

## BASES DE LA IV OLIMPIADA NACIONAL DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

### ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE ALGECIRAS (UCA)

#### 1. Antecedentes

Las Olimpiadas de Ingeniería Industrial se enmarcan dentro de las iniciativas de fomento de las vocaciones científico-tecnológicas (STEAM) promovidas por el Ministerio de Educación y Formación Profesional, así como por diversas comunidades autónomas. Estas competiciones buscan despertar el interés de los estudiantes preuniversitarios por las ingenierías industriales, mostrando su relevancia y aplicaciones en el mundo actual. Además, se alinean con las recomendaciones de la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación, que impulsan la colaboración entre universidades, centros de investigación y empresas para acercar la ciencia y la tecnología a la sociedad.

La formación en el ámbito de las Ingenierías Industriales se materializa, fundamentalmente, a través de titulaciones oficiales de grado y máster, siendo estas, cada año, las que ocupan un lugar preferente en los rankings de empleabilidad en el espectro de enseñanzas oficiales en el marco de la enseñanza superior en nuestro país.

Desde el año 2022 se celebra la Olimpiada Nacional de Ingenierías Industriales, como iniciativa de la **Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería del Ámbito Industrial (CDEIAI)** y de manera conjunta con alguna de las escuelas integradas en dicha conferencia. En esta fase nacional participan los equipos que resulten ganadores de cada fase local o regional.

La IV Olimpiada Nacional de Ingenierías Industriales se desarrollará en la **Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Algeciras (ETSIA)** de la Universidad de Cádiz (UCA) el próximo 9 de julio.

#### 2. Objetivos

Entre los objetivos específicos de esta iniciativa se encuentran:

- A. Estimular el interés por las profesiones STEAM en general, y por la Ingeniería Industrial, en particular.
- B. Divulgar las Ingenierías del ámbito Industrial sirviendo de nexo de unión entre los niveles preuniversitarios y la ETSIA.
- C. Premiar el esfuerzo y la excelencia académica de los Centros de EE.MM involucrados y en concreto de los estudiantes participantes.

- D. Fomentar el desarrollo de habilidades claves como el razonamiento crítico, la resolución de problemas in situ y el trabajo en equipo, fomentando así la creatividad, la innovación y el espíritu emprendedor.

### 3. Destinatarios y categorías

Esta actividad está destinada a estudiantes que estén cursando Educación Secundaria (3º y 4º ESO), Bachillerato y Ciclos Formativos relacionados con las habilidades STEAM, de acuerdo con las categorías siguientes:

- **Categoría A:** 3º y 4º de ESO.
- **Categoría B:** Bachillerato y Ciclos Formativos.

Los equipos se inscribirán con un nombre identificativo y estarán formados cada uno por 3 estudiantes pertenecientes al **mismo centro** y a la **misma categoría**. Cada equipo debe estar coordinado por un/a profesor/a responsable del centro. Un mismo centro podrá inscribir un máximo de dos equipos.

### 4. Programación e inscripciones

Los centros educativos se inscribirán cumplimentando el siguiente [FORMULARIO](#) antes del **10 de junio de 2025**. Además, deben enviar el formulario de autorización sobre protección de derechos a [subdirectoraestudiantes.etsia@gm.uca.es](mailto:subdirectoraestudiantes.etsia@gm.uca.es) antes de la fecha de cierre de inscripciones (10/06/2025) (descargar en <https://cuieet32.com/olimpiada-nacional-de-ingenierias-industriales/>).

La celebración de la IV Olimpiada Nacional de Ingenierías Industriales será el **9 de julio de 2025** en la **Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Algeciras** (Cádiz), siguiendo la siguiente planificación de las actividades:

- 15:00-15:30h: Recepción de participantes de la IV OLIMPIADA NACIONAL DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES.
- 15:30-19:00h: Realización de las pruebas.
- 19:30-20:30h: Entrega de premios de la IV OLIMPIADA NACIONAL DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES e Inauguración del CONGRESO UNIVERSITARIO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA EN ENSEÑANZAS TÉCNICAS (CUIEET'32).
- 20:30-22:30h: Cóctel fin de la Olimpiada e inauguración del CUIEET'32 en el patio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Algeciras.

La inscripción y participación en las Olimpiadas implica la aceptación de las bases, deliberaciones, así como la autorización del uso de la documentación gráfica generada para las labores de difusión de la actividad. Los datos de carácter personal recogidos en la

solicitud quedarán sujetos a lo dispuesto en la normativa en materia de protección de datos de carácter personal.

## 5. Desarrollo de las Olimpiadas

La Olimpiada constará de 4 *pruebas* relacionadas con cada uno de los grados de ingeniería industrial que se pueden cursar en la ETSI de Algeciras (Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales (GITI), Ingeniería Mecánica (GIM), Ingeniería Electrónica Industrial (GIEI) e Ingeniería Eléctrica (GIE). Las pruebas se desarrollarán tipo yincana, con una duración aproximada entre **15 y 25 minutos para cada desafío** (puede ser modificada en función de la organización final). Todos los equipos, independientemente de la categoría, utilizarán los mismos materiales y dispondrán del mismo tiempo para su realización. Las pruebas a desarrollar serán las siguientes:

- **Prueba 1: “DESAFÍO DE LA PLANTA QUÍMICA”**

Objetivo general: Diseñar y simular una planta química para producir un producto químico específico de manera eficiente y segura.

No se proporcionará más información respecto a esta prueba hasta el mismo momento de realización.

- **Prueba 2: “CONTROL DE OPERACIONES EN EL MUELLE DE UNA TERMINAL DE CONTENEDORES”**

Objetivo general: Optimizar la programación de atraque y operaciones de carga/descarga de buques en una terminal portuaria para maximizar la rentabilidad, gestionando eficientemente la capacidad operativa y previniendo la congestión que impida el servicio a las embarcaciones.

Información detallada en el [ANEXO 1](#).

- **Prueba 3 “CONTROL DE AIRE ACONDICIONADO”**

Objetivo general: Diseñar un circuito que determine el funcionamiento de un equipo de aire acondicionado atendiendo a una serie de condiciones. Esta prueba se realizará mediante un software de fácil manejo.

No se proporcionará más información respecto a esta prueba hasta el mismo momento de realización.

- **Prueba 4 “INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMÉSTICAS”**

Objetivo general: Identificar los componentes y representar el esquema eléctrico del montaje proporcionado, construido con interruptores simples, conmutados y de cruce.

Elegir la combinación del estado abierto/cerrado de los interruptores que consigue encender la lámpara correcta.

Información detallada en el [ANEXO 2](#).

## 6. Puntuación de las pruebas

Cada prueba se evaluará de modo independiente en una escala de 0 a 10 puntos. Las distintas pruebas podrán tener un objetivo diferente y/o múltiple (ser resuelta en el menor tiempo posible, optimizar el número de movimientos, superar el número máximo de niveles en el tiempo estipulado...). Una vez evaluadas las pruebas, el equipo ganador será aquel que obtenga la máxima puntuación (la puntuación máxima es de 40 puntos).

En caso de empate en el equipo ganador, el jurado podrá definir factores adicionales a tener en cuenta para la selección del ganador absoluto.

Si en alguna de las categorías (A o B) participara un único equipo, será necesario obtener una puntuación mínima de 26 puntos (65% de la puntuación máxima), para ser proclamados ganadores de la Olimpiada en esa categoría.

## 7. Premios

Una vez que el comité organizador proceda a evaluar las distintas pruebas, a partir de las puntuaciones obtenidas en la IV Olimpiada Nacional de Ingenierías Industriales, se otorgarán los premios y diplomas acreditativos siguientes:

**Premios para los mejores equipos:** Se otorgarán un primer, un segundo y un tercer premio en cada una de las categorías a los equipos que hayan alcanzado las tres mejores puntuaciones. A los alumnos integrantes de los equipos premiados se les entregará un obsequio, así como un diploma acreditativo del premio conseguido.

**Reconocimiento a los profesores y centros educativos:** Se otorgará al profesor mentor y al centro educativo de cada uno de los equipos premiados un diploma acreditativo para agradecer su labor de preparación de sus alumnos para las distintas fases de la olimpiada.

**Diplomas a los participantes:** Se entregará un diploma acreditativo de su participación en la olimpiada nacional a todos los equipos participantes, así como a los profesores mentores y a los centros educativos.

El Comité Organizador podrá decidir la concesión de menciones especiales si lo estima conveniente, y determinar si se debe declarar desierto alguno de los premios en caso de incumplimiento de las bases.

## ANEXO 1

### Prueba 2: "CONTROL DE OPERACIONES EN EL MUELLE DE UNA TERMINAL DE CONTENEDORES"

## Descripción de la prueba

#### ELEMENTOS DEL JUEGO:

1. **Los buques:** Constituyen las fichas del juego y se dispondrán de distintas características (B, C, D y E) y tamaños (aproximadamente 2, 3, 4 y 5 cm).

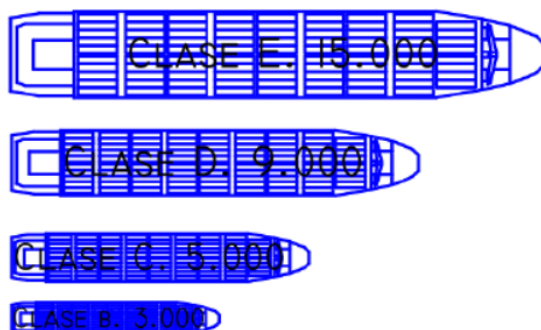


Fig. 1. Fichas tipo buque.

2. **Las tarjetas de carga de cada buque:** Indican los contenedores que deben descargar en la terminal y los que deben cargar de ella. También indican la ventana del barco. Es decir, cuando llegan a la bahía y cuando deben marcharse necesariamente a seguir ruta. Si se atienden antes del fin de ventana pueden irse, pero no pueden atenderse antes de su llegada. Todos los buques posibles del juego y sus características se recogen en la [tabla 1](#).

Nombre Buque	OOCL Spain
Naviera	OOCL
Capac. (TEU)	24.188
Año	2023
Clase o tipo	Megamax-24
Descarga (TEUs)	1.600
Carga (TEUs)	1.200
Categoría en el juego	E
Nº máx. de grúas	5
Tiempo mínimo en el muelle (h)	28
Tiempo máximo en la bahía (h)	72

Fig. 2. Ejemplo de tarjeta de carga.

3. **El muelle:** Se utilizarán un muelle que forma parte de una terminal operada por Totals Terminals International (TTI) donde van situándose los barcos para su carga y descarga. Tendrá una longitud relativa de 8 cm, es decir, caben simultáneamente un barco C y uno E.

4. La bahía de Algeciras constituye el tablero del juego, donde habrá barcos al comienzo del juego y van llegando nuevos barcos conforme pasa el tiempo. Los barcos se van de la bahía tras pasar por el muelle o porque se haya cumplido su ventana de espera. Esto último implica una sanción para el jugador.

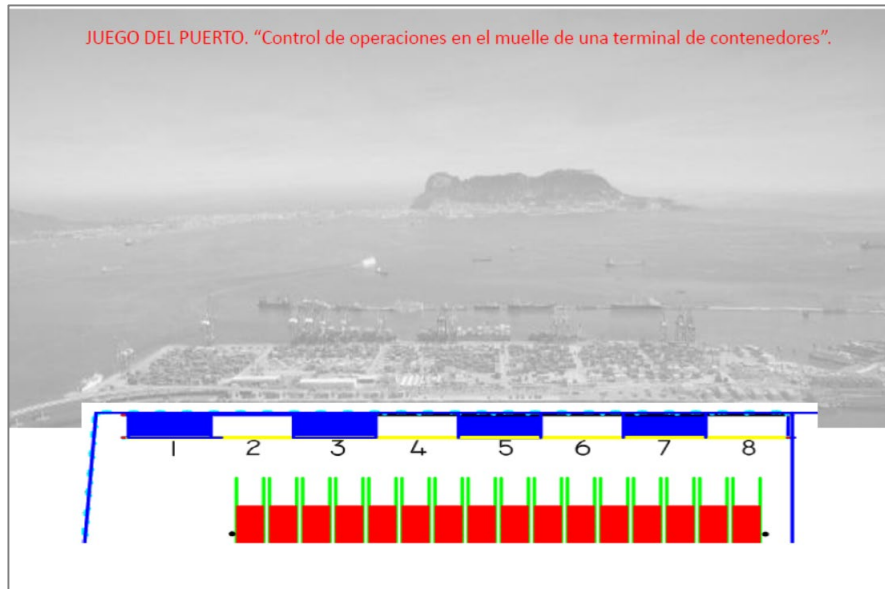


Fig. 3. Muelle y Bahía del juego.

5. Las grúas de muelle: se dispondrá de 5 grúas. Tienen una productividad fija, de 20 contenedores/hora, en carga o descarga, cada una. Van numeradas, del 1 al 5. Pueden moverse a lo largo del muelle (que tiene 8 posiciones para las grúas), pero no pueden saltarse unas a otras, es decir, no pueden cambiar el orden de numeración.

Un barco B admite 2 grúas simultáneamente, uno C admite 3, uno D admite 4 y uno E admite 5 grúas. Atracar en el muelle no detiene la ventana de tiempo del barco. Si se acaba antes de que las grúas terminen, el barco debe irse.

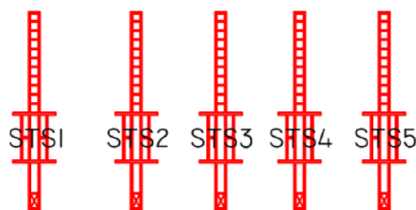


Fig. 4. Grúas del juego.

Tabla 1: Tipos y características de los buques.

Nombre Buque	Naviera	Capac. (TEU)	Año	Clase o tipo	Descarga (TEUs)	Carga (TEUs)	Categoría	Nº máx. de grúas	Tiempo mínimo en el muelle (horas; red alza)	Tiempo máximo en la bahía (horas)
OOCL Spain	OOCL	24,188	2023	Megamax-24	1,600	1,200	E	5	28	72
Ever Ace	Evergreen Marine	23,992	2021	Clase Ever Ace	1,400	1,000	E	5	24	72
HMM Algeciras	HMM	23,964	2020	Clase HMM	1,200	1,200	E	5	24	66
MSC Gülsün	MSC	23,756	2019	Megamax-24	1,000	800	E	5	18	60
MSC Mina	MSC	23,656	2019	Megamax-24	800	1,000	E	5	18	60
CMA CGM J. Saadé	CMA CGM	23,000	2020	LNG-Megamax	700	700	E	5	14	54
Emma Maersk	Maersk Line	15,500	2006	Clase E	600	800	E	5	14	54
Estelle Maersk	Maersk Line	15,500	2006	Clase E	600	600	E	5	12	48
Evelyn Maersk	Maersk Line	15,500	2007	Clase E	500	700	E	5	12	48
Eleonora Maersk	Maersk Line	15,500	2006	Clase E	500	500	E	5	10	48
Kota Pekarang	PIL	9,235	2013	Neo-Panamax	700	700	D	4	18	54
APL Raffles	APL	9,200	2013	Post-Panamax	700	500	D	4	15	54
APL Temasek	APL	9,200	2013	Post-Panamax	700	300	D	4	13	48
ZIM Djibouti	ZIM	9,100	2010	Neo-Panamax	600	600	D	4	15	48
Hanjin Spain	Hanjin Shipping	9,063	2008	Post-Panamax	600	400	D	4	13	48
MSC Carmen	MSC	9,048	2008	Post-Panamax	600	200	D	4	10	42
MSC Geneva	MSC	8,900	2007	Post-Panamax	500	700	D	4	15	42
Hapag-L. Essen Exp.	Hapag-Lloyd	8,749	2007	Post-Panamax	500	500	D	4	13	42
NYK Vega	NYK Line	8,660	2006	Post-Panamax	500	300	D	4	10	42



Nombre Buque	Naviera	Capac. (TEU)	Año	Clase o tipo	Descarga (TEUs)	Carga (TEUs)	Categoría	Nº máx. de grúas	Tiempo mínimo en el muelle (horas; red alza)	Tiempo máximo en la bahía (horas)
CSCL Star	CSCL	8,500	2004	Post-Panamax	400	600	D	4	13	36
COSCO Vietnam	COSCO	8,500	2009	Post-Panamax	400	400	D	4	10	36
CMA CGM La Traviata	CMA CGM	8,488	2006	Post-Panamax	400	200	D	4	8	36
Ever Linking	Evergreen Marine	8,452	2012	Post-Panamax	300	700	D	4	13	36
CSAV Traiguen	CSAV	8,450	2008	Post-Panamax	300	500	D	4	10	30
OOCL Asia	OOCL	8,063	2003	Post-Panamax	300	300	D	4	8	30
CMA CGM Otello	CMA CGM	5,100	2005	Panamax	500	500	C	3	17	48
NYK Artemis	NYK Line	4,900	2003	Panamax	500	500	C	3	17	48
MSC Uganda	MSC	4,890	1999	Panamax	500	400	C	3	15	42
Maersk Dhahran	Maersk Line	4,880	2001	Panamax	500	300	C	3	14	42
OOCL California	OOCL	4,850	2003	Panamax	500	300	C	3	14	42
Maersk Duffield	Maersk Line	4,850	2001	Panamax	400	500	C	3	15	36
COSCO Kobe	COSCO	4,820	2000	Panamax	400	500	C	3	15	36
Ever Charming	Evergreen Marine	4,800	2001	Panamax	400	400	C	3	14	36
Hapag-L. Duisburg Ex.	Hapag-Lloyd	4,800	2000	Panamax	400	300	C	3	12	36
MSC Alessia	MSC	4,780	1999	Panamax	400	300	C	3	12	36
MOL Precision	MOL	4,750	2003	Panamax	400	200	C	3	10	30
APL Garnet	APL	4,700	2002	Panamax	300	500	C	3	14	30
ZIM Luanda	ZIM	4,700	2004	Panamax	300	500	C	3	14	30
Hanjin New York	Hanjin Shipping	4,650	2000	Panamax	300	400	C	3	12	30



Nombre Buque	Naviera	Capac. (TEU)	Año	Clase o tipo	Descarga (TEUs)	Carga (TEUs)	Categoría	Nº máx. de grúas	Tiempo mínimo en el muelle (horas; red alza)	Tiempo máximo en la bahía (horas)
Hanjin Bremen	Hanjin Shipping	4,650	2002	Panamax	300	400	C	3	12	30
CSAV Laja	CSAV	4,600	2002	Panamax	300	300	C	3	10	24
Italia Cagliari	Italia Marittima	4,600	1999	Panamax	200	500	C	3	12	24
Kota Permata	PIL	4,550	2003	Panamax	200	400	C	3	10	24
APL Pearl	APL	4,550	2002	Panamax	200	400	C	3	10	24
Hyundai Tacoma	Hyundai Merchant Marine	4,500	2001	Panamax	200	300	C	3	9	24
CMA CGM Nabucco	CMA CGM	3,900	2005	Feedermax	300	300	B	2	15	42
CMA CGM Manet	CMA CGM	3,900	2006	Feedermax	300	300	B	2	15	42
PIL Valencia	PIL	3,700	2006	Feedermax	300	300	B	2	15	42
Maersk Nairobi	Maersk Line	3,700	2006	Feedermax	300	300	B	2	15	36
Ever Uberty	Evergreen Marine	3,600	2006	Feedermax	300	200	B	2	13	36
ZIM Shanghai	ZIM	3,500	2004	Feedermax	300	200	B	2	13	36
NYK Romulus	NYK Line	3,400	2005	Feedermax	300	200	B	2	13	36
OOCL Montreal	OOCL	3,400	2005	Feedermax	300	200	B	2	13	36
Hyundai Bangkok	Hyundai Merchant Marine	3,400	2003	Feedermax	200	300	B	2	13	36
Yang Ming Mariner	Yang Ming	3,350	2007	Feedermax	200	300	B	2	13	30
COSCO Wellington	COSCO	3,300	2006	Feedermax	200	300	B	2	13	30
APL Qingdao	APL	3,300	2007	Feedermax	200	300	B	2	13	30
NYK Orion	NYK Line	3,300	2004	Feedermax	200	200	B	2	10	30
MSC Sierra II	MSC	3,250	2007	Feedermax	200	200	B	2	10	30

Nombre Buque	Naviera	Capac. (TEU)	Año	Clase o tipo	Descarga (TEUs)	Carga (TEUs)	Categoría	Nº máx. de grúas	Tiempo mínimo en el muelle (horas; red alza)	Tiempo máximo en la bahía (horas)
Kota Lumba	PIL	3,200	2005	Feedermax	200	200	B	2	10	24
MSC Sierra	MSC	3,200	2003	Feedermax	200	200	B	2	10	24
Hanjin Philadelphia	Hanjin Shipping	3,150	2005	Feedermax	100	200	B	2	8	24
CSAV Rapa Nui	CSAV	3,100	2004	Feedermax	100	200	B	2	8	24
MOL Seabreeze	MOL	3,100	2004	Feedermax	100	100	B	2	5	24
Italia Trieste	Italia Marittima	3,000	2003	Feedermax	100	100	B	2	5	24

### DESARROLLO DEL JUEGO

#### *PRIMER TURNO:*

El juego empieza con 5 barcos en la bahía: 2 tipo B, 2 tipo C y 1 tipo D

El jugador selecciona 2 barcos de distinto tipo, y los coloca en el muelle en las posiciones permitidas. En ese momento, empieza a contar el tiempo de permanencia en la bahía para los 5 barcos.

A continuación el jugador sitúa las grúas sobre los barcos.

En este momento se contabiliza los TEUs movidos en 6 horas (un turno). Cada grúa mueve 30 TEUs/hora, lo que equivale a 180 TEUs/turno.

Si el valor de TEUs conseguidos en el turno es superior al definido en la ficha del barco, se ha terminado la operativa. El barco sale de la bahía y el jugador se anota los movimientos realizados. Si la cifra es inferior, la operativa está incompleta y el jugador debe elegir entre i) mantener el barco en el mismo sitio para el siguiente turno, ii) desatraca o iii) anotar los TEUs movidos y descontarse el quintuple de los incompletos.

#### *SEGUNDO, TERCER Y CUARTO TURNO:*

Si hay sitio libre en el muelle, atracan nuevos barcos. Un barco atracado en el turno anterior no puede cambiar de posición en el nuevo turno. Sólo desatraca para salir de la bahía.

A continuación se sitúan las grúas libres sobre ellos. Las grúas se pueden desplazar para el nuevo turno, pero no pueden saltar una sobre otra.

Se contabilizan los TEUs, como en el primer turno.

#### *QUINTO TURNO:*

Cada 4 turnos, el jugador comercial introduce dos barcos nuevos en la bahía, a elegir y se repite la secuencia anterior. El juego finaliza en el turno 28.

## Puntuación de la prueba

Los equipos participantes conseguirán una puntuación final al finalizar los 28 turnos o se acabe el tiempo. Los equipos se ordenarán de mayor a menor puntuación conseguida. El equipo de mayor puntuación obtendrá 10 puntos, el segundo 9 puntos... hasta llegar a 1 punto que será la calificación que obtengan todos los equipos de puntuación más baja a partir del décimo participante.

Ejemplo de puntuación:

Tabla 2: Ejemplo de puntuación en la prueba 2 “operación en muelle”.

EQUIPOS	Puntos en el juego	Posición	Puntuación en las Olimpiadas
Nº1	3700	4º	7
Nº2	5160	1ª	10
Nº3	5000	2º	9
Nº4	3500	5º	6
Nº5	1200	9º	2
Nº6	4520	3º	8
Nº7	1200	10º	1
Nº8	2786	7º	4
Nº9	2200	8º	3
Nº10	3000	6º	5
RESTO	<1200		0.5

## ANEXO 2

### Prueba 4 “INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMÉSTICAS”

#### Descripción de la prueba

La prueba recibe por título “INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMÉSTICAS”. En ella se persigue que el alumnado sea capaz de identificar los componentes, representar el esquema eléctrico y alcanzar una solución a un problema planteado a través del montaje de una instalación eléctrica constituida por interruptores simples y conmutados, y una lámpara que deberá encenderse para superar la prueba.

El reto consiste en hallar la combinación de los interruptores/conmutadores que enciende la lámpara en el menor tiempo posible y con el menor número de cambios en el estado de los interruptores/conmutadores. Además, se valorará la presentación del esquema eléctrico de la instalación.

El desarrollo de la prueba está sujeto a las siguientes condiciones y características:

- A. La prueba se realizará con una tensión de alimentación de 12 V de corriente continua para salvaguardar la seguridad ante riesgo eléctrico de los participantes y los equipos.
- B. Los participantes no conocerán de antemano el montaje a resolver. El montaje concreto de la instalación se revelará a cada equipo en el momento de inicio de la prueba.
- C. Al inicio de la prueba, se entrega al equipo un panel sobre el que se monta una instalación eléctrica compuesta por diversos interruptores, conmutadores y una lámpara. El cableado de toda la instalación será completamente visible (ver Fig. 5 como referencia, esta figura no se corresponde con el montaje final).

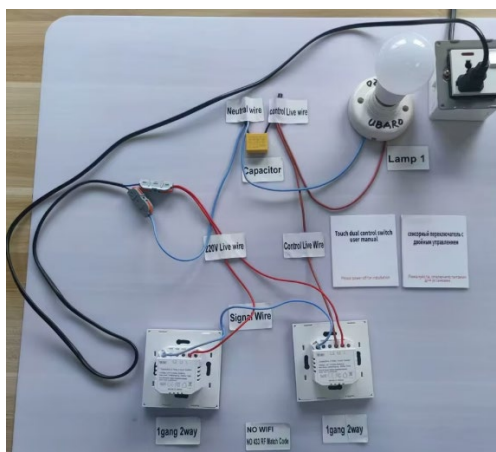


Fig. 5. Ejemplo de montaje para referencia. No se corresponde con el montaje final

- D. No se permite la conexión ni desconexión de ningún elemento del montaje.
- E. Se permite la medición de continuidad o de la tensión eléctrica en aquellos elementos en los que sea posible medir sin necesidad de conectar ni desconectar ningún elemento de la instalación.
- F. Los participantes pueden inspeccionar visualmente la instalación desde cualquier ángulo y posición.
- G. No se permite ningún tipo de anotación o dibujo sobre el panel o los elementos de la instalación. Cualquier tipo de anotación, representación gráfica o referencia deberá realizarse sobre notas de papel no adhesivas, y deberán ser retiradas en su totalidad al finalizar la prueba.
- H. El montaje se entregará con todos los interruptores/conmutadores en un estado inicial determinado, y con la lámpara apagada. Cada cambio en el estado de algún interruptor/conmutador será contabilizado y computará para el cálculo de la puntuación de la prueba.
- I. La prueba se considerará resuelta cuando los participantes encuentren una configuración de los interruptores/conmutadores que encienda la lámpara.
- J. Los interruptores/conmutadores se modificarán de uno en uno, no permitiéndose la maniobra simultánea en más de un interruptor.
- K. Todos los equipos, cualquiera que sea su nivel, se enfrentarán al mismo montaje y recibirán la misma configuración inicial en los estados de los interruptores/conmutadores.
- L. En cualquier momento de la prueba, el equipo puede solicitar al jurado volver a la situación inicial de los interruptores/conmutadores. Ante esta solicitud, el jurado ejecutará todos los cambios necesarios para devolver al montaje a su estado inicial,

y se añadirá únicamente un cambio al contador de cambios de estado de los interruptores que haya realizado el equipo hasta ese momento. Es imprescindible que sea el jurado quien ejecute esta maniobra previa solicitud del equipo. En caso contrario, se contabilizarán todos los cambios de estados necesarios para volver a la situación inicial individualmente.

M. El tiempo máximo para resolver el reto es de 15 minutos. En este tiempo, los equipos deben encontrar una solución para encender la lámpara y presentar el esquema eléctrico de la instalación.

## Puntuación de la prueba

En esta prueba, todos los equipos de las dos categorías se enfrentan al mismo problema, en las mismas condiciones iniciales, y se someten al mismo procedimiento de evaluación.

La puntuación de la prueba se plantea de forma regresiva, de manera que todos los equipos inician la prueba con la puntuación máxima, y esta se va decrementando en función del tiempo consumido y del número de maniobras realizadas sobre los interruptores/conmutadores.

La baremación se realiza de acuerdo con los siguientes criterios:

- A. La puntuación inicial es del 100% en todos los equipos de las dos categorías.
- B. Se resta un 2% de la puntuación inicial por cada minuto completo<sup>1</sup> empleado hasta conseguir encender la lámpara.
- C. Se resta un 1% de la puntuación inicial por cada cambio en el estado de un interruptor/conmutador adicional al número mínimo<sup>2</sup> de cambios necesarios para alcanzar la solución correcta.
- D. Se añade un 20% a la puntuación final por la elaboración completamente correcta del esquema de la instalación. En caso de que el esquema presentado no sea completamente correcto, se suma un 0%.
- E. La puntuación máxima a asignar a cada equipo será del 100%, y la puntuación mínima será del 0%.

---

<sup>1</sup> Por ejemplo, un equipo que emplee 5' 40" en alcanzar una solución correcta, recibirá una penalización del 10% sobre la puntuación inicial debido al consumo de tiempo.

<sup>2</sup> Teniendo en cuenta que inicialmente la lámpara estará apagada, el jurado de la prueba conocerá de antemano el número mínimo de cambios imprescindible para encenderla. Por ejemplo, si este número mínimo de cambios es de 2, un equipo que alcance una solución habiendo realizado 6 cambios en el estado de los interruptores/conmutadores, recibirá una penalización del 4% sobre la puntuación inicial debido a este concepto.



- F. En caso de que transcurra el tiempo total de la prueba sin alcanzar una solución válida, la puntuación será del 0%, pudiendo añadirse un 20% si el equipo presenta un esquema eléctrico completamente correcto (ver apartado D.).
- G. En caso de empate entre dos o más equipos de la misma categoría en la puntuación final de esta prueba, la clasificación de los equipos se ordenará atendiendo al menor tiempo total de resolución, es decir, contabilizando minutos y segundos consumidos en la resolución de la prueba, en lugar de únicamente minutos completos como en el apartado B.

Ejemplo de baremación 1:

- Número mínimo de cambios necesarios en el estado de interruptores/conmutadores para alcanzar una solución correcta (únicamente como referencia para este ejemplo, en la prueba dependerá del montaje final): **3**
- ¿Finaliza la prueba con el encendido de la lámpara?: **Sí**
- Tiempo empleado para alcanzar la solución: **12' 45"**
- Número de cambios de estado en los interruptores/conmutadores: **5**
- ¿Presenta un esquema correcto de la instalación?: **No**
- Baremación:

*Penalización por consumo de tiempo:  $12' \times 2\% = 24\%$*

*Penalización por cambios de estado interruptores/conmutadores:  $(5-3) \times 1\% = 2\%$*

*Recompensa por esquema eléctrico correcto:  $0\%$*

***Puntuación final:  $100\% - 24\% - 2\% + 0\% = 74\%$***

Ejemplo de baremación 2:

- Número mínimo de cambios necesarios en el estado de interruptores/conmutadores para alcanzar una solución correcta (únicamente como referencia para este ejemplo, en la prueba dependerá del montaje final): **3**
- ¿Finaliza la prueba con el encendido de la lámpara correcta?: **No**
- Tiempo empleado para alcanzar la solución correcta: **No aplica**
- Número de cambios de estado en los interruptores/conmutadores: **7**

- ¿Presenta un esquema correcto de la instalación?: Sí
- Baremación:  
*Penalización por no alcanzar solución correcta: 100%*  
*Recompensa por esquema eléctrico correcto: 20%*  
*Puntuación final: 100% - 100% + 20% = 20%*