

Ingeniería: un compromiso por la sostenibilidad



Ingeniería: un compromiso por la **sostenibilidad**



ACOFI

Asociación Colombiana
de Facultades de Ingeniería

Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería

Carrera 68D 25B 86 oficina 205

Edificio Torre Central, Bogotá, D.C., Colombia, Suramérica

PBX: + 57(601) 6966285

acofi@acofi.edu.co www.acofi.edu.co

Consejo Directivo

Presidencia

Universidad del Norte, Barranquilla

Julián Alberto Arellana Ochoa

Vicepresidencia

Universidad de Antioquia, Medellín

Julio César Saldarriaga Molina

Consejeros

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín

Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias

Universidad del Magdalena, Santa Marta

Universidad del Valle, Santiago de Cali

Universidad ICESI, Santiago de Cali

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja

Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín

Diego Alejandro Patiño Guevara

Adriana Patricia Villegas Quiceno

Amaury Cabarcas Álvarez

Rocío Tijero Rojas

Fidermán Machuca Martínez

Norha Milena Villegas Machado

Johann Farith Petit Suárez

Luis Gabriel Márquez Díaz

Roberto Carlos Hincapié Reyes

Director ejecutivo

Luis Alberto González Araujo

Revisora fiscal

Luz Mery Cuervo Garzón

Organización Administrativa

Asistentes de proyectos

José Miguel Solano Araujo

Juan David Hernández Melgarejo

Simón Andrés De León Novoa

Asistente operativa y de tesorería

Janneth Pineda Molina

Contador

Ariel Palomino Ulloa

Auxiliar contable

Karen Julieth Zabala Castañeda

Gestión comercial

Jenny Quiroga Alarcón

Comunicaciones

Alix Rubiela Beltrán Paipa

Auxiliar de oficina

Zulma Giraldo López

Marcela Castiblanco García

Editor

Luis Alberto González Araujo

Producción gráfica

Opciones Gráficas Editores Ltda.

Ilustraciones tomadas de Freepik.

Las opiniones expresadas en este documento no son necesariamente las de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Presentación

La sostenibilidad se ha consolidado como un eje fundamental para el desarrollo económico, social y ambiental del país. En este contexto, la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI) presenta el documento “Ingeniería: un compromiso por la sostenibilidad”, una iniciativa que visibiliza el papel estratégico de la ingeniería en la construcción de un futuro más justo, resiliente y respetuoso con el planeta.

Este documento reúne aportes de diversas áreas de la ingeniería, mostrando cómo cada una contribuye a la transición hacia modelos productivos sostenibles, la innovación tecnológica responsable y la protección de los recursos naturales. Desde la Ingeniería Ambiental hasta la Ingeniería de Sistemas, pasando por campos como la Ingeniería Civil, Mecánica, Química, Biomédica y muchas más, se evidencia el compromiso ético y técnico de la profesión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y con la transformación de los territorios.

Las secciones del documento destacan cómo la ingeniería impulsa soluciones concretas frente a los retos globales: mitigación del cambio climático, gestión eficiente del agua y la energía, reducción de residuos, economía circular y desarrollo de tecnologías limpias. Estas acciones fortalecen la competitividad y la innovación y promueven la equidad social y la preservación de la biodiversidad.

Más que un compendio académico, este documento es una invitación a la acción: a fortalecer la articulación entre academia, sector productivo y sociedad para generar soluciones que respondan a los desafíos ambientales y sociales del presente. La ingeniería, con su capacidad de innovación y su enfoque interdisciplinario, está llamada a liderar la transición hacia un desarrollo que respete los límites del planeta y promueva el bienestar colectivo.

Julían Alberto Arellana Ochoa
Presidente

Luis Alberto González Araujo
Director ejecutivo

Ingeniería Agroindustrial

**Transformando recursos
en futuro sostenible**

La Ingeniería Agroindustrial es clave para enfrentar los desafíos ambientales actuales, aportando soluciones sostenibles e innovadoras en los sistemas agroalimentarios. Más allá de transformar materias primas, integra principios científicos, tecnológicos y ambientales para rediseñar modelos de producción, conservación y consumo, orientados al desarrollo sostenible.

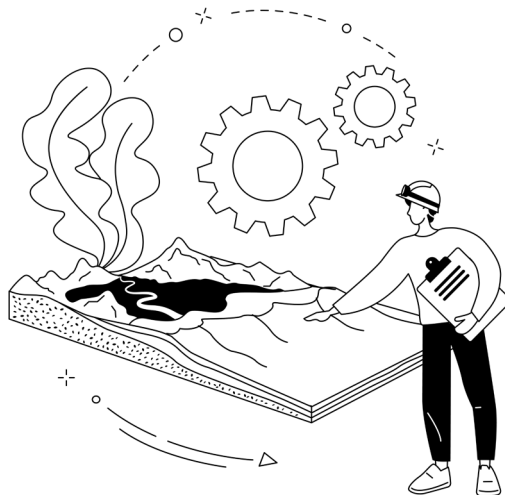
Su aporte central radica en el uso eficiente y responsable de los recursos biológicos, mediante la valorización de residuos agroindustriales y la generación de bioproductos como biocombustibles, bioinsumos e ingredientes naturales para las industrias cosmética, farmacéutica y nutracéutica, así como el aprovechamiento sostenible de recursos forestales.

La convergencia con las biorrefinerías impulsa la bioeconomía circular, transformando residuos agrícolas, pecuarios, acuícolas y forestales en productos de alto valor. Esto reduce el impacto ambiental, disminuye la dependencia de recursos fósiles y fomenta una producción más limpia y resiliente, fortaleciendo los pilares ambiental, social y económico, especialmente en zonas rurales.

Los programas de Ingeniería Agroindustrial promueven una visión integral de sostenibilidad, formando profesionales capaces de diseñar procesos productivos limpios y aplicar tecnologías emergentes como biotecnología y nanotecnología. Estas innovaciones permiten desarrollar bioproductos amigables con el ambiente, reducir el uso de biocidas y proteger polinizadores, esenciales para la biodiversidad.

Gracias a su enfoque sistémico e interdisciplinario, la Ingeniería Agroindustrial lidera la transición hacia modelos productivos sostenibles, desde la planificación hasta la comercialización. Su labor es fundamental para construir un futuro donde la innovación tecnológica sea coherente con la conservación de la vida y los recursos del planeta.

En Colombia, esta disciplina se proyecta como motor de cambio hacia un desarrollo justo, resiliente y ambientalmente responsable, integrando productividad y sostenibilidad como una apuesta ética y estratégica para el país.



Texto elaborado en colaboración con el Capítulo de Ingeniería Agroindustrial de ACOFI y la Red de Programas de Ingeniería Agroindustrial en Colombia.

Ingeniería de Alimentos

**Innovación sostenible para
nutrir el futuro**

La Ingeniería de Alimentos contribuye en la creación de tecnologías que minimizan el impacto ambiental, esto incluye el uso de energías renovables, la optimización de procesos para reducir el consumo de agua y energía y la implementación de sistemas de gestión de residuos. También contribuye a la reducción del desperdicio de alimentos a través de la optimización de la cadena de suministro, el desarrollo de tecnologías de conservación de alimentos, tecnologías emergentes y la promoción de prácticas de consumo responsable.

Se integra con la agricultura para promover prácticas sostenibles como la reducción del uso de pesticidas y fertilizantes químicos. Se desarrollan alimentos funcionales y saludables a través de tecnologías como la fermentación que contribuyen en el mejoramiento de la salud humana y reducen el impacto ambiental desde la granja hasta la mesa. Esto incluye la fortificación de alimentos con nutrientes esenciales y la creación de alternativas a productos de origen animal. Se trabaja en la gestión eficiente del agua y la energía, buscando minimizar su uso, así como la huella ecológica para maximizar su aprovechamiento. Se busca crear sistemas donde los materiales, productos y energías se utilizan y reutilizan de manera eficiente, minimizando los residuos y maximizando su valor.

La Ingeniería de Alimentos desempeña un papel fundamental en la sostenibilidad ambiental al contribuir significativamente a la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos a lo largo de la cadena productiva. A través del diseño y mejora de procesos de conservación, transformación y envasado, esta disciplina permite extender la vida útil de los productos, optimizar el uso de materias

primas y minimizar los residuos. Además, mediante el desarrollo de tecnologías innovadoras y el aprovechamiento de subproductos, se promueve un modelo de producción más eficiente y circular, que reduce el impacto ambiental, mejora la seguridad alimentaria y fortalece la economía sostenible.



Texto elaborado en colaboración con el Capítulo de Ingeniería de Alimentos de ACOFI.

Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines

Liderazgo e innovación para la sostenibilidad

La Ingeniería Ambiental en Colombia asume un rol estratégico frente a los desafíos contemporáneos de sostenibilidad, en coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), las políticas públicas nacionales y los tratados internacionales suscritos por el país en materia ambiental.

Desde los programas de Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines se articulan esfuerzos orientados a enfrentar los grandes retos que afectan especialmente a los países en desarrollo, como lo plantea Mihelcic et al.¹ (2017) y cuya vigencia se mantiene en problemáticas como el cambio climático, la contaminación, la escasez hídrica, la pérdida de biodiversidad y la inequidad en el acceso a servicios esenciales. En línea con lo propuesto por la *National Academies*² (2019), estos programas promueven una ingeniería al servicio de territorios resilientes, libres de contaminación, con acceso seguro a agua, alimentos y energía.

Las iniciativas impulsadas desde los programas de Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines en Colombia incluyen el control y modelación de la contaminación en agua, aire y suelo; el uso de tecnologías geoespaciales y sensores de bajo costo; la investigación sobre contaminantes emergentes y bioprocesos sostenibles; así como la implementación de estrategias de economía circular mediante análisis de ciclo de vida. También se destaca la educación ambiental en comunidades urbanas, rurales y ancestrales y el diseño participativo de instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental.

¹ Adaptado de: <https://doi.org/10.1089/ees.2015.0334>

² Adaptado de: <https://nap.nationalacademies.org/read/25121/chapter/1>

La Ingeniería Ambiental colombiana se proyecta como puente entre el conocimiento técnico y el saber comunitario, promoviendo la apropiación social del conocimiento para la transformación social y la mejora de la calidad de vida. Con visión crítica, enfoque territorial y compromiso ético, los programas académicos son motores de innovación socioambiental y actores clave en la transición hacia un futuro justo, resiliente y sostenible.

Finalmente, la Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines es una respuesta académica a los desafíos ambientales y una apuesta estratégica para el desarrollo sostenible del país. Su enfoque preventivo, su capacidad para anticipar riesgos y diseñar soluciones integrales y su articulación con diversos sectores la convierten en una carrera indispensable para avanzar hacia un modelo de desarrollo que respete la resiliencia de los ecosistemas y priorice el bienestar colectivo. Fortalecer estos programas es, por tanto, invertir en el futuro ambiental de Colombia.



Texto elaborado en colaboración con la Red de Decanos y Directores de Programas de Ingeniería Ambiental, Sanitaria y Afines (Reddiam).

Ingeniería Biomédica y Bioingeniería

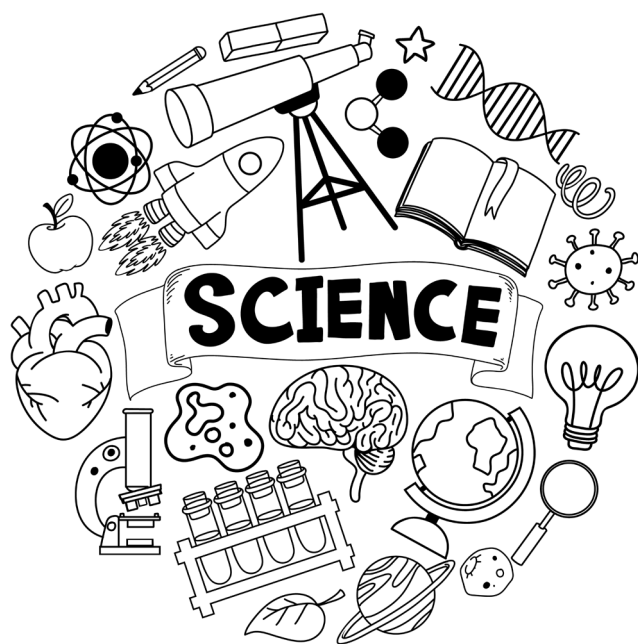
**Innovación vital para un
futuro sostenible**

La Bioingeniería y la Ingeniería Biomédica contribuyen e impulsan el desarrollo sostenible mediante el abordaje de retos asociados a los recursos naturales, el ambiente y especialmente la biomédica, se centra en la atención en salud preventiva, pertinente y accesible.

Al integrar conocimientos de ingeniería, biología y medicina, estas disciplinas permiten crear intervenciones a través de la tecnología, que responden a las necesidades reales de los sistemas biológicos y la naturaleza, incluyendo a las personas. Algunas de estas intervenciones se orientan a la salud y el bienestar de los individuos, buscando optimizar y aprovechar los recursos disponibles y ampliando el acceso a servicios de salud, a través del desarrollo de tecnologías médicas accesibles, el diseño de biomateriales y terapias regenerativas, de herramientas de diagnóstico temprano, que buscan no solo mejorar la calidad de vida, sino que también permiten detectar y tratar patologías de forma oportuna, fortaleciendo la equidad en salud, especialmente en comunidades con acceso limitado a servicios especializados, contribuyendo a sociedades más justas, resilientes y sostenibles.

La Ingeniería Biomédica y la Bioingeniería también propenden por la innovación y el desarrollo en bioprocesos sostenibles y el consumo responsable, como la producción de productos a partir de sistemas biológicos que minimicen los impactos ambientales y el consumo energético. Otras líneas de trabajo importantes son el desarrollo de tecnologías para la conservación y el tratamiento de las fuentes hídricas, el desarrollo de sistemas de monitoreo ambiental y el impulso de tecnologías que sustituyan ensayos en animales, que son metas

clave para proteger la salud y el entorno. En este sentido, la Bioingeniería y la Ingeniería Biomédica tienen el potencial de transformar los entornos en salud y están llamadas a liderar una innovación que respete los límites del planeta y responda a los desafíos del desarrollo sostenible para el cuidado del ambiente y la naturaleza.



Texto elaborado en colaboración con la Red de Programas de Ingeniería Biomédica & Bioingeniería.

Ingeniería Civil

Pilar de la sostenibilidad y la innovación ambiental

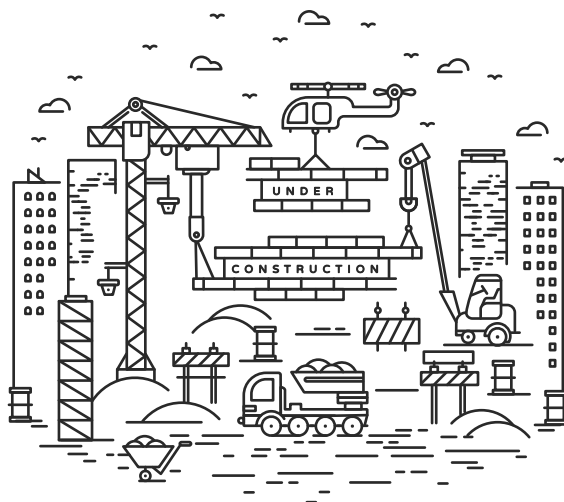
La Ingeniería Civil desempeña un papel esencial en la construcción de un desarrollo sostenible, al aplicar conocimientos científicos y técnicos para aprovechar los recursos naturales de manera armónica, segura y económica, minimizando el impacto ambiental. Su propósito último, la construcción, no se limita a erigir infraestructuras, sino que busca generar bienestar colectivo y resiliencia frente a los retos del cambio climático.

En este contexto, la Ingeniería Civil impulsa soluciones innovadoras que transforman la relación entre infraestructura y medio ambiente. Entre ellas destacan el uso de materiales reciclados y ecoeficientes, concretos permeables, pavimentos sostenibles y sistemas de drenaje urbano sostenible, que reducen la huella de carbono y promueven la economía circular. Asimismo, la incorporación de herramientas tecnológicas avanzadas para la planificación y el análisis permite diseñar proyectos con criterios de eficiencia, sostenibilidad y responsabilidad social.

Estas prácticas contribuyen directamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en áreas como agua limpia y saneamiento (ODS 6), infraestructura resiliente (ODS 9), ciudades sostenibles (ODS 11) y acción por el clima (ODS 13). Cada obra concebida bajo este enfoque representa una apuesta por la equidad, la adaptación climática y la preservación de los ecosistemas.

Más allá de lo técnico, la Ingeniería Civil asume una responsabilidad social ineludible: garantizar que las obras básicas de infraestructura mejoren la calidad de vida y fortalezcan la competitividad de

los territorios. Esta disciplina construye estructuras físicas y moldea territorios habitables, resilientes e inclusivos, integrando innovación, sensibilidad ambiental y compromiso intergeneracional.



Texto elaborado en colaboración con los programas de Ingeniería Civil de la Universidad Antonio Nariño, Universidad de Boyacá, Universidad de la Sabana y Universidad Simón Bolívar y la Red de Programas de Ingeniería Civil (Repic).

Ingeniería Eléctrica

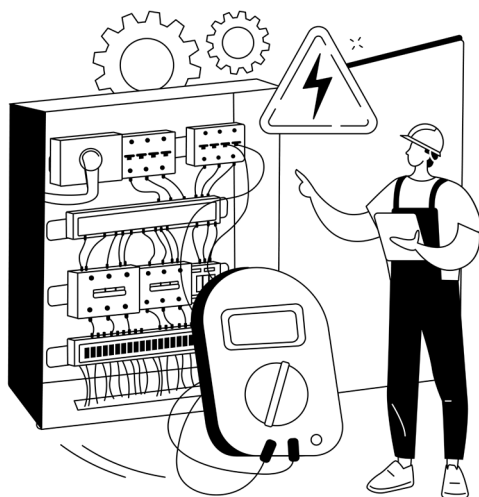
Energía inteligente para un mundo sostenible

La Ingeniería Eléctrica lidera la transformación hacia sistemas energéticos más sostenibles, resilientes e inclusivos. A través del diseño de redes inteligentes, la gestión eficiente de la demanda, la integración de energías renovables y la automatización de procesos, esta profesión responde con soluciones innovadoras a los desafíos del cambio climático y la equidad energética.

Estas capacidades se reflejan en la fuerte participación en las que universidades, empresas y actores institucionales impulsan proyectos de digitalización de redes, ciudades inteligentes, gestión de activos energéticos y empoderamiento ciudadano. Destacan programas como los pilotos de medición avanzada (AMI), que permiten a los usuarios participar en la gestión de su consumo o las estrategias de analítica avanzada para redes de distribución, que optimizan el uso de la infraestructura eléctrica.

En los procesos formativos, se promueve una visión sistémica del sector energético, integrando herramientas digitales, criterios de sostenibilidad y enfoques participativos. Los estudiantes se involucran en proyectos reales a través de semilleros, laboratorios y alianzas con la industria, fortaleciendo competencias técnicas y éticas para transformar el entorno.

La investigación se articula con prioridades como la transición energética, la eficiencia energética y la ciberseguridad en los sistemas eléctricos, conectando saberes técnicos con necesidades sociales. De esta manera, la Ingeniería Eléctrica se posiciona como una disciplina estratégica para la sostenibilidad, aportando innovación con conciencia y compromiso ambiental.



Texto elaborado en colaboración con la Red de Programas de Ingeniería Eléctrica (Rielec).

Ingeniería Electromecánica

**Eficiencia e innovación
ambiental para la
industria del futuro**

La Ingeniería Electromecánica se encuentra comprometida con el desarrollo de soluciones integrales e innovadoras frente a los desafíos energéticos, ambientales y productivos del país. Por su carácter transversal e interdisciplinario, esta profesión contribuye significativamente a la transición hacia modelos sostenibles de producción y consumo.

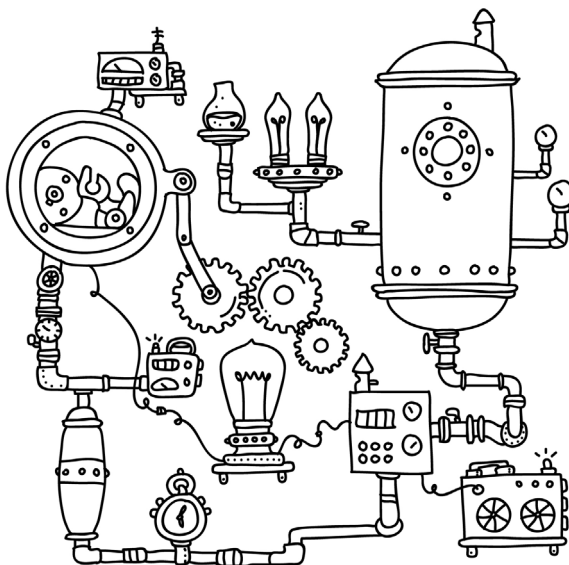
La Ingeniería Electromecánica articula saberes en electricidad y mecánica integrándolos con nuevas tecnologías para concebir, diseñar y optimizar sistemas que fomentan la eficiencia energética, la reducción de emisiones, el uso responsable de los recursos y la prolongación del ciclo de vida de equipos e infraestructuras. Estas acciones contribuyen directamente a la modernización del sector industrial bajo criterios de sostenibilidad ambiental.

Esta profesión se destaca por su sólida formación y competencias profesionales que permiten implementar proyectos de investigación aplicada en áreas como energías renovables, movilidad sostenible, mantenimiento predictivo, gestión de activos y eficiencia operativa.

La Ingeniería Electromecánica reafirma su compromiso con la consolidación de una comunidad académica y profesional diversa, conformada por disciplinas afines a la Ingeniería Electromecánica, como la Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica y otras áreas conexas.

A través de esta articulación, nuestros profesionales son capaces de liderar procesos de transformación tecnológica con conciencia ambiental, contribuyendo activamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en un contexto marcado por el cambio

climático y la transición energética, esta profesión se posiciona como actor de cambio en la construcción de un futuro más eficiente, resiliente y respetuoso con el medio ambiente.



Texto elaborado en colaboración con la Red de Programas de Ingeniería Electromecánica.

Ingeniería Electrónica

Clave para el futuro sostenible con sistemas inteligentes y diseño ecológico

El uso de sistemas electrónicos ha crecido de forma acelerada: teléfonos móviles, electrodomésticos inteligentes, dispositivos de pago automático, equipos biomédicos, sensores, robots industriales, drones y los avances tecnológicos para el desarrollo de ciudades inteligentes. Este avance imparable exige que la electrónica continúe evolucionando hacia el diseño de sistemas, soluciones y productos con un enfoque ecológico.

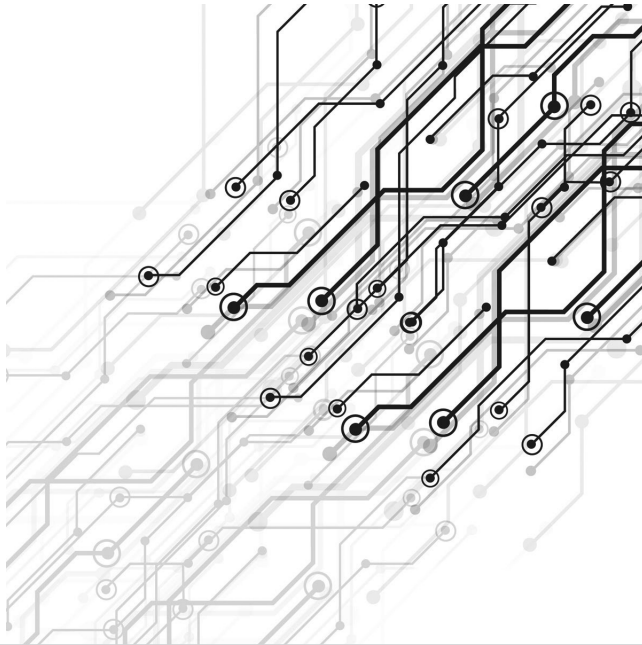
Hoy más que nunca, se requiere que la electrónica impulse la eficiencia energética y respalde transformaciones urgentes como la movilidad eléctrica, el monitoreo ambiental, la agricultura sostenible, la automatización de procesos de reciclaje y la gestión inteligente de energías renovables (conversión, almacenamiento y distribución).

En este contexto, el diseño de sistemas electrónicos de bajo consumo energético es una prioridad. No solo reduce la cantidad de energía necesaria para operar dispositivos y extiende su tiempo de funcionamiento entre cargas, sino que también contribuye directamente a la sostenibilidad ambiental, la eficiencia tecnológica y la economía global. Al disminuir la demanda de electricidad, se reducen también las emisiones de CO² y otros gases contaminantes y se depende menos de fuentes fósiles.

Paralelamente, el reciclaje de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) se ha convertido en una necesidad ambiental urgente. Este proceso permite recolectar, dismantelar y recuperar materiales valiosos como oro, cobre, litio y paladio de dispositivos en desuso, evitando así la contaminación de suelos y aguas por sustancias tóxicas. Además, reduce el envío de residuos a los rellenos

sanitarios, mitiga la emisión de gases de efecto invernadero y fortalece la economía circular, promoviendo a su vez la creación de empleos verdes.

En definitiva, la ingeniería electrónica es un eje estratégico del desarrollo sostenible y la innovación ambiental. Es esta, una de las ingenierías que está ayudando a construir un futuro más limpio, equitativo y tecnológicamente avanzado.



Texto elaborado en colaboración con la Red de Programas de Ingeniería Electrónica (Redie).

Ingeniería en Energías

Tecnología con propósito sostenible

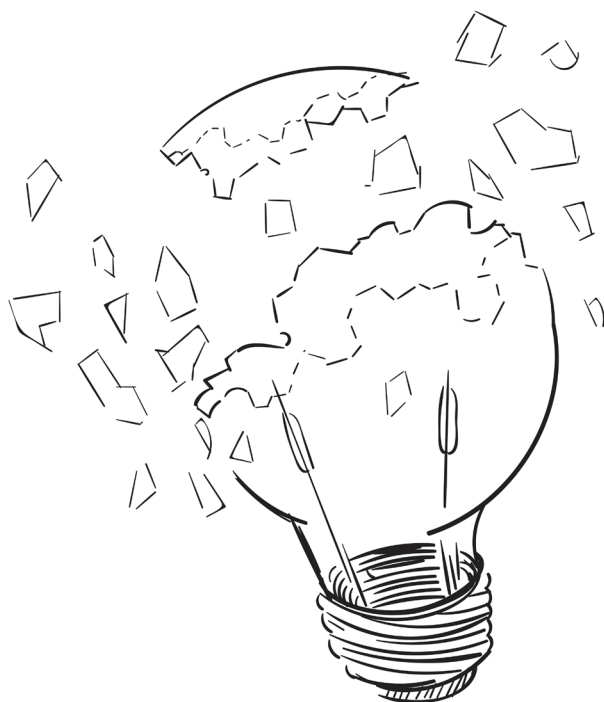
La Ingeniería en Energías es una disciplina esencial para enfrentar los desafíos del desarrollo sostenible, la transición energética y la innovación ambiental. Su enfoque se centra en diseñar, implementar y gestionar soluciones tecnológicas que promuevan el uso eficiente de los recursos, la adopción de energías renovables, la descarbonización de la economía y la adaptación al cambio climático.

Los programas académicos en esta área fomentan una formación integral que articula el conocimiento técnico con la conciencia ambiental y el compromiso social. Los profesionales egresados lideran proyectos de eficiencia energética, tecnologías híbridas, microrredes inteligentes, energías alternativas y economía circular, con aplicaciones tanto en entornos industriales como en comunidades y territorios vulnerables.

La innovación se traduce en soluciones prácticas como sistemas híbridos para zonas no interconectadas, tecnologías para la reducción del consumo energético, estrategias de carbono-neutralidad y modelos de gestión energética en organizaciones. Estos desarrollos son posibles gracias a la interacción entre investigación aplicada, transferencia tecnológica y colaboración con entidades públicas, privadas y de cooperación internacional.

Los proyectos e investigaciones en Ingeniería en Energías demuestran cómo el conocimiento técnico puede convertirse en impacto social y ambiental. Esta disciplina no solo aporta soluciones concretas, sino que también impulsa transformaciones hacia modelos productivos más responsables, resilientes y sostenibles.

En un contexto global marcado por la urgencia climática y la necesidad de innovación, la Ingeniería en Energías representa una respuesta estratégica que integra ciencia, tecnología y conciencia social para construir un futuro más justo y ambientalmente equilibrado.



Texto elaborado por ACOFI con información de los programas de Ingeniería en Energías y afines en Colombia.

Ingeniería Industrial

Catalizador de la sostenibilidad y la eficiencia productiva

La Ingeniería Industrial lidera la transformación hacia modelos productivos más eficientes y responsables, impulsando un desarrollo que salvaguarda el futuro.

La Ingeniería Industrial actúa como catalizador de la sostenibilidad, mediante el diseño y perfeccionamiento de procesos, la gestión inteligente de recursos y la minimización de residuos. Aplica metodologías de vanguardia como Lean Manufacturing y Six Sigma para optimizar cada eslabón de la cadena de valor, identificando y eliminando ineficiencias en el uso de energía, recursos y materiales; reduciendo la huella ambiental y fortaleciendo la competitividad y la rentabilidad de las organizaciones.

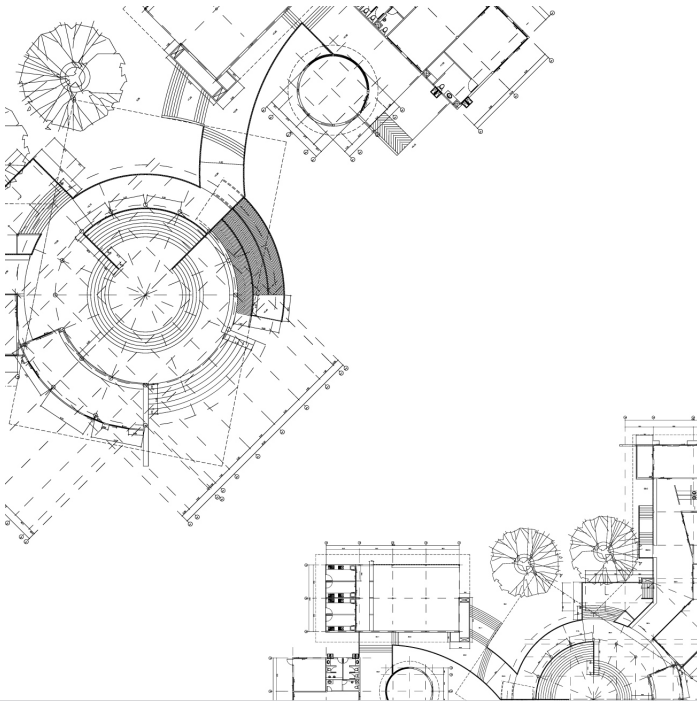
En el ámbito de la innovación ambiental, los profesionales en Ingeniería Industrial son arquitectos de la economía circular. Diseñan sistemas robustos para la reutilización de subproductos y, mediante modelos de optimización y simulación, maximizan el aprovechamiento de materias primas secundarias, extendiendo la vida útil de los productos.

La integración de la Industria 4.0 es fundamental: se desarrollan plataformas inteligentes de monitoreo en tiempo real, equipadas con sensores y analítica avanzada, que permiten la regulación automática del consumo energético e hídrico en entornos industriales y administrativos. Esto impulsa la eficiencia operativa y consolida una cultura de sostenibilidad.

Desde los programas de Ingeniería Industrial, el compromiso es la formación continua. Se fomenta la colaboración estratégica entre

universidades, empresas y entidades gubernamentales, impulsando proyectos verdes de investigación aplicada y compartiendo experiencias innovadoras.

La Ingeniería Industrial despliega el conocimiento y la tecnología necesarios para asegurar un futuro próspero, equitativo y plenamente respetuoso con el planeta.



Texto elaborado en colaboración con el Capítulo de Ingeniería Industrial de ACOFI y la Red de Programas de Ingeniería Industrial nodo Centro (Redin nodo Centro).

Ingeniería Mecánica

Engranaje clave para la sostenibilidad y la innovación ambiental

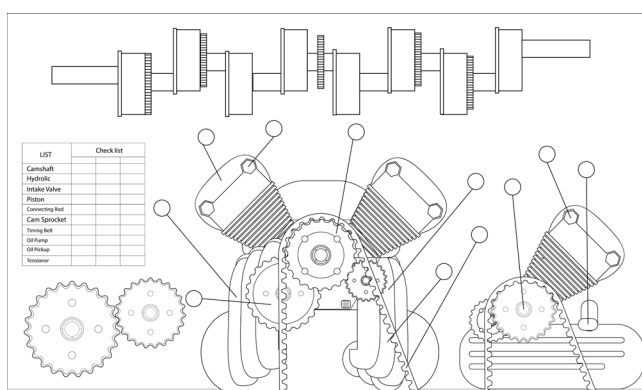
La Ingeniería Mecánica reafirma el compromiso de esta profesión con el desarrollo sostenible y la innovación ambiental, aspectos fundamentales para enfrentar los desafíos globales actuales.

La Ingeniería Mecánica desempeña un rol estratégico en la creación de soluciones eficientes que optimizan el uso de los recursos, reducen el impacto ambiental y promueven la transición hacia tecnologías limpias. A través de los programas, de esta área se forman profesionales con bases sólidas en ciencias aplicadas, capaces de diseñar y optimizar procesos industriales ecoeficientes, mejorar el desempeño energético de sistemas y aplicar tecnologías orientadas al aprovechamiento de energías renovables como la solar, la hidráulica y la biomasa.

A través de la colaboración con el sector productivo se promueven proyectos que impulsan la modernización industrial con enfoque en economía circular y sostenibilidad, permitiendo la transferencia de conocimiento y la implementación de soluciones que disminuyen emisiones, a través del aprovechamiento de los materiales y fomento de una cultura con responsabilidad ambiental.

Por otro lado, se propende en la profesión el desarrollo de habilidades blandas y la participación inclusiva como elementos clave para liderar transformaciones hacia una industria más consciente del entorno, indispensable para aportar miradas múltiples a los desafíos ambientales siendo un motor para la sostenibilidad, capaz de transformar procesos y sistemas para garantizar un equilibrio entre el desarrollo tecnológico y el cuidado del planeta, destacando la contribución de la Ingeniería Mecánica al desarrollo sostenible e

innovación ambiental, mediante la formación de profesionales idóneos para diseñar procesos eficientes, aplicar energías renovables y promover la economía circular, lo que permite generar soluciones reales a problemáticas ambientales e industriales.



Texto elaborado en colaboración con la Red de Programas de Ingeniería Mecánica (Redimec).

Ingeniería Mecatrónica, Automatización y Control

**Soluciones inteligentes para
la innovación ambiental**

Estas disciplinas de la ingeniería tienen como propósito fundamental diseñar y desarrollar procesos inteligentes que integren ciencia, ingeniería y tecnología, generando soluciones que transforman la sociedad. A través de proyectos en agricultura de precisión, robótica, realidad aumentada y biomedicina, entre otros, se han creado prototipos y dispositivos reconocidos internacionalmente por su aplicabilidad e impacto.

Un objetivo clave es promover la comprensión y adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), asegurando su implementación y sostenibilidad en función de las necesidades específicas del país. La naturaleza transversal de estas áreas impulsa el trabajo en equipos inter y transdisciplinarios, fortaleciendo sinergias que se reflejan en proyectos y encuentros académicos. Estas experiencias facilitan el aprendizaje en contexto, generando propuestas que responden a los retos regionales. El compromiso docente actúa como catalizador de creatividad e innovación, impulsando soluciones que amplían el alcance de la investigación científica.

Los procesos de innovación ambiental surgen de ideas originales que adquieren valor al implementarse con el apoyo de tecnologías avanzadas en procesamiento, programación e inteligencia artificial. Ejemplo de ello son los invernaderos inteligentes, capaces de simular y monitorear condiciones especiales para optimizar el desarrollo agrícola.

Para fortalecer la sostenibilidad y la innovación, se promueven competencias esenciales de aprendizaje, tales como:

- Fomentar la curiosidad y la formulación de preguntas significativas.
- Impulsar la colaboración y la cocreación, valorando la diversidad de experiencias y perspectivas.
- Promover el pensamiento integrador y asociativo.
- Orientar la acción y la experimentación como motores del aprendizaje.
- Estas profesiones construyen tecnología y generan soluciones con impacto social, ambiental y económico, contribuyendo a un futuro sostenible e inclusivo.



Texto elaborado en colaboración con la Red de Programas de Ingeniería Mecatrónica, Automatización y Afines (Rima).

Ingeniería Química

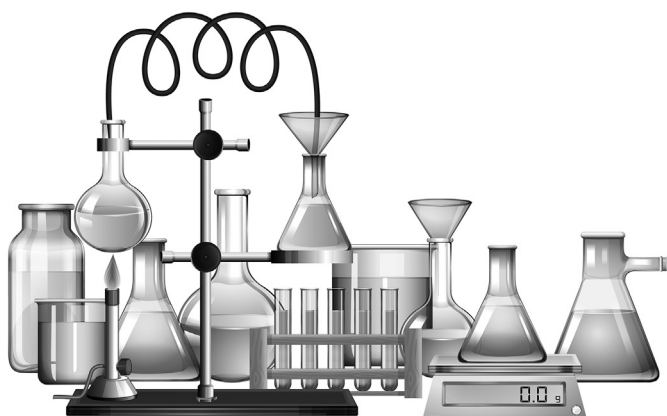
Innovación ambiental en la era del cambio

La Ingeniería Química es clave en la transición hacia un desarrollo sostenible. Esta profesión impulsa su fortalecimiento como motor de transformación industrial, promoviendo soluciones para reducir el impacto ambiental, mejorar la eficiencia energética y fomentar una economía circular basada en el conocimiento y la innovación responsable. Históricamente vinculada al desarrollo industrial, la Ingeniería Química enfrenta hoy el reto de transformarse para responder a la crisis ambiental, la escasez de recursos y las exigencias del desarrollo sostenible. En este contexto, enfoques como la economía circular y el uso de materias primas renovables ofrecen vías efectivas para afrontar dichos desafíos.

En términos tecnológicos, la captura y utilización de dióxido de carbono (CCU) representa una estrategia clave para avanzar hacia industrias de bajas emisiones, especialmente cuando se integra con fuentes de energía renovables. Estas tecnologías permiten reutilizar el CO² en la producción de materiales y combustibles. Junto a ello, la Ingeniería Química impulsa el desarrollo de bioprocesos, catalizadores sostenibles y materiales funcionales como polímeros biodegradables, fundamentales para la descarbonización y la sostenibilidad de distintos sectores productivos. Adicionalmente, la formación del ingeniero químico permite diseñar y optimizar tecnologías para el tratamiento de aguas residuales, la remediación de suelos contaminados, la captura y reducción de emisiones atmosféricas, así como implementar procesos industriales más limpios y sostenibles.

En este panorama, la Ingeniería Química se posiciona como un actor estratégico para impulsar el cambio hacia modelos productivos

resilientes, eficientes y ambientalmente responsables, con impacto positivo en el desarrollo del país y la calidad de vida de sus ciudadanos. La sostenibilidad es un gran imperativo técnico y una oportunidad para transformar las prácticas y construir, desde la ingeniería, un futuro más justo, resiliente y habitable para todos.



Texto elaborado en colaboración con la Red de Programas de Ingeniería Química (Rediq).

Ingeniería de Sistemas y profesiones afines

Innovación responsable en la agenda ambiental

La Ingeniería de Sistemas y sus profesiones afines desempeñan un papel fundamental en la construcción de un futuro sostenible, al integrar conocimiento científico, tecnología avanzada y compromiso social para enfrentar los desafíos ambientales contemporáneos. Desde diversos territorios del país, esta disciplina impulsa soluciones que fortalecen la gestión ambiental, optimizan el uso de los recursos naturales y mejoran la capacidad de respuesta ante el cambio climático.

Entre sus principales aportes se encuentran el desarrollo de plataformas para la recopilación y análisis de datos, sistemas de monitoreo ambiental en tiempo real, aplicaciones para la gestión de riesgos y herramientas digitales que promueven prácticas sostenibles en sectores productivos y comunidades. La incorporación de tecnologías como la analítica de datos, la inteligencia artificial, el internet de las cosas y el modelado computacional permite transformar procesos, reducir la huella ecológica y fomentar modelos de economía circular.

La Ingeniería de Sistemas también facilita la articulación entre academia, industria, gobierno y sociedad, generando proyectos colaborativos que trascienden lo local y se proyectan a nivel nacional e internacional. Esta capacidad de conexión e innovación permite abordar problemas complejos con soluciones responsables, escalables y ambientalmente conscientes.

Con una visión orientada a la sostenibilidad, la Ingeniería de Sistemas se consolida como un catalizador de transformación digital que pone en el centro el cuidado del medio ambiente y la resiliencia

climática. Su contribución es clave para avanzar hacia un país más verde, equitativo e innovador, capaz de responder con eficacia a los retos del presente y del futuro.



Texto elaborado en colaboración con la Red de Directores de Programas de Ingeniería de Sistemas y Afines (Redis).



Este documento reúne aportes de diversas áreas de la ingeniería, mostrando cómo cada una contribuye a la transición hacia modelos productivos sostenibles, la innovación tecnológica responsable y la protección de los recursos naturales.