



Región de Murcia
Consejería de
Educación, Formación
Profesional y Empleo



18

INSTALACIONES ELECTRICAS

TEST PROJECT

RMskills '23

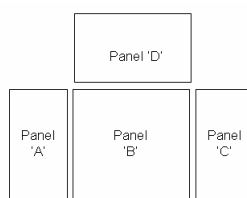


Cofinanciado por
la Unión Europea

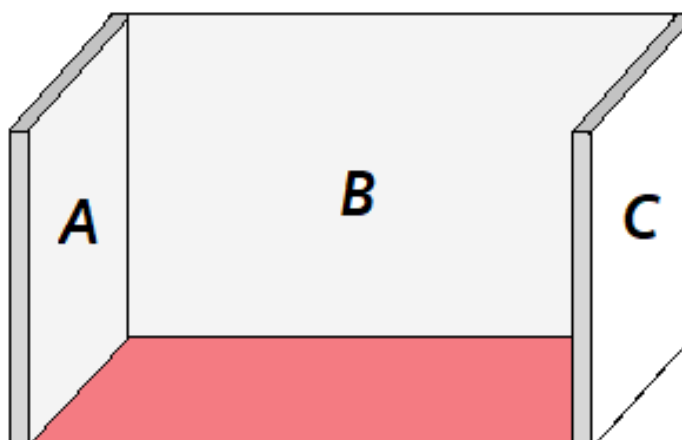
1. INSTRUCCIONES GENERALES.

Las diferentes pruebas se realizarán en una cabina o tableros. Los diferentes tableros conformarán una cabina con, aproximadamente, las siguientes dimensiones:

- Panel izquierdo (A) / 1200 mm x 2400 mm
 - Panel derecho (C) / 1200 mm x 2400 mm
 - Panel central principal (B) / 2400 mm x 2400 mm
- Las dimensiones reales de los paneles y su ubicación en el plano serán las que se indiquen en el momento de la competición.
 - El techo de la cabina puede no estar instalado, en cuyo caso la zona de competición estará compuesta por los paneles anteriores. En cualquier caso, el techo no se utilizará para la competición y quedará reservado, en su caso, para elementos de iluminación. Techo (D) / 1200 mm x 2400 mm con un área máxima a utilizar de no más de 1000 mm x 2400 mm medida desde la parte de atrás de la cabina. El borde del frente del techo se reserva para la instalación de un accesorio para iluminación



El montaje también podrá ser aproximadamente como sigue:



Estas medidas y disposiciones pueden variar en función de las necesidades de la prueba, las medidas de seguridad frente a la pandemia y/o los materiales disponibles.

2. PLAN DE PRUEBAS.

La competición constará de tres pruebas diferentes que serán:

- **PRUEBA A: Instalación eléctrica cableada (Proyecto principal) y puesta en marcha.**
- **PRUEBA B: Instalación automatizada cableada.**
- **PRUEBA C: Prueba de comprobaciones y medidas.**

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS

PRUEBA A – MODULO (I) – INSTALACIÓN ELÉCTRICA CABLEADA Y PUESTA EN MARCHA.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Este módulo corresponde a una instalación doméstica o de pequeño comercio. Consiste en el montaje de varios circuitos de iluminación, potencia, electrodomésticos u otros similares, semejantes a los circuitos que podría haber en una vivienda, pequeña oficina o similar.

Podrán utilizarse relés programables (no autómatas) así como relojes, telerruptores, automáticos de escalera o similares con sus correspondientes elementos de mando y protección.

El montaje será superficial con tubos y canales, elementos de mando y protección, cajas de mecanismos, mecanismos, cableado y elementos auxiliares necesarios, dadas las características de la prueba.

El presente módulo se podrá modificar hasta en un 30% en el momento de la prueba, incorporando algún añadido o eliminando alguna parte de la instalación.

- Se usarán al menos los siguientes materiales en el Módulo A del Proyecto
 - Conductos y envolventes de PVC
 - Cajas de mando y protección.
 - Cajas de registro de superficie.
 - Cables o mangueras unipolares o multihilos
 - Conectores adecuados.
 - Cajas de mecanismos.
 - Portalámparas de superficie.
 - Bornas de conexión.
 - Tornillería y elementos de fijación.

- Otros sistemas de cableado que puede usarse son:
 - Cable armado de acero
 - Cables de datos
 - Conductos metálicos.

- El tiempo de realización de la prueba será de **6 horas**.

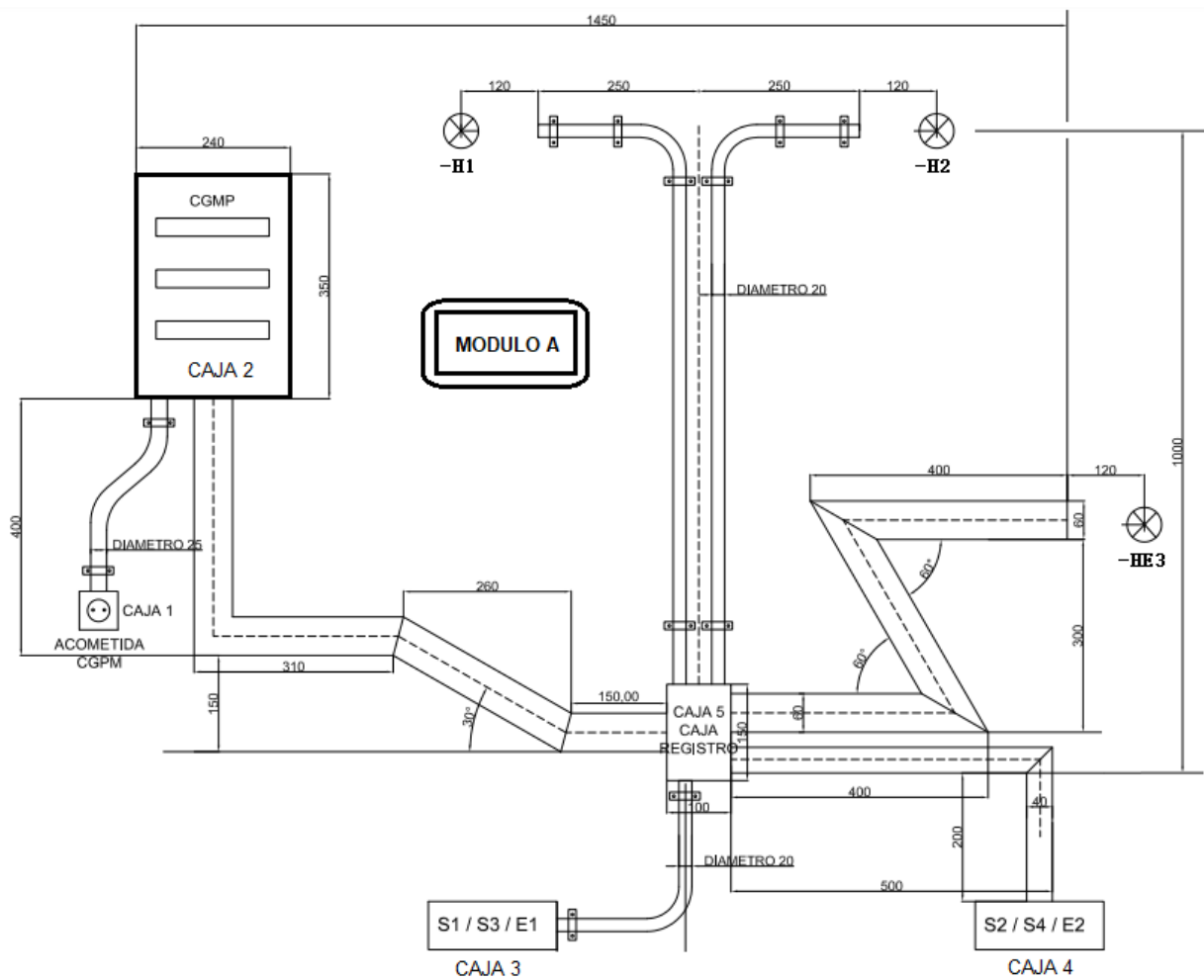
Este tiempo incluye tener preparada la alimentación al cuadro para la realización de las pruebas de funcionamiento, es decir, para poder energizar el cuadro las clavijas y mangueras correspondientes deberán estar instaladas dentro del tiempo indicado.

- Además, se podrá utilizar este módulo para realizar parte o la totalidad de las pruebas del MODULO C (Medidas y comprobaciones eléctricas). El competidor deberá realizar las comprobaciones que se establecerán y que forman parte de la prueba C de medidas eléctricas, demostrando conocimientos técnicos y de seguridad en el uso de aparatos de medida.

ESQUEMAS Y PLANOS DE LA PRUEBA

PLANO ALZADO CON MEDIDAS OBLIGATORIAS

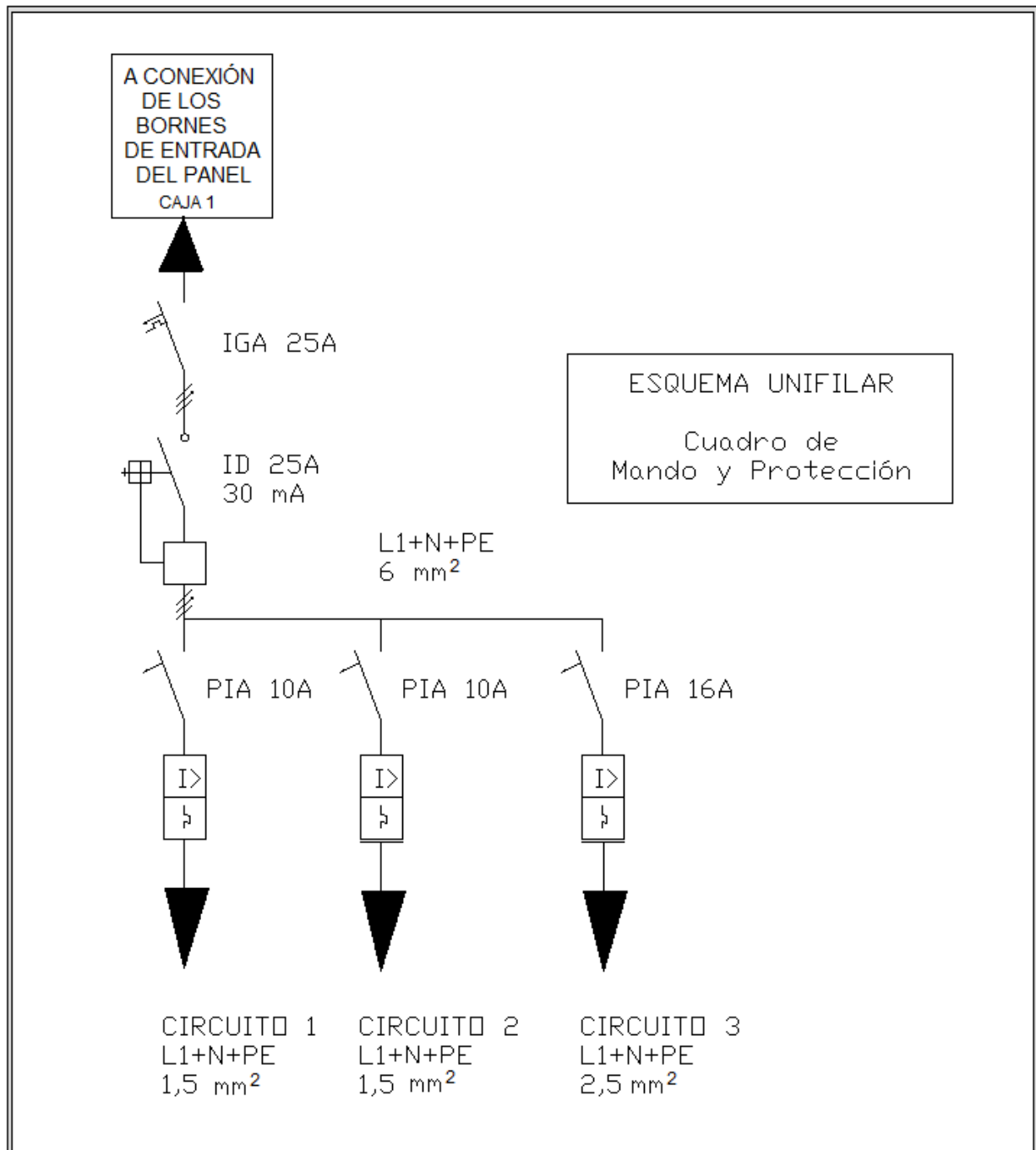
El plano de la prueba podrá ser el siguiente u otro similar con algunas modificaciones respecto al de la figura, como cortes o curvas. La altura, respecto al suelo o al límite superior del plano de trabajo se indicará en el momento de la competición.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CGMP - CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

El cuadro de mando y protección constará de los siguientes elementos, reflejados en el esquema unifilar siguiente:



CIRCUITOS

La instalación consta de los siguientes circuitos:

- Circuito 1: Accionamiento de una lámpara H1 mediante dos conmutadores, S1 y S2. Enchufe para lámpara/alumbrado E1.
Una lámpara de emergencia llamada –HE3 se conectará cuando falle el circuito 1. Esta lámpara se conectará según la documentación facilitada por el fabricante.
- Circuito 2: Accionamiento de una lámpara H2 mediante automático de escalera y dos pulsadores S3 y S4.
- Circuito 3: Un enchufe E2 de potencia.

Cada circuito estará protegido por el correspondiente interruptor automático magnetotérmico (PIA). Los tres circuitos estarán a su vez conectados a un Interruptor Diferencial (ID) de 30 mA situado aguas arriba.

El Interruptor General (IGA) estará situado aguas arriba del ID. A este interruptor se conectarán los conductores provenientes de las bornas de conexión para el cable de prueba del circuito (CAJA 1).

Las conexiones entre los diferentes Interruptores Automáticos estarán realizadas con conductor de 6 mm² de color adecuado.

La instalación de las canalizaciones se realizará manteniendo las medidas que se indican, tanto lineales como angulares no permitiéndose un error de más de 2 mm para medidas de menos de 100 cm y 3 mm para medidas de 100 o más.

Los ángulos, las verticales y horizontales se considerarán buenos siempre que no pasen en la burbuja de plomada o nivel de los límites permitidos. En este caso las líneas límite de nivel de la burbuja será el límite máximo permitido.

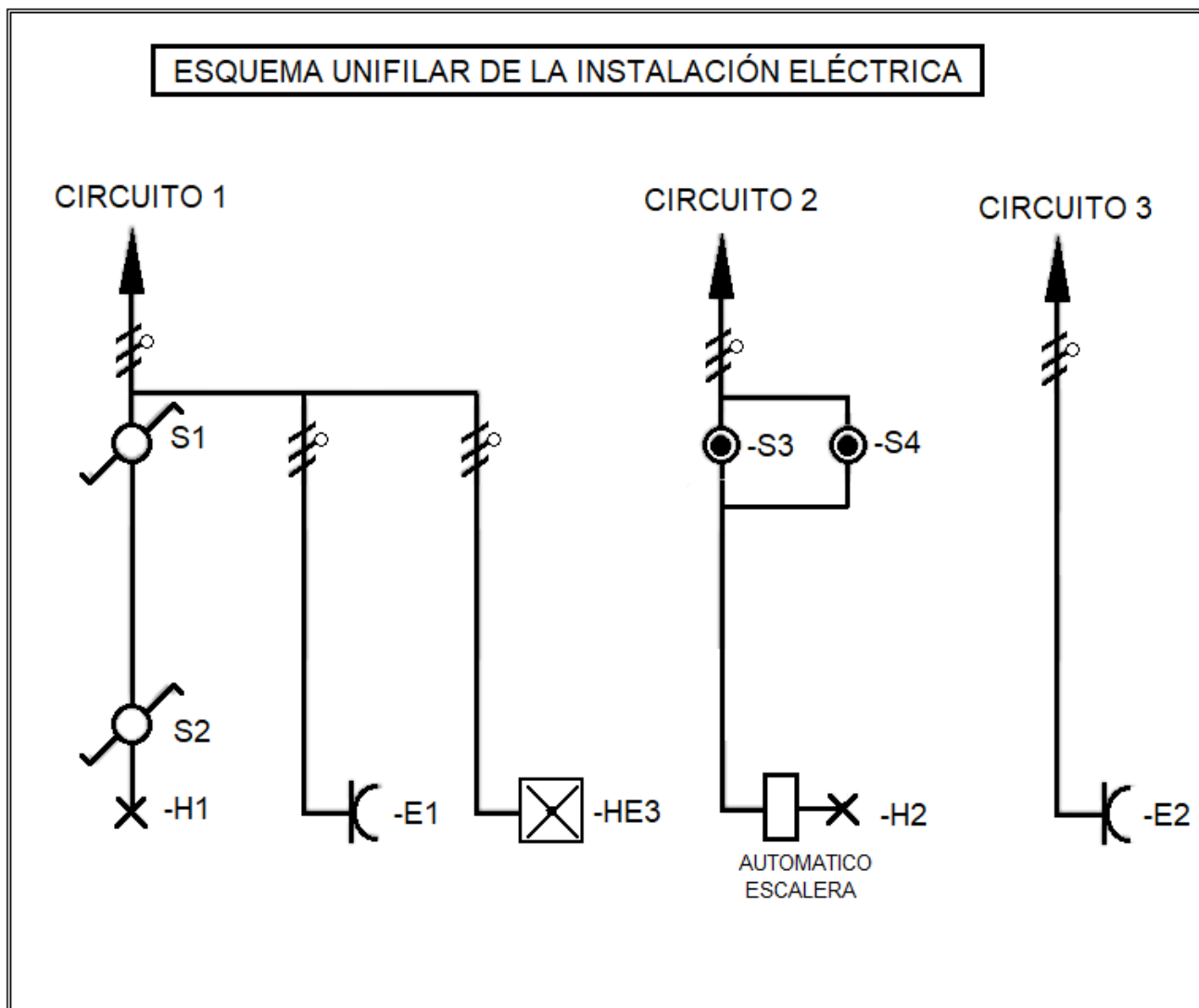
El panel de trabajo del módulo A es el PANEL B.

La distribución de los mecanismos y circuitos es como sigue:

- -S1, -S3 y -E1 se encuentran en la caja de mecanismos de superficie CAJA 3.
- -S2, -S4 y -E2 se encuentran en la caja de mecanismos de superficie CAJA 4.
- Los portalámparas -H1 y -H2 se encuentran situados según el plano.
- El elemento –HE3 es un dispositivo de alumbrado autónomo de emergencia que se conectará cuando falle el circuito de alumbrado (CIRCUITO 1)
- El automático de escalera (o elemento alternativo utilizado) se encuentra en el cuadro general de mando y protección y está diseñado para fijación en el carril DIN del mismo.

El esquema de conexión del **automático de escalera** será el indicado por el fabricante en sus indicaciones técnicas. Podrá ser a tres o cuatro hilos. **El alumno competidor podrá traer su propio automático de escalera siempre que lo comunique al menos 5 días antes.** En este caso deberá acompañar también la correspondiente documentación técnica para que sea examinada por el jurado al menos 30 minutos antes del inicio de la prueba. Sin estos requisitos deberá utilizar el que se proporcione para la prueba.

ESQUEMA UNIFILAR DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA



Los detalles de conexionado de elementos que la instalación se indicarán en la prueba. Los enchufes deberán tener su propia línea, no permitiéndose realizar derivaciones dentro de la caja de mecanismos, aunque pertenezcan al mismo circuito.

El circuito de alimentación del equipo autónomo de emergencia –HE3 se conectará al circuito CIRCUITO 1, en la caja de registro, CAJA 5.

El enchufe -E1 o el enchufe -E2 podrán utilizarse para alimentar el cuadro de automatismo y control de la prueba B.

El montaje podrá utilizarse para realizar las pruebas de averías y medidas del módulo C.

RELACIÓN DE MATERIALES NECESARIOS:

Los materiales necesarios serán aportados por la organización del concurso, en función del diseño final de las pruebas. Podrán constar, al menos, de:

- Canal plano 40x20, 60X20 o similar.
- Tubo PVC rígido de 20 mm o 25 mm
- Caja registro 200x200 o similar. (CAJA 5)
- Cajas de mecanismos universales para montaje superficial (CAJAS 3 y 4)
 - 2 cajas de tres servicios para montaje superficial.
 - 2 placas embellecedoras de tres mecanismos.
- Una Caja de automáticos de mando y protección (CAJA 2)
- Conductores unipolares de diferentes secciones y colores y/o manguera.
- Bornes/regletas de conexión.
- Mecanismos para instalación en caja de superficie.
- Portalámparas
- Interruptores automáticos.
- Elementos de control (Automático de escalera para cuadro)
- Materiales de fijación:
 - Grapas de conexión rápida adecuadas a la canalización.
 - Grapas de conexión rápida adecuadas para dos tubos paralelos.
 - Tornillos 3x16mm rosca madera.
 - Tornillos 3,5x20 mm rosca madera.
 - Arandelas anchas 3 mm
 - otros

PRUEBA B – MODULO (II)

Este módulo corresponde a la instalación de un automatismo cableado para un accionamiento de dos lámparas –H1 y –H2 que cumplan con las condiciones que se especifica.

Podrían utilizarse relés programables (no autómatas), finales de carrera u otros parecidos, así como los elementos de mando y protección correspondientes según el esquema proporcionado.

El presente módulo se podrá modificar hasta en un 30% en el momento de la prueba.

- Se podrán usar, entre otros, algunos los siguientes materiales en el Módulo B del Proyecto
 - Conductos y envoltentes de PVC, canal ranurado o similar.
 - Carril DIN perforado
 - Tubo helicoidal u otro sistema de agrupación de cables.
 - Cables o mangueras unipolares o multihilos
 - Conectores adecuados.
 - Bornas de conexión.
 - Tornillería y elementos de fijación.
- Otros sistemas de cableado que puede usarse son:
 - Cable armado de acero
 - Cables de datos
 - Conductos metálicos – un máximo de dos (2) circuitos con una longitud máxima de 4 metros
- El tiempo de realización de la prueba será de **3 horas**.

Este tiempo incluye tener preparada la alimentación al cuadro para la realización de las pruebas de funcionamiento, es decir, para poder energizar el cuadro las clavijas y mangueras correspondientes deberán estar instaladas dentro del tiempo indicado.
- Además, el módulo podrá utilizarse para realizar las comprobaciones que se establecerán y que forman parte de la prueba C de medidas eléctricas, demostrando uso de aparatos de medida.

CUADRO DE AUTOMATISMO

El montaje se realizará en el panel "A". El competidor deberá mecanizar el canal ranurado y el carril DIN, tomando las medidas necesarias para que los dispositivos se puedan montar y cablear según el plano al efecto entregado.

Las dimensiones serán de las medidas adecuadas a la prueba. La distribución de los diferentes componentes se indicará en la documentación de la competición, así como los detalles técnicos de la misma.

Los dispositivos y materiales que podrían utilizarse el circuito eléctrico son:

- Interruptor Diferencial Trifásico o Monofásico
- Interruptor Magnetotérmico Trifásico o Monofásico
- Disyuntor o relé térmico.
- Contactores y relés de contactos conmutados.
- Temporizador
- Pulsadores de marcha y paro.
- Pilotos de marcha y avería.
- Conductores unipolares o manguera.
- Manguera de conexión de alimentación.
- Manguera de conexión a motor o receptores.
- Bornas de conexión.
- Numeración y punteras.
- Motor monofásico o trifásico u otros actuadores.

CONDICIONES DE LA PRUEBA

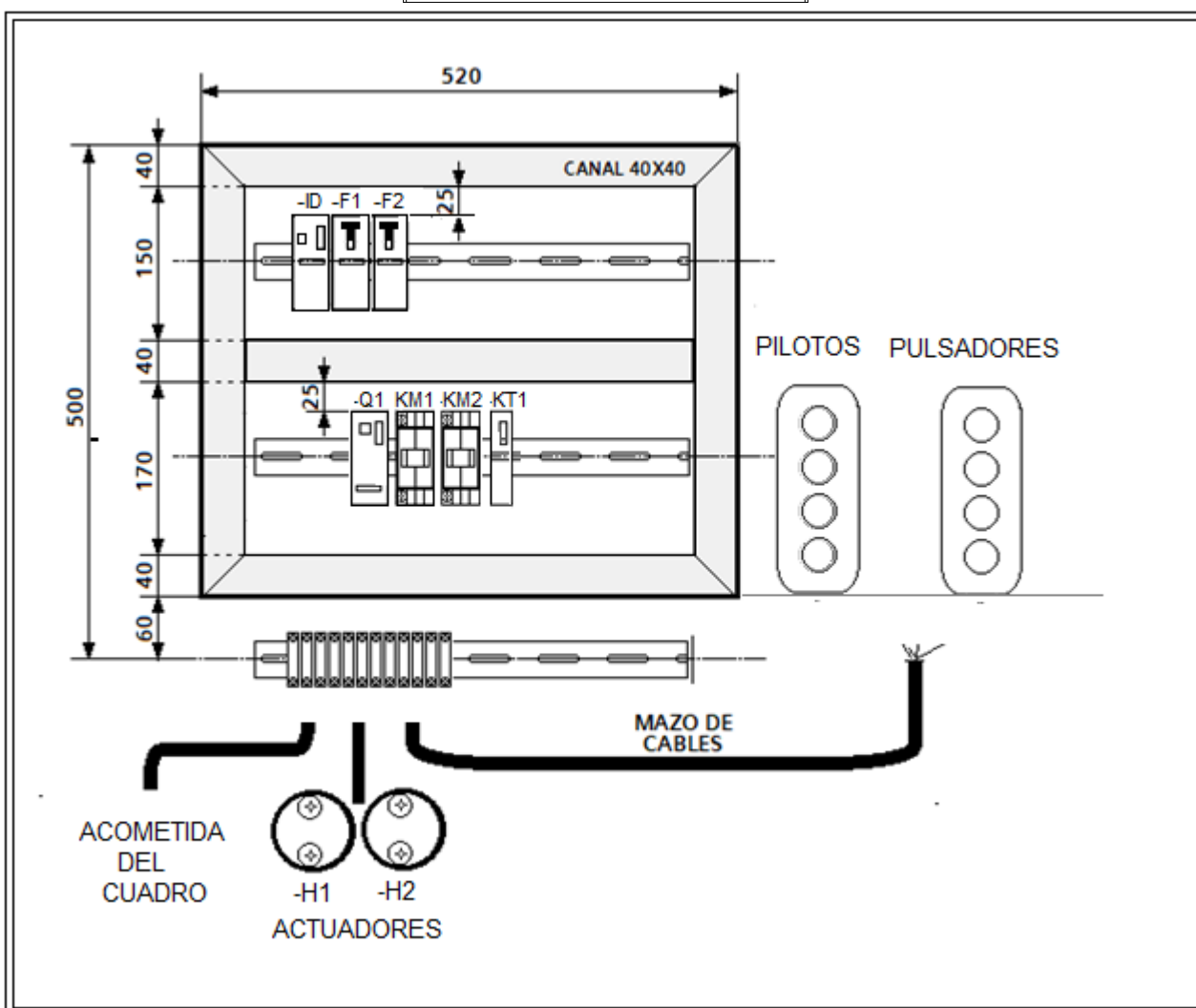
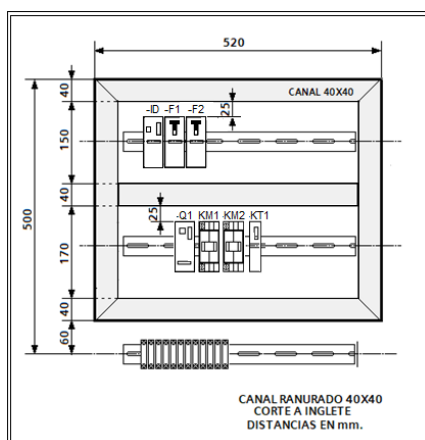
Si no se realiza modificación alguna el enunciado de la prueba podría ser el siguiente:

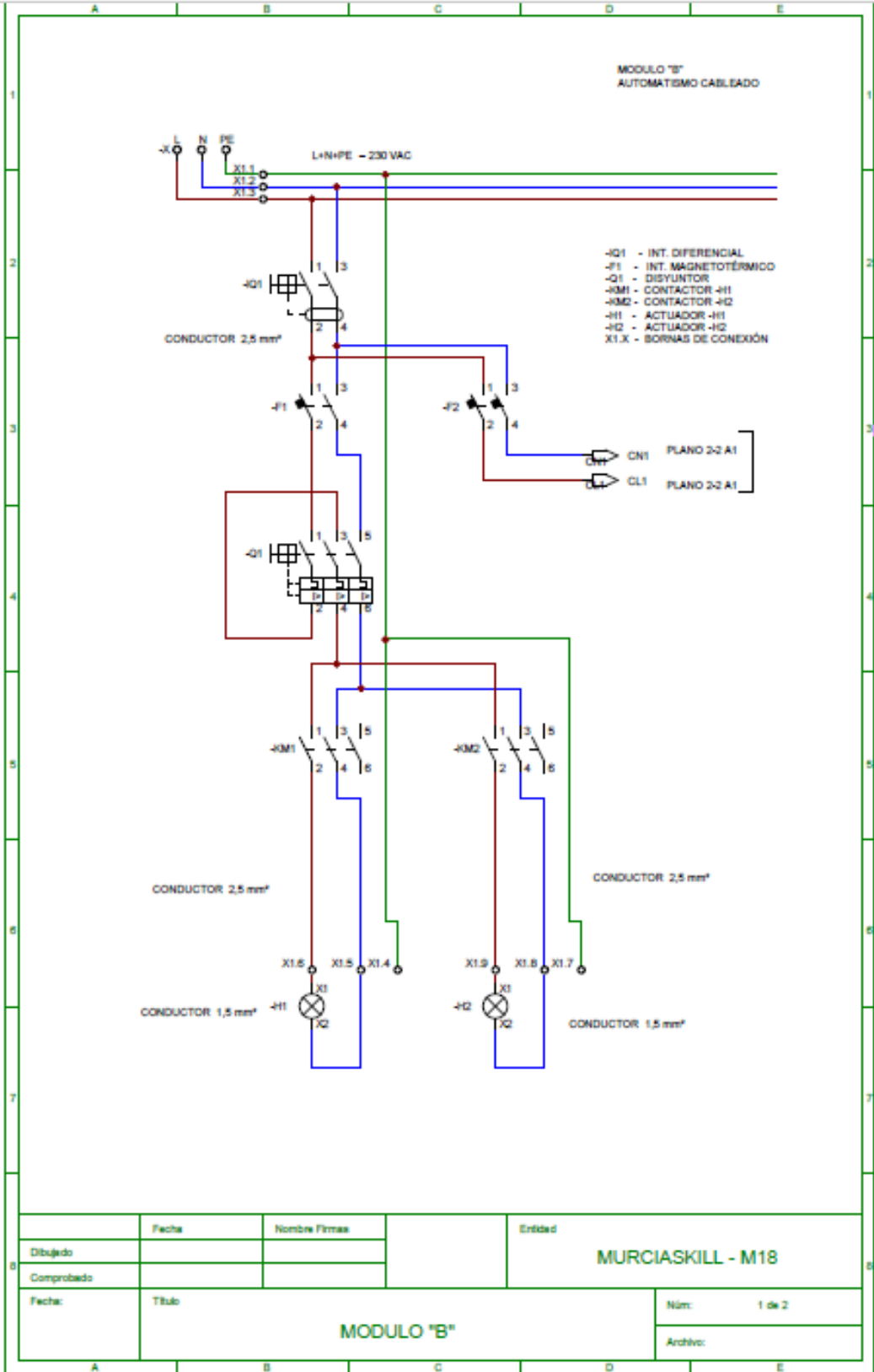
- Se pretende realizar el encendido de **dos lámparas –H1 y –H2 de forma que sea necesaria la conexión en este orden. Una vez accionadas, se quedarán encendidas hasta que se pulse el paro o cualquiera de los sistemas de parada establecidos.**
 - Se podrá pedir que sea necesaria una pulsación mantenida de al menos 5 segundos (u otro tiempo) para que el circuito comience a funcionar. Puede haber variaciones como por ejemplo que sea un solo pulso y la conexión se realice a los 5 segundos.
 - Mediante otro pulsador, se conecta la lámpara 2. La lámpara 2 no podrá conectarse si no está conectada previamente la lámpara 1.
 - Los diferentes pilotos indicarán cada una de las acciones del sistema automático. Por ejemplo, piloto amarillo puede indicar que un temporizador está contando, piloto verde puede indicar que un elemento se ha puesto en marcha, etc. Un piloto rojo puede indicar que ha saltado una protección de disyuntor o que se ha pulsado la parada de emergencia.
 - La protección del sistema automático se realiza mediante un disyuntor o relé térmico. En caso de circuito monofásico se puentearán las entradas y salidas para que todos los contactos estén cargados.

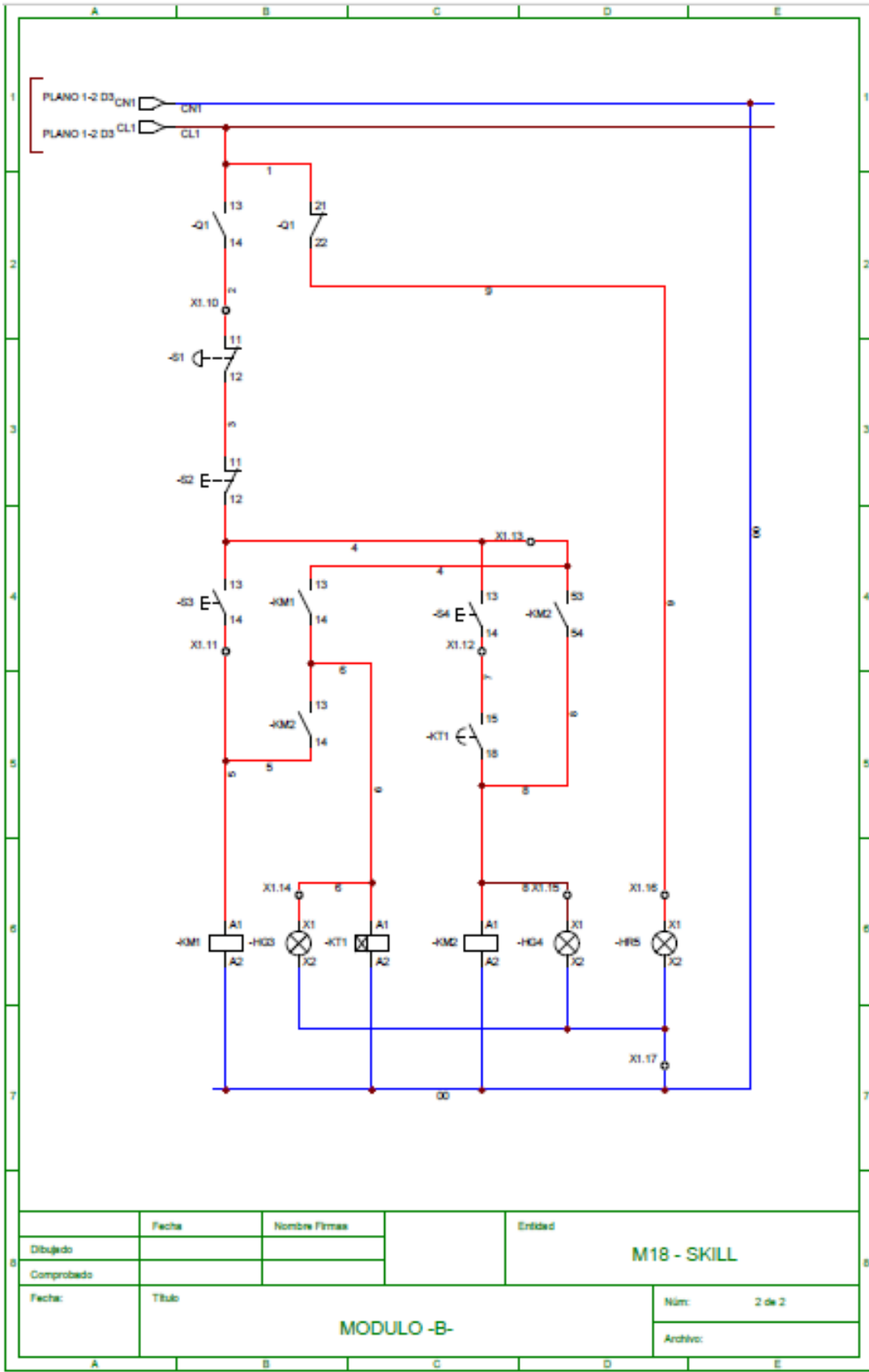
- La protección general se realiza mediante un ID y los Interruptores Magnetotérmicos correspondientes. La alimentación del cuadro se realiza a través del IGA mediante manguera I+N+PE
 - La conexión a los actuadores (lámparas –H1 y –H2) se realizará mediante manguera.
 - Tanto la alimentación del cuadro como la salida a los actuadores (motor o lámparas) entrarán al cuadro por la parte inferior del mismo a través de los bornes de conexión. Las mangueras estarán sujetas mediante abrazaderas u otro sistema similar de forma que soporten un tirón sin que afecte a las conexiones de bornes.
 - Los pulsadores y pilotos se instalarán en botoneras externas, atornilladas al panel de trabajo en medidas que se indicarán y la entrada al canal se realizará a través de los bornes de conexión del bornero preparado para ello.
- Los conductores de mando y los de potencia estarán convenientemente marcados según las indicaciones del plano.
 - Las conexiones se realizarán con punteras si es posible.

Las FIGURAS SIGUIENTES muestran cómo se organizará el montaje.

ESQUEMA DEL AUTOMATISMO - EJEMPLOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS







	Fecha	Nombre Firmas	Entidad
Dibujado			M18 - SKILL
Comprobado			
Fecha:	Título		Núm: 2 de 2
MODULO -B-			Archivo:

PRUEBA C - (MODULO III)

PRUEBA C – MODULO (III)

En esta prueba se va a requerir al competidor que realice algunas medidas y comprobaciones. Se valorará el procedimiento seguido y la observación de las medidas de seguridad propias de la especialidad en la realización de éstas.

Por ejemplo, las siguientes:

ACTIVIDAD	CONCEPTO	RESULTADO
COMPROBACIÓN	Comprobación de la no existencia de cortocircuito en la prueba A, utilizando para ello el enchufe –E2 del montaje.	Indicar el resultado y justificar/explicar el procedimiento.
COMPROBACIÓN	Comprobación del funcionamiento de la conmutada en la prueba A, antes de la puesta en marcha del circuito, utilizando para ello el enchufe –E1.	Indicar el resultado y justificar/explicar el procedimiento.
COMPROBACIÓN	Comprobación del funcionamiento de los pulsadores de la prueba B, utilizando para ello las bornas X1.1, X1.2 y X1.3 (PE, N y L), del bornero.	Indicar el resultado y justificar/explicar el procedimiento.
MEDIDAS	Medida de tensión en la salida del Interruptor Magnetotérmico de la prueba A. Para ello se podrá utilizar el enchufe –E1 o directamente en el propio dispositivo.	Resultado de la medida. Medidas de seguridad utilizadas en la prueba.

El tiempo previsto para esta prueba es de **1 hora**.

1. PUNTUACIÓN DE LAS PRUEBAS

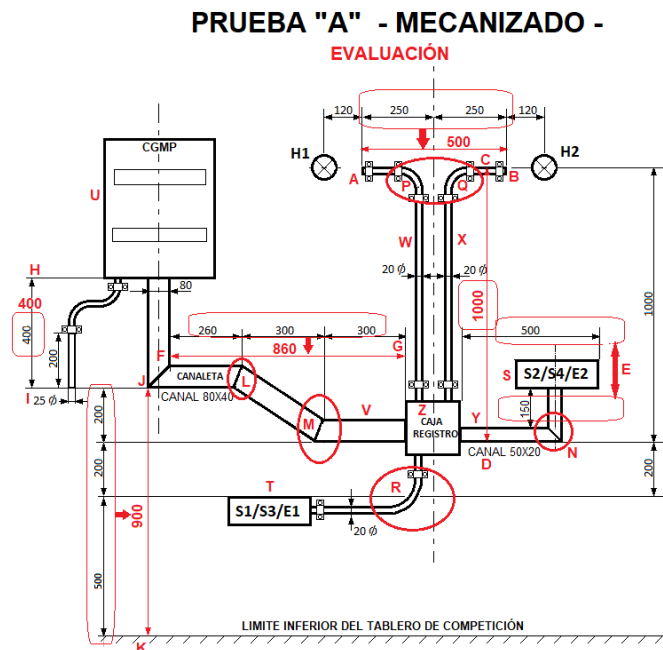
○ CONSIDERACIONES GENERALES

1. Se seguirán los criterios objetivos establecidos en cada uno de los apartados de la evaluación.
2. Cuando exista duda en la aplicación de una puntuación a un ítem se tendrá en cuenta la mayoría en los miembros del jurado. En caso de empate se tendrá en cuenta el voto de calidad del presidente del jurado.
3. Podrá descartarse la evaluación de la prueba si se observan detalles que afecten a la seguridad o si está claramente inacabada en todos sus apartados (mecanizado e instalación eléctrica).
4. Los miembros del jurado que tengan representación en la competición no evaluarán a sus competidores. Tendrán voz, pero no voto en este caso.

○ VALORACIÓN DE MEDIDAS, NIVELES, CORTES Y CURVAS.

5. Se tendrán en cuenta **las tolerancias** establecidas para medidas y que son:
 - + 2 mm para cualquier medida entre 0 y 500 mm
 - + 3 mm para cualquier medida de más de 500 mm
6. **En el nivel** de burbuja, para **la vertical** (a plomo) o la horizontal (a nivel) se tendrá en cuenta que la burbuja esté dentro de las marcas del medidor de nivel. Las líneas de nivel se consideran dentro. Cualquier parte de la burbuja que sobrepase las líneas se considera fallo.
7. **En el corte de canales**, la medida se hará sobre las tapas de la canal. Si estas no están colocadas no se realizará esta medida.
8. **En los cortes de canal** y conexión a las cajas de registro se tendrá en cuenta una medida de 2 mm. Podrá utilizarse en la comprobación el espesor de una tarjeta de crédito.
9. Para la medida de las **curvas de tubo** se utilizará una plantilla de radio especificado en el plano. En las medidas de distancia se tendrá en cuenta la parte exterior del tubo.
10. La curva chafada o quemada se considerará fallo, aunque tenga un radio correcto.

Para la evaluación del mecanizado se utilizará un plano basado en el de la competición, parecido al siguiente, (éste mostrado en la figura puede no ser). Se mostrará a competidores en el momento de la competición.



○ PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

11. Todas las pruebas de funcionamiento se realizarán “a tensión”.

- **No se realizarán pruebas de funcionamiento si:**
 - **El cable** de alimentación ha sido conectado por el concursante, **sin permiso de los miembros del jurado**.
 - No hay **cable de alimentación o clavija de alimentación** instalada por el competidor dentro del tiempo previsto.
 - Si **no están cerradas las cajas que puedan contener puntos puestos en tensión accesibles** (CGPM, caja de registro o mecanismos).
 - **Si no se ha hecho la comprobación y asegurado su funcionamiento**.
 - Si se observan **fallos de seguridad** y riesgo de accidente.
- **El cable de alimentación debe estar conectado y comprobado** dentro del tiempo máximo de realización del proyecto no permitiéndose la actuación sobre el mismo una vez transcurrido éste. Si el competidor hubiera solicitado la conexión del cable dentro del tiempo y el jurado hubiera tardado un tiempo en autorizarlo por motivos ajenos al competidor, se podrá autorizar la conexión del cable dando para ello el tiempo de retraso correspondiente.

- **El jurado, en mayoría, podrá decidir no comprobar una instalación** si se observan fallos inadmisibles. El presidente del jurado podrá ejercer voto de calidad en caso de empate.

12. En la valoración del funcionamiento la valoración será de “SI” o “NO”.

- “SI” -- Si funciona o cumple la indicación **se dan los puntos.**
- “NO” – Si no funciona o no cumple la indicación **no se dan los puntos.**

Para la valoración de estas pruebas se utilizarán los criterios de funcionamiento establecidos.