



GUÍA DE  
ORIENTACIÓN

# Módulo de Ensamblaje, mantenimiento y operación de maquinaria y equipos

Saber T y T 2016-1

## TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD DEL ICFES

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **DE FORMA GRATUITA Y LIBRE DE CUALQUIER CARGO**, un conjunto de publicaciones a través de su portal [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co). Dichos materiales y documentos están normados por la presente política y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del ICFES. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo [prensaicfes@icfes.gov.co](mailto:prensaicfes@icfes.gov.co).

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. **Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos**. Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar<sup>1</sup>, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del ICFES, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del ICFES respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre al ICFES como fuente de autor. Lo anterior siempre que los pasajes no sean tantos ni seguidos que razonadamente puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del ICFES.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Por tanto, los terceros no podrán usarlas con signos idénticos o similares respecto de cualesquiera productos o servicios prestados por esta entidad, cuando su uso pueda causar confusión. En todo caso queda prohibido su uso sin previa autorización expresa del ICFES. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y, en su caso, penalmente, de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El ICFES realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

***El ICFES adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.***

---

<sup>1</sup> La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones, y, en general, cualquier modificación que de la obra se pueda realizar, generando que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto de las obras originales que aquellas requieren para su realización de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etcétera. En este caso, el ICFES prohíbe la transformación de esta publicación.

## Módulo de

# Ensamblaje, mantenimiento y operación de maquinaria y equipos

Este módulo evalúa competencias relacionadas con el funcionamiento de máquinas y equipos, la identificación, evaluación y resolución de problemas asociados con la operación y el mantenimiento de los mismos y la aplicación de normas técnicas para su ensamble, instalación y mantenimiento, teniendo en cuenta aspectos de seguridad industrial e impacto ambiental.

### Áreas conceptuales de referencia

En el módulo se abordan procesos relacionados con:

- 1) Aplicar conocimientos técnicos para identificar y organizar actividades propias del montaje e instalación de equipos y maquinaria,

- 2) Interpretar planos y aplicar normas técnicas;
- 3) Conocer y aplicar metodologías de gestión de mantenimiento;
- 4) Conocer y analizar el funcionamiento básico de máquinas o equipos; y,
- 5) Conocer y aplicar conceptos y normas de seguridad Industrial, salud ocupacional e impacto ambiental relacionadas con el ensamble, instalación, operación y mantenimiento de máquinas o equipos.

Para abordar el módulo, el estudiante deberá tener conocimientos en sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos, que le permitan saber su montaje, funcionamiento y mantenimiento en forma segura y con un impacto ambiental mínimo.

**1. Aplicar conocimientos técnicos para identificar y organizar actividades propias del montaje e instalación de equipos y maquinaria, interpretar planos y aplicar normas técnicas.**

Evalúa desempeños tales como:

- 1.1 Interpretar en planos diagramas o esquemas, la simbología y los procedimientos que se requieren para el ensamblaje de máquinas y equipos.
- 1.2 Analizar el funcionamiento de los elementos constitutivos de un sistema eléctrico, electrónico, mecánico, hidráulico y neumático.
- 1.3 Analizar opciones de procedimientos para el ensamble y montaje de maquinaria y equipos, con base en normas y conocimientos técnicos.
- 1.4 Identificar elementos, dispositivos o equipos de medición y herramientas usados en la instalación y ensamblaje de equipos y analizar resultados de mediciones.

**2. Conocer y aplicar metodologías de gestión de mantenimiento.**

Evalúa desempeños tales como:

- 2.1 Seleccionar los procedimientos o acciones requeridos en la programación, ejecución o evaluación de un plan de mantenimiento preventivo, predictivo o correctivo.
- 2.2 Aplicar metodologías de análisis para la detección de fallos incipientes y/o catastróficos de un equipo o máquina.

2.3 Interpretar o analizar documentación relacionada con gestión de mantenimiento.

2.4 Comparar o evaluar planes y actividades de mantenimiento preventivo y predictivo.

**3. Conocer y analizar el funcionamiento básico de máquinas o equipos.**

Evalúa desempeños tales como:

3.1 Identificar secuencias lógicas de la operación de máquinas o equipos.

3.2 Diferenciar tipos de equipos y máquinas de uso industrial y su funcionamiento.

**4. Conocer y aplicar conceptos y normas de seguridad industrial, salud ocupacional e impacto ambiental relacionadas con el ensamble, instalación, operación y mantenimiento de máquinas o equipos.**

Evalúa desempeños tales como:

4.1 Evaluar procedimientos o acciones de seguridad industrial relacionadas con el montaje, la instalación, la puesta en marcha y/o el mantenimiento de máquinas o equipos.

4.2 Recomendar acciones para minimizar el impacto ambiental de proyectos o actividades de ensamblaje, instalación, mantenimiento o reciclaje de máquinas o equipos.

Tabla 1. Relación de Programas susceptibles de ser evaluados con el Módulo “Ensamblaje, Mantenimiento y operación de Maquinaria y Equipos”

Nº	Programas nivel tecnológico	Programas nivel técnico profesional
1	Tecnología en mecatronica	Técnica profesional automotriz
2	Tecnología en procesos industriales	Técnica profesional en diseño de maquinas
3	Tecnología electrónica	Técnica profesional en electromecánica
4	Tecnología en electrónica	Técnica profesional en electrónica
5	Tecnología en automatización electrónica	Técnica profesional en instalaciones eléctricas
6	Tecnología en automatización industrial	Técnica profesional en mantenimiento electromecánico
7	Tecnología en diseño de maquinas y productos industriales	Técnica profesional en mantenimiento electrónico
8	Tecnología en electricidad	Técnica profesional en mantenimiento electrónico industrial
9	Tecnología en electricidad y telefonía	Técnica profesional en mecánica automotriz
10	Tecnología en electromecánica	Técnica profesional en minería
11	Tecnología en electromedicina	Técnica profesional en operación de procesos industriales
12	Tecnología en electrónica aeronáutica	Técnica profesional en procesos industriales
13	Tecnología en electrónica y comunicaciones	Técnica profesional en tecnología de plásticos
14	Tecnología en electrónica y controles industriales	Técnica profesional en mecatrónica
15	Tecnología en gestión de mantenimiento y operación de plantas industriales	Técnica profesional en electromecánica
16	Tecnología en gestión de sistemas electromecánicos	Técnica profesional en electromedicina
17	Tecnología en industrial	Técnica profesional en ingeniería automotriz
18	Tecnología en ingeniería industrial	Técnica profesional en mantenimiento electromecánico
19	Tecnología en instrumentación industrial	Técnica profesional en mecánica industrial
20	Tecnología en mantenimiento y gestión electrónica	
21	Tecnología en maquinaria e instrumentación industrial	
22	Tecnología en mecánica	
23	Tecnología en mecánica automotriz	
24	Tecnología en mecánica industrial	
25	Tecnología industrial	
26	Tecnología mecánica	
27	Tecnología mecatrónica	
28	Tecnología naval en electromecánica	

# Ejemplos de preguntas

## Ensamblaje, mantenimiento y operación de maquinaria y equipos

Las siguientes preguntas se utilizaron en aplicaciones previas del módulo e ilustran algunas de las tareas de evaluación que forman parte de este. El módulo se diseñó según el Modelo Basado en Evidencias, que incluye la definición de afirmaciones (expresión general de lo que se quiere evaluar), evidencias (conductas observables del evaluado mediante las cuales se constata lo que se plantea en la afirmación) y tareas (acciones que debe realizar el evaluado para responder una pregunta). En razón de esto, en las preguntas de ejemplo se incluyen las respectivas afirmaciones y evidencias que las sustentan, así como la clave o respuesta correcta.

Todas las preguntas del módulo son de selección múltiple con única respuesta, en las cuales se presentan el enunciado y cuatro opciones de respuesta, (A, B, C, D). Solo una de estas es correcta y válida respecto a la situación planteada.

## Pregunta 1.

El sistema de montaje de rodamientos que NO se debería escoger para instalar dos (2) rodamientos sobre el eje del inducido de un motor eléctrico trifásico es:

- A. Aplicar golpes de martillo sobre un casquillo especial apoyado sobre el aro interior del rodamiento para que este se deslice sobre el eje del inducido.
- B. Aplicar aros de calentamiento sobre el eje del inducido para dilatarlo y luego empujar los rodamientos con martillo de acero.
- C. Utilizar una prensa hidráulica y un casquillo que empuje el aro interior del rodamiento sobre el eje del inducido mediante presión hidráulica.
- D. Aplicar calor de inducción sobre el aro o pista interior del rodamiento para dilatar el aro y permitir su ensamble en el eje del inducido.

**Clave B**

Afirmación	Aplicar conocimientos técnicos para identificar y organizar actividades propias del montaje e instalación de equipos y maquinaria, interpretar planos y aplicar normas técnicas.
Evidencia	Identifica elementos, dispositivos o equipos de medición y herramientas usados en la instalación y ensamblaje de equipos y analiza resultados de mediciones.

Mediante aros de calentamiento aplicados sobre el eje, para luego empujar los rodamientos con casquillo protector y martillo de goma. Los aros de aluminio para calentamiento que se muestran en la figura adjunta, están diseñados para el desmontaje de aros interiores de rodamientos de rodillos cilíndricos, no para montaje de rodamientos. Si se calienta el eje donde se van a ensamblar los rodamientos, el eje se expande y sería imposible ensamblar los rodamientos golpeándolos con un casquillo de protección y martillo de goma. Así que es la respuesta incorrecta que se pedía.

Justificación





## Pregunta 2.

De las siguientes condiciones, la más peligrosa para el ser humano al entrar en contacto con una fuente de energía eléctrica es:

- A. Tensión continua de 115 voltios y corrientes entre 5 miliamperios y 10 miliamperios.
- B. Tensión alterna de 220 voltios y corrientes entre 2 miliamperios y 5 miliamperios.
- C. Tensión continua de 220 voltios y corrientes entre 2 miliamperios y 5 miliamperios.
- D. Tensión alterna de 115 voltios y corrientes entre 20 miliamperios y 30 miliamperios.

**Clave D**

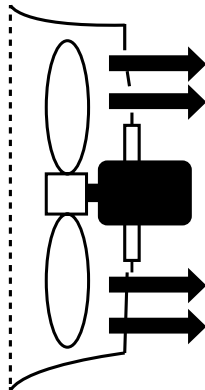
**Afirmación** Conoce y aplica conceptos y normas de seguridad industrial, salud ocupacional e impacto ambiental

**Evidencia** Evalúa procedimientos o acciones de seguridad industrial relacionadas con el montaje, la instalación, la puesta en marcha y/o el mantenimiento de máquinas o equipos.

**Justificación** Lo que representa mayor peligro no es la tensión eléctrica sino la intensidad de la corriente que circula por el cuerpo humano, especialmente si es corriente alterna.  
Corrientes alternas de 20mA a 30mA representan un riesgo potencial de accidente fatal para los seres humanos.

### Pregunta 3.

En la figura se muestra un ventilador de bajo rendimiento apto para mover grandes caudales de aire con bajas presiones.



El ventilador representado en la figura es del tipo

- A. centrífugo helicoidal.
- B. axial helicoidal.
- C. centrífugo radial.
- D. axial radial.

**Clave B**

Afirmación Conoce y analiza el funcionamiento básico de máquinas o equipos.

Evidencia Diferencia tipos de equipos y máquinas de uso industrial y su funcionamiento.

Justificación Efectivamente, el ventilador mostrado en la figura es un ventilador axial helicoidal, como lo muestra la flecha en que el flujo se dirige a lo largo del eje horizontal.

#### Pregunta 4.

Dentro de un programa de Mantenimiento Predictivo, se suelen hacer mediciones o ensayos no destructivos a partes de maquinarias mediante equipos especializados. La mayoría de las inspecciones de mantenimiento predictivo se realizan con el equipo en marcha y sin afectar los sistemas productivos. De los siguientes procedimientos o actividades, el que NO forma parte del mantenimiento predictivo es

- A. Realización de calibraciones.
- B. Medición de espesores y detección de fracturas.
- C. Detección de ruidos y vibraciones.
- D. Lectura de calor y temperaturas por termografía.

**Clave A**

Afirmación Conoce y aplica metodologías de gestión de mantenimiento.

Evidencia Selecciona los procedimientos o acciones requeridos en la programación, ejecución o evaluación de un plan de mantenimiento preventivo, predictivo o correctivo.

Justificación Las calibraciones, en general, buscan ajustar partes o sistemas de las máquinas a especificaciones dadas, más que predecir o prevenir fallas, por lo que no forman parte de un programa de mantenimiento predictivo, que tiene por objetivo establecer evidencias de fallas incipientes o avanzadas.

