decir, no debe de haber cruce entre ellos.</p> <p>Single conductors goes straight into the cable channel not across.</p>		 




PP--- Nr.		ok	not ok
E - 120	<p>Los cables no utilizados deben ser cortadas sus puntas metálicas y estar sujetos con un cinitillo plástico (bridas) al forro del cable y dentro de la canaleta portacables.</p> <p>Cabel wire loose ends fixed to the cable outside cable channel.</p>		    

## Pneuma3cs

PP-- Nr.		ok	not ok
P – 10	<p>No debe de haber manguera con dobleces, ni demasiado tenso (estirados)</p> <p>No kinks in the tubes, ties not pulled too tight</p>		
P – 20	<p>No deben de haber tuberías al interior de la canaleta portacables</p> <p>No tubes in the cable channel</p>		
P – 30	<p>No debe haber escapes o fugas en Las conexiones neumáticas</p> <p>All pneumatic connections leakproof</p>		



## Others

PP--- Nr.		ok	not ok
O – 10	No debe haber restos (basura), en la canaleta portacables. No debris in the cable channel.		
O – 20	El radio de doblado de la fibra óptica. Radius of light conductor.	> 25mm	< 25 mm
O – 30	Las partes no usadas deben de estar ordenadas sobre la mesa. All not used parts sorted out on table.		 
O---40			

PP--- Nr.		ok	not ok
0---50	<p>Todos los componentes mostrados en las imágenes en 3D y fotografías deberán ser instalados en las estaciones MPS.</p> <p>Las excepciones serán mencionadas por los expertos.</p> <p>All components shown in the 3D sketches and photos have to be assembled on MPS-stations</p> <p>Exceptions will be announced by the expert team</p>		
0---60	<p>Todas las tuberías que utilicen agua no deben de presentar fugas.</p> <p>All water piping free from leaks.</p>		
0---70	<p>Tuberías, cables y mangueras deben de estar separados</p> <p>Piping, cables and tubing separated</p>		
0---80	<p>Es permitido utilizar un lápiz o cinta para realizar líneas auxiliares y marcas durante las tareas de mantenimiento.</p> <p>Posteriormente todas las marcas y cintas deberán ser removidas.</p>		

PP--- Nr.		ok	not ok
0---90	<p>Todas las etiquetas de advertencia deben ser colocadas en la posición solicitada.</p>	