

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES



Modalidad de competición 05: Diseño Mecánico - CAD

Descripción Técnica

SECRETARÍA GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

COORDINADO/A TÉCNICO/A: Enrique Martínez Gallardo

Índice

1. Introducción a la Modalidad de competición 05: Diseño Mecánico - CAD.....	3
1.1. Número de competidores por equipo.	3
1.2. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?	3
1.3. ¿Qué hacen estos profesionales?	3
1.4. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?	3
1.5. ¿En qué consiste la competición?	4
1.6. ¿Qué competencias se requieren para el desarrollo de la prueba?....	4
1.7. ¿Qué conocimientos se relacionan con el desarrollo de la prueba?....	5
□ Manejo y configuración de sistemas operativos y aplicaciones informáticas-ofimáticas comunes: Windows – Office – Acrobat, etc.....	5
□ Tecnología mecánica general: Elementos de máquinas; materiales para fabricación, formas comerciales; procesos de fabricación mecánica.....	5
□ Conocimiento y aplicación de las distintas normativas, especificaciones técnicas, y catálogos, aplicables en fabricación mecánica.....	5
□ Sistemas de representación gráfica y dibujo industrial.	5
□ Configuración y manejo de software y hardware relacionado con el CAD: aplicaciones de diseño 2D y 3D, impresoras y plotter.....	5
□ Croquizado a mano alzada.	5
□ Manejo de instrumentos de medida.....	5
□ Conocimiento y manejo de software para impresión 3D.....	5
2. Plan de la Prueba.	6
2.1. Definición de la prueba.....	6
2.2. Criterios para la evaluación de la prueba.	6
2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud.....	9
2.3.1. Equipos de Protección Personal.	9
2.3.2. Verificación de los equipos y comprobaciones de seguridad.....	10
El jurado de la modalidad de competición vigilará y garantizará la seguridad del funcionamiento de los equipos y se encargará de:.....	10
□ Orden y limpieza del lugar de trabajo y puestos de competidores.	10

□ Conexiones eléctricas seguras que no entorpezcan el movimiento en el área de trabajo.	10
3. Desarrollo de la competición.....	11
3.1. Programa de la competición.....	11
3.2. Esquema de calificación.....	11
3.3. Herramientas y equipos.	13
3.3.1.Herramientas y equipos aportados por el competidor.	13
3.3.2.Herramientas y equipos aportados por los miembros del Jurado.	14
3.3.3.Herramientas y equipos con riesgos especiales.....	14
3.4. Protección contra incendios.	14
3.5. Primeros auxilios.....	14
3.6. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia médica.....	14
3.7. Higiene.....	15
3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición.....	15



1. Introducción a la Modalidad de competición 05: Diseño Mecánico - CAD

1.1. Número de competidores por equipo.

Un competidor.

1.2. ¿Quién patrocina la Modalidad de competición?

Organizaciones y empresas colaboradoras...

Pendiente de confirmación

1.3. ¿Qué hacen estos profesionales?

La principal tecnología empleada para el desempeño de su trabajo es el software de Diseño Asistido por Ordenador, llamado CAD, en sus dos variantes: diseño tridimensional - modelado sólido (CAD 3D); dibujo de planos y documentos gráficos usados en fabricación (CAD 2D).

El CAD ayuda en la creación, modificación, análisis y optimización de los procesos de ingeniería necesarios para fabricar productos. Con el CAD aumenta la productividad del diseñador y mejora la calidad de su trabajo.

Estos diseñadores también manejan otras herramientas informáticas asociadas a los programas de diseño 3D: renderizado (creación de imágenes realistas de los modelos); animación por ordenador (generación de videos reproduciendo el movimiento de los mecanismos diseñados).

Además, para funciones auxiliares a las tareas del diseño se utilizan las tecnologías siguientes: instrumentos de metrología para medición de piezas; escáneres tridimensionales para digitalizar modelos existentes; impresoras y plotters para impresión de documentos en papel.

1.4. ¿Qué tecnologías emplean estos profesionales?

La principal tecnología empleada para el desempeño de su trabajo es el software de Diseño Asistido por Ordenador, llamado CAD, en sus dos variantes: diseño tridimensional - modelado sólido (CAD 3D); dibujo de planos y documentos gráficos usados en fabricación (CAD 2D).

El CAD ayuda en la creación, modificación, análisis y optimización de los procesos de ingeniería necesarios para fabricar productos. Con el CAD aumenta la productividad del diseñador y mejora la calidad de su trabajo.



Estos diseñadores también manejan otras herramientas informáticas asociadas a los programas de diseño 3D: renderizado (creación de imágenes realistas de los modelos); animación por ordenador (generación de videos reproduciendo el movimiento de los mecanismos diseñados).

Además, para funciones auxiliares a las tareas del diseño se utilizan las tecnologías siguientes: instrumentos de metrología para medición de piezas; escáneres tridimensionales para digitalizar modelos existentes; impresoras y plotters para impresión de documentos en papel.

1.5. ¿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 denominado Plan de Pruebas en SpainSkills 2024 (Test Project en las competiciones internacionales) que pondrá de manifiesto la preparación de los competidores para generar los distintos planos de conjunto y despiece de elementos de fabricación mecánica utilizando los recursos propios del CAD, así como documentos complementarios (renderizados, explosionados, estudios cinemáticos,...) siguiendo la normativa aplicable en cada campo.

La prueba tendrá un carácter modular: los competidores deben realizar tres módulos distintos correspondiendo cada uno a los tres días que dura la competición:

Módulo I: Fabricación mecánica.

Módulo II: Conjuntos mecánicos y planos de detalle para fabricación.

Módulo III: Ingeniería inversa.

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

- Modelar piezas y conjuntos en 3D.
- Realizar planos tanto de conjunto como de despiece.
- Realizar la ingeniería inversa a partir de un modelo físico.
- Crear vistas realistas (renderizado).
- Interpretar información técnica incluida en planos, normas y catálogos.
- Determinar las características cinemáticas de conjuntos.
- Llevar a cabo adaptaciones de diseño y actualización de los documentos
- Conocer los materiales y procesos de fabricación.





- Personalizar los entornos de trabajo.

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

- Manejo y configuración de sistemas operativos y aplicaciones informáticas-ofimáticas comunes: Windows – Office – Acrobat, etc.
- Tecnología mecánica general: Elementos de máquinas; materiales para fabricación, formas comerciales; procesos de fabricación mecánica.
- Conocimiento y aplicación de las distintas normativas, especificaciones técnicas, y catálogos, aplicables en fabricación mecánica.
- Sistemas de representación gráfica y dibujo industrial.
- Configuración y manejo de software y hardware relacionado con el CAD: aplicaciones de diseño 2D y 3D, impresoras y plotter.
- Croquizado a mano alzada.
- Manejo de instrumentos de medida.
- Conocimiento y manejo de software para impresión 3D.



2. Plan de la Prueba.

2.1. Definición de la prueba.

MÓDULO I: Fabricación mecánica.

Modelado Piezas
Modelado de ensamblajes.
Piezas de chapa
Soldaduras
Representaciones posicionales
Planos

MÓDULO II: Conjuntos mecánicos y planos de detalle para fabricación.

Modelado de piezas
Modelado de estructuras
Modelado de ensamblajes
Acelerador de diseño Inventor
Planos
Diseño paramétrico
Creación de video explosionado
Renderización

MÓDULO III: Ingeniería inversa.

Medición
Fusion 360
Modelado de piezas
Creación de componentes
Animación
Planos

2.2. Criterios para la evaluación de la prueba.

1. Organización y gestión del trabajo

Aplicar de forma coherente las normas reconocidas internacionalmente (ISO) y las normas actualmente utilizadas y reconocidas por la industria.

Aplicar y promover la legislación y las mejores prácticas en materia de salud y seguridad en el ámbito laboral.



Aplicar un conocimiento y comprensión profundos de matemáticas, física y geometría a los proyectos de CAD.

Acceder y reconocer bibliotecas de componentes y símbolos estándar

Utilizar e interpretar la terminología y los símbolos técnicos empleados en la preparación y presentación de dibujos CAD

Utilizar sistemas informáticos reconocidos y software de diseño profesional relacionado para producir de forma consistente diseños e interpretaciones de alta calidad.

Resolver problemas del sistema, como mensajes de error, periféricos que no responden correctamente y fallos en equipos o cables de conexión. Producir trabajos que cumplan de forma consistente con altos estándares de precisión y claridad en el diseño y la presentación de diseños a los usuarios potenciales

2. Materiales, software y hardware

Encender el equipo y activar el software de modelado correspondiente.

Configurar y comprobar los dispositivos periféricos como el teclado, el ratón, el ratón 3D, el plotter y la impresora.

Utilizar sistemas operativos informáticos y software especializado para crear, gestionar y almacenar archivos de forma eficiente.

Seleccionar los paquetes de dibujo correctos desde un menú en pantalla o una interfaz gráfica.

Utilizar diversas técnicas para acceder y usar software CAD, como por ejemplo: ratón, menú o barra de herramientas.

Configurar los parámetros del software

Planificar eficazmente los procesos de producción para lograr procesos de trabajo eficientes.

Utilizar plotters e impresoras para imprimir y trazar el trabajo

3. Modelado 3D

Modelar componentes, optimizando la geometría sólida constructiva.

Crear familias de componentes.



- Atribuir características a los materiales (densidad).
- Asignar colores y texturas a los componentes.
- Producir ensamblajes a partir de modelos 3D de componentes.
- Estructurar conjuntos (subconjuntos).
- Revisar la información base para planificar el trabajo eficazmente.
- Acceder a la información de los archivos de datos.
- Modelar y ensamblar los componentes básicos de las piezas del proyecto.
- Estimar valores aproximados para cualquier dimensión faltante.
- Ensamblar las piezas modeladas en subconjuntos según sea necesario.
- Aplicar calcomanías gráficas, como logotipos, según sea necesario sobre las imágenes.
- Guardar el trabajo para acceder a él en el futuro.

4. Crear imágenes renderizadas (2D) y creación de animaciones.

- Guardar y etiquetar las imágenes para acceder a ellas y utilizarlas posteriormente.
- Interpretar la información de origen y aplicarla con precisión a las imágenes generadas por computadora.
- Aplicar las propiedades del material utilizando la información proporcionada en los planos de origen.
- Crear imágenes renderizadas de componentes o ensamblajes.
- Ajustar los colores, las sombras, los fondos y los ángulos de la cámara para resaltar los elementos clave de las imágenes.
- Utilizar la configuración de la cámara para mostrar mejores ángulos del proyecto. Imprimir las imágenes terminadas para su presentación.
- Crear funciones relativas al funcionamiento del sistema que se está diseñando, utilizando programas de la industria.
- Crear animaciones que demuestren cómo están ensambladas las diferentes piezas de un diseño.



5. Ingeniería inversa de modelos físicos

Determinar las dimensiones de las piezas físicas utilizando instrumentos aceptados por la industria.

Crear bocetos a mano alzada.

Utilizar instrumentos de medición para producir réplicas exactas.

Realizar escaneos 3D de modelos

6. Dibujo técnico y medición

Generar planos de trabajo según la norma ISO y cualquier otro tipo de instrucciones escritas.

Aplicar normas para el dimensionamiento, tolerancias dimensionales y geométricas acordes con ISO.

Aplicar las reglas del dibujo técnico y la última norma ISO vigente que rige estas reglas.

Utilizar manuales, tablas, listas de normas y catálogos de productos.

Insertar información escrita, como globos y listas de piezas con más de una columna, utilizando estilos de anotación que cumplan con las normas ISO.

Crear planos de detalle en 2D.

Crear vistas isométricas explosionadas

2.3. Requerimientos generales de seguridad y salud.

Cada competidor deberá trabajar con el máximo de seguridad, aplicando las normas generales de seguridad en instalaciones eléctricas, así como los criterios de salud y ergonomía en oficinas y en uso de pantallas de visualización,....

2.3.1. Equipos de Protección Personal.

Su uso no procede en esta competición.

La actividad puede desempeñarse con ropa de calle.





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 los equipos y se encargará de:

- Orden y limpieza del lugar de trabajo y puestos de competidores.
- Conexiones eléctricas seguras que no entorpezcan el movimiento en el área de trabajo.



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: Fabricación mecánica.	7			7
Módulo II: Conjuntos mecánicos y planos de detalle para fabricación.		7		7
Módulo III: Ingeniería inversa.			5,5	5,5
TOTAL	7	7	5,5	19,5

Cada día antes del comienzo de la competición, en una reunión conjunta con todos los competidores y tutores, el jurado leerá el Test Project del módulo a realizar e informará sobre las tareas y los aspectos críticos de las mismas.

3.2. Esquema de calificación.

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

Criterios de evaluación	Módulos			Total
	I	II	III	
1 Organización y gestión del trabajo	2	2	1	5
2 Materiales, software y hardware	1	1	1	3
3 Modelado 3D	23	18	5	46
4 Creación de imágenes renderizadas a partir de fotografías (2D) y creación de animaciones		3	2	5
5 Ingeniería inversa	0	0	10	10
6 Dibujo técnico y medición	11	13	7	31
	Total	37	37	26
				100

Criterio 1.

En este criterio se valorará: el uso de elementos comerciales, librerías y piezas o subconjuntos tanto existentes como modelados por el competidor. Su selección apropiada y colocación correcta en el ensamblaje para asegurar el funcionamiento del conjunto y mejorarlo si es posible; el ajuste de los



parámetros y etiquetas necesarios para la realización y personalización de distintos tipos de plantillas, formatos, cajetines, tablas, etc.

Criterio 2.

Se valorará: el uso del software apropiado para crear los diseños propuestos, la utilización de funciones paramétricas y variables para crear familias de piezas o conjuntos alternativos, así como la exactitud en las modificaciones con las nuevas dimensiones y parámetros; la creación de simulaciones cinemáticas que permitan comprobar el funcionamiento adecuado del conjunto.

Criterio 3. Para valorar este criterio se comprobará que las piezas modeladas presentan todas las características geométricas de las piezas físicas o propuestas, y se ajustan a las dimensiones reales. Se valorará también las mejoras de las características de diseño añadiendo o modificando los elementos y operaciones necesarios. El modelado se deberá adaptar a las necesidades y modificaciones propuestas y adaptarse a la normativa vigente. Se comprobará si los ensamblajes están concluidos con todos los completos con los componentes correctamente colocados en posición de trabajo.

Criterio 4.

Se valora la creación e inserción de imágenes explosionadas o realistas en los documentos técnicos; la creación de videos que muestren como están relacionados los componentes de los ensamblajes y/o el modo de funcionamiento.

Criterio 5

Se valora la fidelidad del modelo diseñado al modelo propuesto, en características geométricas (fixtures) y en dimensiones. También se comprobarán las similitudes de rugosidades superficiales, colores y texturas.

Criterio 6. Se valorará el correcto uso y distribución de los distintos tipos de vistas, cortes, detalles, tablas e información adicional necesaria, así como la correcta acotación según la finalidad o tecnología empleada en la fabricación. Se deberá manejar y aplicar la normativa vigente. Los documentos deberán ser correctamente impresos en los distintos formatos que sean necesarios. Se considerará el establecimiento de los ajustes, acabados y tolerancias precisos.

Criterio E. Se valorará la exactitud de la representación de piezas y conjuntos atendiendo a sus características técnicas, de funcionamiento y



diseño. Se considerará el establecimiento de los ajustes, acabados y tolerancias precisos. Se valorará también las mejoras de las características de diseño añadiendo o modificando los elementos y operaciones necesarios.

La distribución de puntuaciones por criterios y módulos anotada en la tabla podrá ser variada, dentro de un pequeño rango, por el coordinador técnico cuando diseñe la prueba.

En cualquier caso, la puntuación exacta para cada criterio estará fijada en la tabla de los criterios de calificación que se incluirá en el Test Project de cada módulo.

3.3. Herramientas y equipos.

Los equipos informáticos y el software a utilizar serán instalados por la organización.

Hardware: Básicamente serán un ordenador personal de sobremesa con uno o dos monitores, teclado y ratón convencional.

No se contempla el uso de ratones multibotón, mouse 3D, joysticks tipo Spacemouse, u otros dispositivos de entrada específicos para CAD suministrados por la organización. Pero serán admitidos si son aportados por el competidor y previa presentación del equipo al jurado que deberá dar el visto bueno. La configuración la deberá hacer el competidor durante el tiempo de preparación de prueba y revisión de los equipos. La organización no se hace cargo en ningún caso de ayudar con la configuración y funcionamiento, ni solucionar cualquier incidencia que se derive de la instalación de estos dispositivos.

Software: Se utilizará Autodesk Inventor 2025, Fusion360, Autodesk Design Review, S.O. Windows 11, Microsoft Office y las aplicaciones de escritorio clásicas: Adobe Reader, compresor de archivos, etc.

3.3.1. Herramientas y equipos aportados por el competidor.

Los participantes deberán traer consigo las herramientas/equipos obligatorios que se indican a continuación:

Descripción	Cant.	Carácter	Tamaño recomendable
CALIBRE PIE DE REY	1	OBLIGATORIO	0 – 150 mm
REGLA GRADUADA	1	OBLIGATORIO	300 mm
SONDA PROFUNDIDAD	1	RECOMENDADO	0- 100mm
GONIÓMETRO	1	RECOMENDADO	Brazo 150 mm
JUEGO GALGAS ROSCAS	1	OBLIGATORIO	Hasta paso 5 mm





METRICA – WITHWORTH – GAS (COMO ALTERNATIVA PUEDE UTILIZARSE UN JUEGO DE TORNILLOS Y TUERCAS DE AMBOS TIPOS)			– G2”
JUEGO GALGAS PARA RADIOS CONCAVOS Y CONVEXOS	1	OBLIGATORIO	Hasta 15 mm
ÚTILES DE CROQUIZACION	1	RECOMENDADO	
JUEGO ESCUADRA Y CARTABÓN	1	RECOMENDADO	
CALCULADORA	1	RECOMENDADO	

Los instrumentos recomendados pueden acelerar el trabajo. En cualquier caso, no disponer de ellos no impedirá la realización de todas las tareas ya que podrán completarse haciendo uso de los instrumentos obligatorios o de los que aporta la organización.

Los equipos/herramientas que aporte el competidor serán revisados por los miembros del jurado o coordinador al comienzo de las jornadas de trabajo.

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.

3.3.3. Herramientas y equipos con riesgos especiales.

No procede.

3.4. Protección contra incendios.

Este Skill no requiere protecciones adicionales a las dispuestas en el edificio.

3.5. Primeros auxilios.

En la zona de competición habrá de forma permanente 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 se responsabilizará de mantener su área de trabajo ordenada y limpia.

3.8. Esquema orientativo para el diseño del área de competición.

