

# Perfil genérico de egreso

Facultad de Minas  
Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

Este texto está redactado con lenguaje inclusivo con perspectiva de género, como una contribución a la construcción de imaginarios colectivos incluyentes. Las cláusulas de género neutro, en las que se aclara que las menciones genéricas en masculino deben entenderse igualmente referidas a su correspondiente femenino, no ayudan a que nuestro cerebro salga de su rutina implantada, y, al leer palabras como jefe, líder, director, en la gran mayoría de los casos creará la imagen mental de un hombre, perpetuando el imaginario de la ingeniería como un universo masculino que se limita a permitir la participación de las mujeres.

De acuerdo con los valores y fines misionales de la Universidad Nacional de Colombia y con el lema Trabajo y Rectitud, la Facultad de Minas afirma su compromiso con la formación de profesionales dedicados y responsables, idóneos para ejercer la ingeniería según estándares éticos, académicos y técnicos de calidad, conscientes de que la ingeniería constituye un poderoso factor de transformación de las comunidades humanas y del entorno natural.

Además, son personas que contribuyen a la prosperidad de las comunidades en equilibrio con los territorios, integrando las intenciones y necesidades humanas con la sustentabilidad de la vida. Así, Trabajo y Rectitud se refiere a una manera ética de hacer las cosas, para bien de las generaciones presentes y futuras, para un mejor despliegue de las posibilidades sociales y culturales de los grupos humanos y preservar el equilibrio de la biosfera, como sistema complejo que garantiza la biodiversidad en la Tierra.

Los ingenieros y las ingenieras de la Facultad de Minas de la Universidad Nacional de Colombia tienen capacidad para identificar, plantear, analizar, resolver problemas complejos y evaluar y supervisar soluciones a partir de los principios de diseño en ingeniería.

Son profesionales que valoran y promueven la vida y un ambiente sustentable. Personas íntegras que aprecian el trabajo colaborativo y multidisciplinario, que están en condiciones de liderar procesos de cambio social e innovación tecnológica a partir de la ingeniería, y que reconocen en la investigación un modo fundamental de resolver problemas.

Son personas que actualizan sus conocimientos y habilidades profesionales, y que comunican de manera asertiva e incluyente; creativas, con sentido crítico cultivado, preparadas para afrontar retos y cambios asociados a situaciones complejas y de incertidumbre.

## COMPETENCIAS GENÉRICAS

### A. Formular problemas de ingeniería

**Definición:** los ingenieros y las ingenieras formulan problemas asociados al objeto de estudio de su profesión, con base en conocimientos teóricos, prácticos, y en el conocimiento de la historia natural y social del territorio.

**Descripción:** identifican, caracterizan, analizan y formulan problemas con enfoque sistémico, revisando la información relevante y considerando criterios legales, económicos, sociales y principios éticos y de sustentabilidad en torno al problema.

**Acciones: Identificar, caracterizar, analizar y formular.**

**A1.** Identifican los problemas en contextos, a menudo complejos, con base en las relaciones entre los sistemas vivos y sociales.

**A2.** Caracterizan los elementos que componen el problema, sus rasgos, jerarquías y relaciones.

**A3.** Analizan los estados y procesos que hacen parte de la situación problemática y su contexto, apoyados en información relevante.

**A4.** Formulan problemas con base en las acciones previas, estableciendo las restricciones, requisitos y especificaciones de los contextos reales del mismo.

## **B. Resolver problemas de ingeniería**

**Definición:** las ingenieras y los ingenieros desarrollan proyectos que buscan dar soluciones a problemas de ingeniería de manera ética, eficiente, segura y oportuna.

**Descripción:** conciben, diseñan, proponen y desarrollan proyectos utilizando modelos conceptuales, experimentales y numéricos para simular el comportamiento de sistemas y diseñar soluciones a los problemas de ingeniería, conscientes de que el ejercicio profesional está regulado por leyes, códigos y normas, mediante el uso racional de recursos y presupuestos, y la comprensión de las relaciones al interior del territorio. El propósito de estas actividades es recomendar un conjunto de soluciones factibles que minimicen los efectos adversos en el territorio y los riesgos que puedan amenazar la sustentabilidad de la vida en él.

**Acciones: Calcular, medir, modelar, evaluar (validación y verificación de soluciones), conocer, utilizar, experimentar, recomendar (soluciones), diseñar.**

**B1.** Calculan y miden el conjunto de variables y sus relaciones principales del sistema a la resolución escogida, con el fin de entender la dinámica de los procesos y fenómenos asociados al problema por resolver.

**B2.** Experimentan y modelan las condiciones del sistema con el objetivo de lograr un mejor entendimiento del problema, precisar los argumentos para referirse a este y ajustar los métodos de análisis.

**B3.** Diseñan, evalúan y recomiendan soluciones sustentables a los problemas de ingeniería. Estas actividades deben cumplir los requisitos y especificaciones del problema; las leyes, códigos y normas que regulan el ejercicio de la ingeniería, así como minimizar los impactos negativos en los sistemas naturales y sociales del territorio, bajo un marco ético.

**B4.** Conocen y utilizan la lógica y los lenguajes de programación como una herramienta para resolver problemas de ingeniería, y se actualizan en el conocimiento de estos.

**B5.** Determinan cuáles son los efectos, externalidades y riesgos potenciales asociados a cada una de las soluciones factibles al problema; así como las correspondientes medidas de prevención, monitoreo y mitigación que sobrevengan a la ejecución y desarrollo de un proyecto, a través del análisis de las interacciones en diferentes grados de complejidad.

**B6.** Informan de sus cálculos y evaluaciones técnicas, con veracidad y sentido ético, a los tomadores de decisiones y los habitantes del territorio.

## **C. Planificar proyectos y obras de ingeniería**

**Definición:** los ingenieros y las ingenieras planifican la ejecución de proyectos y obras de acuerdo con los diseños y estudios realizados; están en capacidad de reaccionar y tomar decisiones ante diversas circunstancias durante la ejecución de los proyectos de ingeniería, y proceden con prudencia y precaución, dada la capacidad limitada de predecir el resultado de sus intervenciones, teniendo en cuenta que estas afectan el comportamiento de sistemas complejos.

**Descripción:** planifican el trabajo de forma sistémica; diseñan estrategias de monitoreo y seguimiento a la ejecución de los proyectos, al cronograma y a la gestión adecuada del talento humano y los recursos técnicos, realizando ajustes oportunos y estratégicos para que los trabajos cumplan con las especificaciones de diseño, los requerimientos legales y los principios éticos; y documentan e informan acerca del avance de los proyectos, sobre todo cuando se detectan problemas de ejecución, riesgos imprevistos o problemas de seguridad.

**Acciones: Planificar, revisar, ajustar, documentar, informar**

**C1.** Definen los cronogramas de actividades con adecuada precisión, orden, claridad y versatilidad, considerando las restricciones relacionadas con los plazos de ejecución, recursos asignados, calidad de las obras y limitaciones de presupuesto. Para tal fin, evalúan los riesgos e imprevistos producto de la incertidumbre, que pueden afectar el normal desarrollo del proyecto, las labores en obra o la gestión de la empresa. En caso de potenciales daños o perjuicios, priorizan las acciones que preservan la vida, las comunidades en el territorio y, en última instancia, los intereses económicos.

**C2.** Revisan y ajustan de manera concertada la ejecución de los planes de trabajo para evitar los impactos negativos asociados a situaciones de riesgo, daños o gestión ineficiente del talento humano, recursos materiales y tecnológicos o del presupuesto.

**C3.** Documentan con rigor y empeño las actividades del proyecto, obra o empresa, y elaboran los registros detallados de aquellas decisiones que acompañan su ejecución. Además, toman las precauciones necesarias para la debida protección del acervo documental.

**C4.** Informan de manera oportuna, clara y suficiente a las partes interesadas y con derecho a ello, según los estatutos y la ley, acerca de los avances, inconvenientes y cambios realizados en los planes de trabajo.

## **D. Gestionar proyectos y obras de ingeniería**

**Definición:** las ingenieras y los ingenieros se ocupan de administrar, ordenar y llevar a cabo proyectos y obras de ingeniería, con criterios de eficiencia y responsabilidad social y ambiental.

**Descripción:** eligen materiales, metodologías, medios técnicos y personal idóneo para poner en marcha los cronogramas de trabajo bajo un marco ético. Como administradores y ejecutores de obras y proyectos, les corresponde dar uso correcto y eficiente a los recursos puestos a su disposición, y cuidar que no se deterioren las condiciones de la vida en el territorio, ni se malgasten los presupuestos de inversión.

**Acciones: Evaluar, administrar, gestionar, seleccionar, ejecutar.**

**D1.** Evalúan las ventajas y limitaciones, efectividad, eficiencia y confiabilidad, en el uso de las herramientas, equipos o tecnología disponibles, así como el conocimiento y las destrezas que se requieren para su operación. Proveen los medios adecuados de trabajo y supervisan el uso correcto de estos. Verifican que el uso de herramientas, equipos o tecnología produzca los resultados esperados.

**D2.** Utilizan el conocimiento de las relaciones existentes en el territorio para diseñar herramientas o métodos en ingeniería que permitan formas de vida sustentable.

**D3.** Gestionan el cronograma de trabajo y están atentos a actuar de manera correcta y oportuna ante eventos imprevistos que pongan en riesgo la vida, el territorio o los presupuestos.

**D4.** Ejecutan las actividades bajo su responsabilidad, de conformidad con principios éticos y criterios técnicos.

**D5.** Administran los bienes, servicios y recursos que tienen a su disposición para ejecutar los proyectos y obras a su cargo de forma ética, de manera que se cumplan los planes de trabajo según las normas y estándares profesionales.

## **E. Contribuir a la investigación y al desarrollo técnico de la ingeniería**

**Definición:** los ingenieros y las ingenieras utilizan sus conocimientos teóricos y las herramientas computacionales y experimentales, de forma rigurosa y sistemática, para contribuir en la solución de situaciones inéditas o que amplían y mejoran el campo de acción de la ingeniería.

**Descripción:** aplican sus conocimientos para indagar cómo resolver problemas actuales o potenciales mediante el desarrollo de nuevas tecnologías o del uso novedoso de tecnologías disponibles. El pensamiento analítico-sintético, sistémico e integral es fundamental para identificar los elementos constitutivos de los problemas en relación con contextos, procesos o fenómenos específicos de la ingeniería; para identificar las relaciones que estos elementos establecen entre sí; y para contrastar sus análisis con teorías, experiencias y conocimientos que permitan la sustentabilidad de la vida.

**Acciones:** Investigar, decidir, experimentar, valorar, documentar, comunicar.

**E1.** Formulan proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico de carácter multidisciplinario, según criterios de necesidad u oportunidad, que generan conocimiento y resuelven problemas en el campo de la ingeniería.

**E2.** Deciden la conveniencia, limitaciones y oportunidades de uso de técnicas y tecnologías conocidas, e identifican la necesidad de desarrollar tecnologías, conocimientos y experiencias como fundamento de una actividad de innovación para resolver problemas de ingeniería, basándose en los principios éticos.

**E3.** Realizan un trabajo profesional cualificado en lo que corresponde al desarrollo experimental, el tratamiento estadístico de los datos y el aseguramiento de la calidad de estos, tanto en actividades de campo como de laboratorio.

**E4.** Reconocen, respetan y valoran los conocimientos de las comunidades acerca de los territorios, y los estudian con el propósito de contribuir al desarrollo sustentable.

**E5.** Documentan con rigor sus investigaciones y comunican apropiadamente los resultados de estas.

## **F. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social**

**Definición:** las ingenieras y los ingenieros asumen un compromiso profesional responsable y fundamentado en un marco ético, privilegiando la Ética del Cuidado, para contribuir al bienestar de las comunidades en armonía con el territorio, integrando las intenciones y necesidades humanas actuales y futuras, con el resto de la vida.

**Descripción:** Conocen y actúan dentro de un marco ético que promueva la sustentabilidad y la búsqueda del buen vivir, más allá de aquellos lineamientos que rigen a los gremios profesionales. Son conscientes de cómo las intervenciones

de ingeniería pueden afectar ecosistemas, comunidades, la economía y la cultura; y actúan de forma prudente, abierta, rigurosa y veraz en todas sus intervenciones.

**Acciones: Valorar, actuar, reconocer, respetar.**

**F1.** Valoran, reconocen y defienden las acciones que protegen la capacidad inherente de los territorios para mantener la vida.

**F2.** Actúan con compromiso social y responsabilidad profesional en coherencia con un marco ético que privilegia las relaciones interpersonales y con el resto de la vida en el territorio.

**F3.** Son prudentes, veraces y honestos en sus actuaciones; se ajustan a las normas y leyes que regulan tanto su ejercicio profesional como la vida en comunidad.

**F4.** Son respetuosos, críticos y constructivos en relación con sus actuaciones y las de los demás.

**F5.** Revisan de manera minuciosa y consciente si hay elementos que van en contra del marco ético en cada actuación profesional.

## **G. Promover la sustentabilidad de la vida en los territorios**

**Definición:** los ingenieros y las ingenieras valoran y protegen la vida, promoviendo la prosperidad y el bienestar de las comunidades en equilibrio con los territorios.

**Descripción:** se reconocen inmersos dentro de territorios que son tejidos de vida, y son conscientes de su interdependencia con las comunidades y los seres vivos que habitan allí, por lo que promueven el desarrollo sustentable, apreciando la complejidad de la biosfera y el valor de la vida.

**Acciones: Estudiar, conocer, integrar, promover, emprender.**

**G1.** Estudian y conocen las leyes y principios con los cuales entendemos el funcionamiento de la biosfera, y reconocen la complejidad de los procesos que sustentan la vida en el planeta, así como su interdependencia con todos los seres vivos y su dependencia de los sistemas naturales que soportan la vida.

**G2.** Conocen la historia natural y social de los territorios a través de prácticas multidisciplinarias, reconociendo y comprendiendo los patrones, procesos y flujos que garantizan la sustentabilidad de la vida.

**G3.** Integran el conocimiento del territorio y la capacidad de impacto sobre diferentes resoluciones o escalas interconectadas, desde lo personal y local, hasta lo regional, continental y global, iniciando con la observación crítica y la transformación del modo de vida propio en otros más sustentables y en equilibrio con los territorios.

**G4.** Promueven y emprenden acciones y proyectos que garanticen empleo digno y productivo, sin distinción de género, etnia o condición social, contribuyendo al desarrollo de sociedades creativas, equitativas e incluyentes, para así fomentar la producción y el consumo en formas que sustenten el bienestar financiero, social y natural en los territorios.

**G5.** Promueven y utilizan prácticas innovadoras de ecodiseño, considerando el impacto sobre los territorios, a través de todo el ciclo de vida de los productos emergentes de estos diseños.

## **H. Trabajar en equipo con espíritu emprendedor, colaborativo e incluyente**

**Definición:** las ingenieras y los ingenieros están preparados para trabajar en grupos diversos, multidisciplinarios y multiculturales. Ejercen su trabajo de manera eficiente, aun en contextos sociales y organizacionales complejos, de escala local, nacional o internacional, armonizando su labor técnica con las diferentes formas de entender y concebir los problemas en su relación con las comunidades y los territorios.

**Descripción:** están en condiciones de realizar un trabajo colaborativo transdisciplinario, sinérgico y complementario, integrando el pensamiento complejo; y de contribuir a definir unos objetivos y un plan de acción coordinado, teniendo en cuenta formas distintas de entender el mundo y los territorios. Así mismo, según las circunstancias, son capaces de asumir funciones de emprendimiento, liderazgo e innovación.

**Acciones:** *Colaborar, consensuar, debatir, liderar, emprender, valorar.*

**H1.** Valoran, aprenden y aplican los conocimientos sobre diferentes maneras de vivir sustentablemente en los territorios.

**H2.** Se articulan de manera colaborativa y solidaria con en sus equipos de trabajo, compartiendo información, conocimientos, experiencia y responsabilidades, valorando y respetando la diversidad.

**H3.** Valoran y reconocen de manera crítica saberes provenientes de diversas fuentes, incluyendo su propio saber, a través de un ejercicio permanente de metacognición.

**H4.** Debaten sobre la base de posiciones encontradas y trabajan para lograr consensos, aportando en el proyecto desde sus diversas capacidades y responsabilidades.

**H5.** Formulan, fomentan y lideran proyectos de emprendimiento e innovación para el bienestar de las comunidades en equilibrio con su territorio.

## **I. Comunicar de manera incluyente y efectiva**

**Definición:** los ingenieros y las ingenieras intercambian y comparten información relevante con las comunidades involucradas en sus actividades, utilizando las herramientas y canales de comunicación pertinentes. Además están dispuestos a considerar, con sentido crítico, respetuoso y honesto, puntos de vista distintos a los de sus propios análisis y propuestas.

**Descripción:** escuchan con atención y respeto a las personas de las comunidades interesadas y comparten la información técnica de las obras y proyectos con un lenguaje apropiado, de manera clara y veraz, en concordancia con los conocimientos, necesidades, expectativas y sensibilidades culturales de sus interlocutores; pueden comunicarse con audiencias múltiples (como juntas directivas, clientes, colegas, autoridades, medios de comunicación o el público en general) y pueden compartir la información en una segunda lengua.

**Acciones:** *escuchar, aprender, comunicar, argumentar, registrar, documentar.*

**I1.** Crean espacios de interlocución en torno a sus obras y proyectos. Valoran los argumentos derivados de un pensamiento crítico, ético, ordenado, convincente, y bien informado, presentados por las partes involucradas, y están dispuestos a considerar e integrar en sus análisis dichos argumentos.

**I2.** Aprenden sobre la historia natural y cultural de los territorios, y utilizan ese conocimiento para comunicarse de manera efectiva y sensible con las comunidades involucradas en las obras y proyectos.

**I3.** Comunican de manera clara, veraz y asertiva, aquellos aspectos técnicos de una obra que, sin violar las cláusulas de propiedad o confidencialidad, ni el marco legal correspondiente, sea pertinente poner en conocimiento de las comunidades y entidades públicas o privadas asociadas a los proyectos.

**I4.** Registran, documentan, gestionan y protegen de manera detallada y rigurosa el acervo documental de cada proyecto, con el propósito de informar debidamente acerca de su desarrollo en el momento en que fuere necesario.

**I5.** Están en condiciones de comunicarse en una segunda lengua.

## **J. Aprender en forma continua y autónoma**

**Definición:** las ingenieras y los ingenieros actualizan y cualifican de manera autónoma y continua sus competencias.

**Descripción:** actualizan sus habilidades, destrezas y conocimientos, de modo que su trabajo se realice según estándares adecuados del ejercicio profesional. Enriquecen su experiencia a través de procesos metacognitivos para saber aprender y conocer cómo se ha aprendido, reconociendo, valorando y argumentando críticamente tanto sus propios conocimientos, como aquellos emergentes de tradiciones y formas de saber que han contribuido a la sustentabilidad histórica de las comunidades en los territorios.

**Acciones: Aprender, identificar, valorar, apreciar, cultivar.**

**J1.** Identifican, valoran y cultivan sus habilidades, conocimientos y destrezas, enriqueciéndolas con los saberes relevantes con respecto a la historia natural y social de los territorios en los cuales se desempeña.

**J2.** Aprecian y ponen en práctica el aprendizaje autónomo y continuo no solo en su conocimiento profesional sino en otras ramas del saber.

**J3.** Mantienen el interés y la disposición a la actualización de sus conocimientos y destrezas, así como a la cualificación permanente de su ejercicio profesional dentro de un marco ético que privilegie la sustentabilidad de la vida.

**J4.** Se informan críticamente sobre los problemas contemporáneos que afectan los territorios e integra dicho conocimiento de manera coherente en su vida y práctica profesional.