

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL



SpainSkills 2022

Modalidad de competición 18: Instalaciones Eléctricas

Descripción Técnica

Secretaría General de Formación Profesional

15/11/2021



Índice

1. Introducción a la Modalidad de competición “Instalaciones Eléctricas”	2
1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?	2
1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?	2
1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?	3
1.4. ¿En qué consiste la competición?.....	3
1.5. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba?.....	3
1.6. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba?.....	4
2. Plan de la Prueba	5
2.1. Definición de la prueba.....	5
2.2. Criterios para la evaluación de la prueba	6
2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud	7
2.3.1. Equipos de Protección Personal	7
2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad.....	7
3. Desarrollo de la competición	8
3.1. Programa de la competición.....	8
3.2. Esquema de calificación.....	8
3.3. Herramientas y equipos.....	10
3.3.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor.	10
3.3.2. Herramientas y equipos aportados por los miembros del Jurado	10
3.4. Protección contra incendios	10
3.5. Primeros auxilios.....	11
3.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.....	11
3.7. Higiene	11
3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición	11





1. Introducción a la Modalidad de competición “Instalaciones Eléctricas”

La Modalidad de competición nº 18, denominada Instalaciones Eléctricas, de amplia tradición en las competiciones nacionales e internacionales, persigue poner de manifiesto la excelencia en el trabajo de los competidores inscritos y, además, debido a la naturaleza de los procesos involucrados y del producto obtenido, permitir el seguimiento de la competición por parte del público asistente y de los medios de comunicación.

La competición evaluará un trabajo práctico relacionado con el mundo de los instaladores eléctricos, que trabajan principalmente en el diseño, instalaciones, puesta en marcha, pruebas y mantenimiento de instalaciones eléctricas en viviendas, oficinas, edificios comerciales, agricultura, escuelas, hospitales y entornos industriales. Requiriendo a los competidores poner en práctica una amplia gama de conocimientos, habilidades y destrezas para demostrar sus competencias durante la competición.

1.1. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?

*La empresa **Schneider Electric** patrocinará la competición de la Modalidad nº 18 de Instalaciones Eléctricas en esta edición de Skills.*

1.2. ¿Qué hacen estos profesionales?

El perfil de los instaladores electricistas abarca sectores tan diversos como la ejecución de proyectos comerciales, áreas residenciales, explotaciones agrícolas e instalaciones industriales. Hay una directa relación entre la tipología y la calidad del trabajo que se requiere y el reconocimiento y remuneración realizado por el cliente. Por lo tanto, el instalador tiene la responsabilidad de seguir mejorando profesionalmente con el fin de cumplir en todo momento con los requisitos del cliente, aportando fiabilidad, seguridad y las máximas garantías para, en última instancia, no sólo mantener, sino expandir el negocio.

Las instalaciones eléctricas están estrechamente asociadas con otras partes de la industria y la construcción, además de con muchos productos para apoyarla, normalmente con fines comerciales.

El instalador va a trabajar internamente, incluyendo los hogares de los clientes y los proyectos de pequeñas y grandes empresas. Va a planificar, diseñar, seleccionar, instalar, verificar, probar, realizar informes, mantener y reparar averías de sistemas electrónicos a un alto nivel.

La organización del trabajo y la autogestión, las comunicaciones y habilidades interpersonales, resolución de problemas, flexibilidad y un cuerpo profundo de conocimiento son los atributos del electricista. Adquiriendo un alto nivel de responsabilidad.

Un electricista, por tanto, deberá proporcionar una instalación eléctrica segura y fiable, además de un gran servicio de mantenimiento. De conformidad con las normas y reglamentos pertinentes, en el funcionamiento diagnóstico, sistemas de programación y puesta en marcha de automatismos en los edificios.





1.3. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

El perfil profesional evoluciona hacia un incremento en la toma de decisiones sobre el control de instalaciones eléctricas y procesos de mantenimiento cada vez más automatizados, así como en la realización de funciones de planificación, mantenimiento, calidad y prevención de riesgos profesionales en la pequeña y mediana empresa.

La incorporación de nuevos materiales y tecnologías, así como las exigencias normativas en relación a la calidad, eficiencia energética y el medioambiente, implicarán la sustitución de equipos convencionales por otros más avanzados y la adaptación o cambio de los procesos y de los sistemas productivos.

La internalización de los mercados llevará a las empresas a priorizar los esfuerzos en el diseño, en la gestión de proveedores y en la logística, empleándose la imagen de marca como una ventaja competitiva, reduciendo los períodos de renovación e incrementando el dinamismo del proceso industrial.

1.4. ¿En qué consiste la competición?

La competición consiste en la demostración y valoración de las competencias propias de esta especialidad a través de un trabajo práctico que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para poder realizar una instalación eléctrica de vivienda, locales comerciales y/o industriales realizando los procesos de interpretación de plano, mediciones, montaje, cableado, programaciones, verificaciones, y puesta en marcha. Cumpliendo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, las normativas de riesgo eléctrico y seguridad e higiene en el puesto de trabajo.

1.5. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba?

- *Medir y marcar materiales de instalación y equipos.*
- *Medir e instalar equipos y canalizaciones.*
- *Doblar manualmente tubos de plástico.*
- *Realizar operaciones de corte, taladrado y desbordado.*
- *Trabajar con materiales de montaje hechos de plástico, como canaletas.*
- *Cablear y conexionar dispositivos de control.*
- *Modificar instalaciones y circuitos para alterar el funcionamiento mediante las instrucciones indicadas en planimetría.*
- *Montar y mantener sistemas de telecomunicaciones y cableado estructurado.*
- *Montar cuadros eléctricos.*
- *Instalar e integrar componentes de automatización doméstica.*
- *Utilizar software de configuración de dispositivos conectables.*
- *Diagnosticar e identificar averías en instalaciones eléctricas y automatizadas.*
- *Utilizar equipos de medida y verificación.*
- *Reparar problemas y averías en instalaciones eléctricas.*
- *Conocer las normativas y requerimientos relativos a la seguridad y salud en el uso de la maquinaria, materias primas y espacios de trabajo de esta Skill.*
- *Manejar el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.*





1.6. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba?

Competencias prácticas necesarias para el desarrollo de la prueba.

Los competidores deben tener conocimientos sobre configuración y conexionado de componentes electrónicos y electromecánicos como: contactores, disyuntores, interruptores horarios, relés programables ZELIO, etc. Asimismo, hay que destacar las destrezas para el trazado de las canalizaciones (bandejas, canaletas, tubos de PVC, tubos de acero, etc), cableados y conexionado de todos los componentes eléctricos que intervengan en las instalaciones de viviendas, locales comerciales y pequeñas instalaciones de automatismos industriales.

Conocimientos teóricos necesarios para el desarrollo de la prueba.

Los conocimientos teóricos se centran en la programación de los componentes electrónicos y electromecánicos, tales como relés temporizadores programables, microautómatas programables (como el ZELIO de SCHNEIDER), lectura e interpretación de planos y diagramas esquemáticos, conocimiento de la normativa de seguridad y REBT, etc.

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 de esta Skill.





2. Plan de la Prueba

2.1. Definición de la prueba

El competidor deberá ejecutar la instalación eléctrica de una vivienda o local comercial, la integración del sistema de automatización propuesto, así como una serie de medidas eléctricas de la propia instalación ejecutada, a tener en cuenta antes de finalizarla. Asimismo, podrá constar de un subcuadro con una instalación adicional de tipo industrial. Siempre de acuerdo con las especificaciones facilitadas y utilizando de manera segura los recursos suministrados por la organización y las herramientas y materiales permitidos.

Para ello, en concordancia con las competencias necesarias y con los conocimientos relacionados, el trabajo práctico que se proponga requerirá desplegar las siguientes actividades:

- Analizar el desarrollo de las instalaciones eléctricas a realizar a partir de la interpretación de las especificaciones técnicas y planos suministrados.
- Trazado y colocación de las diferentes canalizaciones, cuadros, cajas de mecanismos, etc.
- Colocación de todos los componentes eléctricos suministrados para las diferentes instalaciones eléctricas del plan de prueba.
- Cableado y conexionado de todos los componentes eléctricos suministrados para las diferentes instalaciones eléctricas a realizar.
- Mediciones de puesta a tierra y mediciones de aislamientos de las instalaciones a realizar.
- Programación de los diferentes componentes eléctricos suministrados para las diferentes instalaciones eléctricas a realizar.

Todas estas actividades se realizarán con los diferentes equipos de protección individual necesarios en cada caso.

El Plan de Pruebas se presentará impreso a los competidores, incluyendo todas las especificaciones que se necesiten para su desarrollo.

El Plan de Pruebas incluirá, al menos, los siguientes apartados:

- Descripción de los módulos de los que consta el Plan de Pruebas.
- Planos y esquemas de los módulos de los que consta el Plan de Pruebas.
- Programación de la competición.
- Criterios de Evaluación de cada módulo.
- Sistema de calificación.
- Momento de la evaluación de los módulos.

Los diferentes módulos de los que consta el plan de prueba son:

Nº	NOMBRE:
I	Instalación de envolventes y recintos
II	Instalación de dispositivos y cableado
III	Protocolo de pruebas y mediciones
IV	Integración de la automatización

Tabla 1. Módulos del plan de prueba





En el **módulo I** se procederá al replanteo e instalación de las canalizaciones y armarios necesarios para albergar los componentes de la instalación. Será preciso demostrar destreza en la toma de medidas, corte y colocación de canaletas en distintos ángulos. Asimismo, se realizará el corte y doblado de tubos PVC o de otros sistemas de canalización en superficie que pueda recoger el Test Project. Del mismo modo, el aspirante deberá manejar correctamente todo tipo de cajas de mecanismos, armarios y recintos, realizando las perforaciones necesarias para integrarlos con el resto de las envolventes.

En el **módulo II** se realizará la instalación del cableado y los dispositivos de distinto tipo que componen los distintos sistemas eléctricos y automáticos requeridos para cada una de las partes de la instalación.

En el **módulo III** el competidor realizará un protocolo de pruebas y mediciones de la instalación, realizando las medidas pertinentes sobre de la infraestructura que ha instalado. Tras esta medición, se deberá garantizar que la instalación puede soportar con seguridad la puesta en tensión de la misma. Una vez comprobada que la instalación está correcta, en este módulo el candidato podría tener que enfrentarse a la detección de una falla introducida por el jurado, que deberá marcar sobre el esquema eléctrico.

En el **módulo IV**, el competidor realizará la configuración de los sistemas automatizados mediante la interfaz física del propio aparato o bien, si fuese necesario, su propio portátil.

2.2. Criterios para la evaluación de la prueba

El plan de pruebas irá acompañado de los correspondientes criterios de calificación basados en los siguientes criterios de evaluación:

Criterios de evaluación		
A	Medidas	Comprobación de cotas de los componentes eléctricos según el plano, teniendo en cuenta los márgenes de tolerancia admisibles.
B	Nivelación	Comprobación de los niveles de los componentes instalados.
C	Acabados de las canalizaciones	Comprobación de los cortes de las diferentes canalizaciones y en su caso del doblado de tubo PVC, así como el cierre de todas las canalizaciones, cuadros y cajas de derivación.
D	Cableado y conexionado	Comprobación de la estética y rutas del cableado. Conexionado de los diferentes cuadros y cajas de derivación, además de los componentes eléctricos.
E	Puesta en marcha	Comprobación de las mediciones pertinentes antes de la puesta en marcha.
F	Integración	Configuración de los diferentes elementos automáticos.
G	Funcionamiento	Comprobación del funcionamiento de la prueba.
H	Seguridad eléctrica y personal	Durante toda la competición, el competidor tendrá que utilizar los Epis adecuados, según el trabajo a desarrollar. Así como la limpieza y orden en el puesto de trabajo.

Tabla 2. Criterios de evaluación de la prueba.





2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud

Cada competidor deberá trabajar con el máximo de seguridad, aplicando las medidas de seguridad en máquinas y herramientas y empleando los EPIs correspondientes tales como calzado de seguridad, gafas de seguridad, protecciones auditivas, guantes y mascarillas.)

Para ello, los competidores deberán estar familiarizados con las instrucciones de seguridad, además de conocer y entender las normativas y requerimientos relativos a la seguridad y salud en el uso de la maquinaria, materias primas y espacios de trabajo de esta Skill.

También deberá tener conocimientos del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como la normativa sobre riesgos eléctricos en el puesto de trabajo.

2.3.1. Equipos de Protección Personal

Los concursantes deben de emplear el siguiente equipo de protección personal:

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad homologado.
- Guantes de trabajo, en función de la tarea a realizar.
- Gafas de seguridad para tareas con riesgo para los ojos.
- Protecciones auditivas para operaciones ruidosas.

La ropa debe llevarse ajustada de tal forma que no haya posibilidad de contacto con las partes de las máquinas rotativas o el material que se vaya a trabajar. Se recomienda, asimismo, eliminar todo accesorio (anillos, pulseras, relojes o collares), para reducir las posibilidades de accidente por enganche.

2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad

El Jurado de la Modalidad de competición vigilará y garantizará la seguridad del funcionamiento de las instalaciones y dispositivos aportados por la organización y se encargará de vigilar que:

- El puesto de trabajo de cada competidor esté protegido contra contactos directos e indirectos.
- El puesto de trabajo de cada competidor esté protegido contra cortocircuitos.
- Los cargadores de baterías de las diferentes herramientas, no estén situadas en la zona de trabajo del candidato.
- Sólo se puedan utilizar herramientas eléctricas o manuales autorizadas.
- Cada portátil tenga el software necesario para la integración del sistema.





3. Desarrollo de la competición

3.1. Programa de la competición

La competición se desarrollará a lo largo de tres jornadas, dividida en módulos para facilitar su ejecución y evaluación, de acuerdo con el siguiente programa:

Módulo: Descripción del trabajo a realizar	Día 1	Día 2	Día 3	horas
Módulo I: Instalación de envolventes y recintos	7	4		11
Módulo II: Instalación de dispositivos y cableado	1	3	1	5
Módulo III: Protocolo de pruebas		1	2	3
Módulo IV: Integración de la automatización			3	3
TOTAL	8	8	6	22

Tabla 3. Programa orientativo de ejecución de los módulos de la prueba.

Previo a la competición se realizará una reunión con los competidores y tutores para informar de todos los módulos que componen la prueba y solucionar las dudas que se originen. Se realizará el sorteo de los puestos de trabajo y una vez allí se revisará el material entregado.

Cada día, al comienzo de la competición, el jurado informará a los competidores sobre las tareas a realizar y los aspectos críticos de las mismas. En esta información se incluirán obligatoriamente los equipos que necesiten ser contrastados con los del jurado, si procede.

3.2. Esquema de calificación

Para la evaluación de cada uno de los módulos se aplicarán criterios de calificación de acuerdo con la tabla siguiente, teniendo siempre en cuenta que la finalización de la instalación es crucial para la obtención de puntuación en cada uno de los criterios.

Criterios de evaluación		Módulos				Total
		I	II	III	IV	
A	Medidas	10				10
B	Nivelación	10				10
C	Acabado de las canalizaciones	15				15
D	Cableado y conexionado		15			15
E	Puesta en marcha			15		15
F	Integración				15	15
G	Funcionamiento		10			10
H	Seguridad eléctrica y personal	10				10
TOTAL		40	30	15	15	100

Tabla 4. Esquema de valoración de los distintos módulos.





Criterio A. Medidas. Para valorar este criterio se compararán los planos y las instalaciones reales. Se utilizarán como líneas de referencias los ejes, tanto verticales como horizontales, que los competidores trazarán en los diferentes paneles al inicio de la competición.

- Las tolerancias a usar para los **criterios de medida** son:
 - ± 2 mm para cualquier medida entre 0 y 500 mm.
 - ± 3 mm para cualquier medida de más de 500 mm.

Criterio B. Nivelación. Para valorar este criterio, la tolerancia a utilizar para los criterios de nivelación aceptable es que la burbuja esté entre las marcas del medidor de nivel.

Criterio C. Acabado de las canalizaciones. Para valorar este criterio, se tendrá en cuenta:

- *Para la evaluación de las curvas:*
 - *Para conductos de acero o PVC se considerará aceptable un radio estándar fijo de cinco veces el diámetro externo del conducto.*
 - *Para cables se considerará aceptable un radio estándar fijo de no menos de tres veces el diámetro externo del cable.*
- Para la colocación de las grapas:
 - *Para conductos de acero o PVC se considerará aceptable a una distancia entre 25 cm entre ellas, y a 5 cm de otros accesorios de la canalización.*
 - *En el caso de conductos pequeños, se pondrán 2 grapas para poder proceder a su nivelación.*
 - *Para cables de doble aislamiento RZ se considerará aceptable una distancia de 15 cm entre ellas, y a 2 cm de otros accesorios de la canalización.*
- *Para los cortes de canaletas:*
 - Se considerará un corte bien definido por el ángulo y una distancia entre tapas menor a 1mm. Además, se valorará la limpieza del corte, y limpieza de los tableros.

Criterio D. Cableado y conexionado. Para valorar este criterio se tendrá en cuenta la estética del cableado y las rutas del cable. Las conexiones de los diferentes cuadros y el conexionado de los diferentes componentes eléctricos utilizados.

Criterio E. Puesta en marcha. Para valorar este criterio, el competidor rellenará un informe, entregado por el jurado, donde indicará las diferentes mediciones realizadas.

Criterio F. Integración. Para valorar este criterio, se tendrá en cuenta la programación realizada en el automatismo.

Criterio G. Funcionamiento. Para valorar este criterio, se valorará el funcionamiento correcto de la instalación según las indicaciones dadas.

- ✓ Todas las pruebas de funcionamiento se realizarán con tensión.
- ✓ No se realizarán pruebas de funcionamiento a menos que:
 - Haya un cable de alimentación conectado por el competidor.
 - La instalación sea segura para conectarse.
 - El resultado del informe sea favorable
- ✓ La puntuación será objetivada del siguiente modo:
 - Funciona: Se otorgan puntos. No funciona: No se puntúa.





Criterio H. Seguridad eléctrica y personal. Para valorar este criterio, se tendrá en cuenta la utilización de los EPIs por el participante, la limpieza de la zona de trabajo y el desperdicio de material.

Los competidores deberán mantener su zona de trabajo libre de obstáculos y el suelo de su zona despejado de todo material, equipo o elemento susceptible de provocar tropiezos o accidentes.

Si el competidor no cumple indicaciones o instrucciones de seguridad podrá incurrir en penalizaciones en puntos por seguridad.

Al finalizar la jornada de competición cada competidor dejará limpia su zona de trabajo.

3.3. Herramientas y equipos.

3.3.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor.

Los participantes deberán llevar consigo el equipamiento necesario, como las herramientas y equipos que se indican a continuación:

- | | |
|--|--|
| — Alargadera | — Medidor de aislamiento |
| — Atornilladores eléctricos | — Medidor de tierra (telurómetro) |
| — Aspiradora | — Muelle para doblado de tubos |
| — Decapador | — Nivel (de burbuja o láser) |
| — Escalera de hasta 5 peldaños | — Ordenador |
| — Flexómetro | — Polímetro y/o Pinza amperimétrica y buscapolos |
| — Guía pasacables | — Taladradora portátil con juego de brocas |
| — Herramientas de corte (navaja, cutter, pelamangueras, sierra...) | — Tenazas de terminales |
| — Juego de alicates | — Transportador de ángulos |
| — Juego de destornilladores | — Alicates pelacables |
| — Lijadora manual o automática | — Sierra de calar |

Los equipos y herramientas que aporte el competidor serán revisados por los miembros del jurado y/o coordinador al comienzo de las jornadas de trabajo. En caso de tratarse de equipamiento de tipo industrial, que pueda proporcionar una ventaja desproporcionada frente a otros candidatos, podrá ordenarse su retirada y/o sustitución.

3.3.2. Herramientas y equipos aportados por 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.

3.4. Protección contra incendios

En la zona de la competición se colocarán extintores portátiles que deben ser fácilmente visibles, accesibles y estar señalizados.



3.5. Primeros auxilios

En la zona de competición contará, de forma permanente, con un kit de primeros auxilios.

3.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.

En la zona de competición habrá de forma visible un cartel en el que vendrá especificado el protocolo de actuación en caso de emergencia médica.

3.7. Higiene

Se mantendrá el espacio de trabajo en todo momento limpio, sin residuos en el suelo que puedan ocasionar resbalones, tropiezos, caídas o accidentes en las máquinas. El competidor es el responsable de mantener su área de trabajo en perfectas condiciones.

3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición

El recinto para la competición de esta Skill (delimitado en rojo en el esquema 1), tendrá unas dimensiones aproximadas de 40 metros de largo por 17 metros de ancho.

Se dividirá en 4 zonas de trabajo, cada una de ellas de 5 competidores, con unas dimensiones aproximadas de 4,5 metros por 3,5 metros.

Esquema 1. Plano orientativo del área de trabajo.

