

**Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA)  
Colegio de Ingenieros Electricistas, Mecánicos e Industriales (CIEMI)**

**Comisión de Ingeniería Mecánica**

***Perfil del Profesional en Ingeniería Mecánica***  
***ANEXO***

**Autores:**

Ing. Leonora De Lemos Medina/ Miembro

Ing. Alfonso Faba Ibañez/ Miembro

Ing. Jorge Coto Jiménez/ Miembro

Ing. Patricio Becerra Barrios/ Miembro

Ing. Carlos E. Umaña Quirós / Miembro

Ing. Marco Vinicio Calvo Vargas/ Vocero Junta Directiva

Ing. José Alberto Rodríguez Porras/ Miembro

Ing. Mario Rimolo Gambassi/ Coordinador

**Noviembre 2013**

## **I DEFINICIÓN DE LA INGENIERÍA MECÁNICA**

La ingeniería mecánica es la actividad profesional que se ocupa de un campo amplio de la ingeniería que implica el uso de los principios físicos de la termodinámica, la mecánica, la ciencia de los materiales, la mecánica de fluidos y el análisis estructural, entre otros, para el análisis, diseño, fabricación y mantenimiento de sistemas, equipos, dispositivos y objetos; así como de la conversión de la energía en formas mecánicas útiles como lo realizan las máquinas (de vapor, de combustión interna, etc.), y de sus productos, y también de los mecanismos necesarios para convertir la energía de salida de éstas máquinas a la forma deseada.

La ingeniería mecánica es la disciplina que analiza las necesidades, formula soluciones y resuelve problemas apoyada en desarrollos científicos, traduciéndolos en elementos, máquinas, equipos e instalaciones capaces de prestar un servicio adecuado a las necesidades humanas, mediante el uso racional y eficiente de los recursos disponibles, liberando al hombre del esfuerzo físico y dignificando su labor, para fomentar el desarrollo social y económico de la sociedad.

## **II COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

Las competencias transversales, llamadas igualmente horizontales, son aquellas competencias básicas comunes a diversas ramas de actividad. En particular se incluyen las que tratan áreas tales como: tecnologías de la información, idiomas, cultura tecnológica, capacidad empresarial y aspectos ambientales, entre otras.

Una clasificación de las mismas, es la que las divide en competencias **instrumentales, interpersonales y sistémicas**. De acuerdo con esta clasificación, para el presente caso han sido definidas las que se presentan a continuación:

## **2.1 COMPETENCIAS INSTRUMENTALES**

Son una combinación de habilidades manuales y capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional; entre ellas se incluyen habilidades cognoscitivas, capacidades metodológicas, destrezas tecnológicas y destrezas lingüísticas.

1. Capacidad, conocimientos y habilidades para organizar, planificar, diseñar, desarrollar, dirigir y ejecutar proyectos, obras y procesos en el ámbito de la ingeniería que tengan por objeto la construcción, modificación, reparación, conservación, demolición, instalación, montaje o explotación de estructuras, equipos, instalaciones y similares.
2. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas técnicas de cumplimiento obligatorio. Conocimiento del concepto, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. Capacidad de organización y planificación del tiempo. Conocer la estructura organizativa y el funcionamiento operativo de una oficina de proyectos.
3. Capacidad de expresar ideas de forma estructurada, inteligible y eficaz en forma oral, escrita y gráfica y de comprender, mensajes en diferentes situaciones, adoptando estrategias apropiadas para diferentes objetivos de lectura (informarse, estudiar, disfrutar de la lectura, etc.). Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos. Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un

público tanto especializado como no especializado. Capacidad de redacción de documentación técnica. Capacidad de distinguir la información relevante. Conocimientos de una lengua extranjera, principalmente el inglés.

4. Capacidad de resolver o de planificar la resolución de problemas en función de las herramientas disponibles y de las limitaciones de tiempo y recursos. Capacidad de resolver problemas y situaciones reales mediante habilidades de modelización, cálculo numérico, análisis, diseño, simulación, optimización y otros similares.
5. Capacidad de usar adecuadamente las herramientas de construcción del conocimiento para integrar ideas y conocimientos en forma sistemática. Capacidad de análisis, síntesis, razonamiento crítico y análisis lógico. Capacidad de buscar, localizar, reunir, analizar, procesar, relacionar, estructurar, criticar e interpretar información relevante proveniente de diversas fuentes para emitir juicios reflexivos sobre temas de su ámbito de acción.
6. Capacidad para el uso y aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en su ámbito de desarrollo (uso y programación de computadores, sistemas operativos, bases de datos, programas informáticos, procedimientos de simulación) para el control y la optimización de procesos y productos. Capacidad de utilizar herramientas informatizadas para la búsqueda de recursos e información científica y técnica de calidad: bibliografía, bases de datos especializadas accesibles a través de Internet.
7. Conocer y dominar el uso de los sistemas, equipos y programas de computación específicos de sus diferentes áreas de trabajo, así como los usuales para la comunicación, para la presentación de informes y propuestas y para administración de proyectos y bases de datos; así como para la búsqueda, ubicación y obtención de información confiable y oportuna.

8. Diseño y desarrollo de modelos, programas de modelización y utilización de metodologías y herramientas tecnológicas apropiadas, para valorar el funcionamiento de los elementos y procesos de la producción.
9. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica tanto por métodos tradicionales de la geometría, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por computador. Capacidad de usar técnicas de apoyo tales como los medios audiovisuales y las TIC para comprender o presentar textos complejos (notas, esquemas, mapas) y otros mensajes gráficos y verbales.
10. Capacidad para la creatividad y la innovación. Capacidad para la adopción y transferencia de tecnología, entender, interpretar, comunicar, adaptar y adoptar los avances en su campo. Capacidad para asimilar la formulación de un nuevo objeto, modelo o método, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizarlos en diferentes contextos de aplicación. Saber abstraer en un modelo las propiedades y características esenciales de un problema reconociendo su rango de aplicabilidad y limitaciones (Conocer los modelos, métodos y técnicas relevantes en distintas áreas de aplicación de la ingeniería).

## **2.2 COMPETENCIAS INTERPERSONALES**

Son capacidades individuales que tienden a favorecer los procesos de interacción y comunicación social, relacionadas con la habilidad de expresar los sentimientos propios y la aceptación de los ajenos, en pro de facilitar la colaboración mutua. También incluye las habilidades de crítica y autocrítica; así como la utilización de las destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales tales como la capacidad de trabajar en equipo o la expresión del compromiso social y ético.

1. Incorporar a su conducta los principios éticos que rigen la práctica profesional y la investigación científica, actuando con un alto nivel de compromiso social y discernimiento ético. Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo. Capacidad para tomar decisiones responsablemente y asumir sus consecuencias; enfrentar el riesgo, la incertidumbre, el manejo del fracaso y la desilusión.
2. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma. Capacidad de defender los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos y técnicos. Capacidad para la toma de decisiones basadas en criterios objetivos, así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
3. Sensibilidad y conciencia de los riesgos y problemas medioambientales que conlleva el ejercicio profesional. Capacidad de realizar estudios de impacto ambiental y otros estudios y evaluaciones, así como desarrollar instrumentos para la ordenación del territorio y del paisaje. Conocimientos y aplicación de tecnologías medioambientales y de sostenibilidad. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
4. Capacidad para trabajar eficazmente en equipo disciplinar o interdisciplinar. Capacidad de participación activa, comprometida en la resolución de conflictos y de compartir información con el equipo. Capacidad de asumir indiferentemente el rol de líder o de participante. Capacidad de interactuar con otros e integrarse a redes de trabajo, sociales u otras. Capacidad para dirigir personas y grupos de personas.
5. Capacidad de reconocer y aceptar la diversidad y la multiculturalidad.

## 2.3 COMPETENCIAS SISTÉMICAS

Las competencias sistémicas suponen una combinación de la comprensión, la imaginación, la sensibilidad y el conocimiento, que permiten ver como se relacionan y conjugan las partes de un todo. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar los cambios de manera que puedan hacerse mejoras en los sistemas como un todo y diseñar nuevos sistemas.

- 1 Capacidad de demostrar creatividad e iniciativa al afrontar los retos y aplicar los conocimientos y habilidades a la resolución de problemas. Adaptación a nuevas situaciones. Capacidad de generar y presentar nuevas ideas. Capacidad de procurar su aprendizaje para la aplicación de metodologías innovadoras y creativas, orientadas a la solución de problemas.
- 2 Capacidad de ejecutar avalúos y peritajes de sistemas de producción industrial.
- 3 Capacidad para el desarrollo de actividades académicas, docentes, de investigación y de acción social en instituciones educativas. Capacidad de aprendizaje a lo largo de la vida en su área de especialización. Capacidad de entender la formación como un proceso sistemático y continuo a través del cual se tratan de modificar, actualizar y desarrollar las competencias.
- 4 Capacidad de desarrollar labores educativas en las áreas de su competencia.
- 5 Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua. Capacidad para el aprendizaje, así como iniciativa y espíritu emprendedor. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica. Capacidad para adaptarse a las tecnologías.

- 6 Capacidad para aplicar sus conocimientos y habilidades en el establecimiento de procesos de comercialización y de desarrollo de estrategias de mercado en su ámbito de acción profesional.
- 7 Capacidad de desempeñarse y asesorar en la comercialización de materiales, equipos y otros componentes de los sistemas de energía, transporte y producción.
- 8 Capacidad de realizar mediciones, cálculos, valoraciones, presupuestos, tasaciones, peritajes, estudios y similares de empresas, proyectos y procesos, así como de estructuras, mecánicas e hidráulicas, motores, máquinas térmicas, eléctricas y similares, utilizadas en proyectos técnicos.
- 9 Capacidad para perseguir objetivos y aplicar los principios y métodos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional. Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- 10 Capacidad para organizar y gestionar el aprovechamiento de subproductos de procesos relacionados con la producción industrial.
- 11 Capacidad de desempeñarse en departamentos de desarrollo, investigación o planificación en industrias y empresas, así como en instituciones públicas y privadas de todo tipo.
- 12 Capacidad de realizar labores de investigación y desarrollo en las áreas de su competencia, así como en temas de búsqueda y análisis de alternativas para la solución de problemas en sistemas de producción.
- 13 Capacidad de conocer y aplicar la normativa y procedimientos previstos en la legislación nacional tanto para el ejercicio ético de la actividad profesional, como para



la salvaguarda de la vida y el ambiente. Conocer y aplicar la normativa y procedimientos de la legislación internacional, según corresponda. Participar con criterio en la elaboración de la normativa cuando así le corresponda.

### **III ACTIVIDADES FUNDAMENTALES**

Consecuentemente las actividades principales en cada una de las áreas de acción, se centran en:

1. Planear, diseñar, instalar, operar y mantener sistemas involucrados con la producción, conforme a la normativa nacional e internacional, y con base en las normas de eficiencia energética y sostenibilidad ambiental.
2. Planear, diseñar, instalar, operar y mantener sistemas de control y automatización, involucrados con la producción industrial utilizando tecnología de punta.
3. Analizar, diagnosticar y presentar soluciones a problemas relacionados con los sistemas involucrados con la producción industrial.
4. Administrar, dirigir y tomar decisiones con respecto a los recursos humanos, económicos y materiales en la ejecución de todo tipo de obras relacionadas con la producción industrial.
5. Promover y aplicar las acciones necesarias relacionadas con el desarrollo sustentable de manera social, ambiental y ética mente responsable.
6. Promover y realizar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
7. Adaptar nuevas tecnologías en la mejora de los procesos de producción industrial, de los equipos y en general, en obras en su campo de acción.
8. Probar, interpretar, diagnosticar y realizar mantenimiento de equipos e instalaciones en su campo de acción.
9. Realizar un uso provechoso de las tecnologías de la información y comunicación (TICS).

10. Desarrollar una visión emprendedora para coadyuvar en el desarrollo de su entorno.
11. Participar en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, ya sean de trabajo, investigación o estudio.
12. Participar y fomentar la participación en el desarrollo de habilidades para una correcta y eficaz comunicación oral y escrita.
13. Fortalecer los valores individuales y colectivos a través de la comunicación.
14. Desarrollar y aplicar habilidades gerenciales para impulsar el éxito de la organización.

#### **IV FUNCIONES TÍPICAS DE LA PROFESIÓN**

Como complemento al perfil básico, a la definición de las áreas de acción y a las actividades fundamentales, es posible realizar una descripción más amplia, aunque no exhaustiva, de algunas funciones que pueden considerarse típicas de esta profesión, como pueden ser, entre otras, las siguientes:

- 1 Simulación y automatización de máquinas y procesos.
- 2 Diseño, ingeniería y manufactura asistidas por computador.
- 3 Montaje y mantenimiento industrial y agroindustrial.
- 4 Dirección y control de plantas industriales y energéticas.
- 5 Investigación y desarrollo tecnológico.
- 6 Aplicación y comercialización de maquinaria y tecnología.
- 7 Interventoría y consultoría de proyectos industriales y energéticos.
- 8 Promoción y creación de empresas industriales, energéticas, de ingeniería y de servicios.
- 9 Gestión de proyectos, de automatización, de procesos y de mantenimiento.

10 Y en general se encarga de:

La investigación, el diseño, la producción, la operación, la organización y los aspectos económicos de la generación, transmisión y utilización de la energía en forma térmica, y de los problemas relacionados con la producción de maquinaria, herramientas y sus productos, así como con la calefacción, la ventilación, la refrigeración y las instalaciones sanitarias; además de realizar asesoría, consultoría, formulación de proyectos, planificación, diseño, construcción, instalación, programación, puesta en funcionamiento, operación; ensayos, mediciones, reparación, modificación, adaptación, transformación, modernización, mantenimiento, valoración e inspección, administración y dirección de sistemas de producción, gestión y utilización bienes y servicios. También puede desarrollar funciones de comercialización de productos, docencia, investigación y desarrollo.

## **V ACTITUDES, HABILIDADES Y VALORES**

Además de los conocimientos es necesario que el profesional en ingeniería mecánica disponga de otras capacidades, actitudes, habilidades y valores adecuados al logro de un desempeño eficiente y comprometido en su campo de trabajo; entre estas están las siguientes:

### **5.1 ACTITUDES:**

1. Actitud y habilidad para ejercer su actividad profesional con integridad, respeto y responsabilidad.
2. Actitud y habilidad para gestionar la información.

3. Actitud y capacidad de comunicarse con expertos en otras áreas.
4. Actitud y capacidad para el trabajo en equipo, multi e interdisciplinario.
5. Actitud y capacidad para liderar equipos de trabajo multi e interdisciplinarios.
6. Actitud y habilidad para trabajar en un contexto internacional.
7. Iniciativa y espíritu emprendedor.
8. Actitud y capacidad para investigar, generar nuevas ideas e innovar.
9. Capacidad para el manejo de la incertidumbre.
10. Capacidad para la toma de decisiones.
11. Capacidad para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social, global, económico y medio ambiental determinado.
12. Capacidad para proponer soluciones a los problemas que se le presenten.
13. Reconocimiento de la necesidad y de la disposición para insertarse en los procesos de aprendizaje a lo largo de la vida.

## **5.2 HABILIDADES**

1. Habilidad para el manejo de información.
2. Habilidad de comunicación para expresarse eficientemente de manera oral, escrita, gráfica y simbólica.
3. Habilidad para aprender por sí mismo nuevos conocimientos.
4. Habilidad para interrelacionarse con equipos multi e interdisciplinarios.
5. Habilidad para adaptarse a las nuevas áreas de oportunidad.
6. Habilidad para interactuar y asumir el liderazgo en un grupo.
7. Habilidad para administrar su tiempo.
8. Habilidad para trabajar bajo presión.
9. Capacidad de adaptación a sesiones prolongadas de trabajo, bajo condiciones y ambientes adversos.

10. Habilidad en la planeación y evaluación de proyectos y para conocer su rentabilidad.
11. Habilidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
12. Habilidad para el diseño y conducción de experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
13. Habilidad para diseñar sistemas, componentes, o procesos que llenen determinadas necesidades dentro de restricciones tales como pueden ser las económicas, medio ambientales, sociales, políticas, éticas, sanitarias y de seguridad
14. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
15. Habilidad para la utilización de las técnicas, destrezas y herramientas de la ingeniería moderna necesarias para el desarrollo de una práctica adecuada y oportuna de la ingeniería.

### **5.3 VALORES**

Es necesario también que el profesional en ingeniería mecánica responda a una guía y orientación adecuada para su conducta por medio del reforzamiento, adquisición y manifestación de valores y actitudes dirigidos al beneficio de la sociedad, de su entorno y de él mismo, tanto como persona, como a nivel profesional; por lo tanto, el ingeniero mecánico deberá desarrollar particularmente las siguientes valores y actitudes hacia el trabajo y la sociedad:

1. Honestidad y ética profesional.
2. Conciencia de la necesidad de un desarrollo sustentable.
3. Interés por los problemas de la comunidad.
4. Sensibilidad hacia los problemas sociales y a la necesidad de aumentar el bienestar de la población.

5. Conciencia de la necesidad de hacer uso eficiente de los recursos naturales y de preservarlos.
6. Mentalidad innovadora para propiciar el desarrollo tecnológico.
7. Flexibilidad de criterio y capacidad de adaptación al cambio.
8. Mentalidad orientada a la resolución eficaz de los problemas.
9. Capacidad de análisis y síntesis.
10. Preocupación por la calidad.
11. Ética profesional y responsabilidad social como orientadoras de su quehacer humano y profesional.
12. Análisis y conocimiento de la historia y situación social y económica del país y del mundo.
13. Desarrollo de técnicas para la solución de problemas.
14. Cuidado y preocupación por las relaciones humanas.