

---

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO  
CERTIFICACIÓN DE LÍNEAS DE ÉNFASIS EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO  
REGLAMENTACIÓN**

El Consejo Académico, acuerda la certificación de énfasis en los programas académicos de pregrado en los siguientes términos:

- La Escuela certificará máximo un énfasis al estudiante por cada programa de pregrado. En el caso de doble programa es posible certificar un énfasis en cada uno siempre que los énfasis sean diferentes.
- El certificado del énfasis será expedido por la Secretaría General de la Escuela en forma independiente del título profesional correspondiente.
- Se emitirá diploma de certificación de énfasis en forma independiente del título profesional correspondiente el cuál será entregado en la ceremonia de grados.
- La expedición del certificado y del diploma de énfasis es potestad de la Escuela y se expedirá solo para aquellos estudiantes que hayan cursado y aprobado por lo menos 9 créditos en asignaturas electivas de la línea de énfasis y cumplan alguna de las siguientes condiciones:
  - Haber desarrollado y aprobado un trabajo dirigido, adicional a su plan de estudios, en alguna investigación que se desarrolle en la línea respectiva.
  - Haber cursado y aprobado por lo menos 6 créditos en cursos coterminales, adicionales a su plan de estudios, y avalados por la decanatura como asignaturas aplicables a la línea respectiva. La calificación mínima aprobatoria será la determinada en el reglamento estudiantil de posgrado vigente.
  - Haber participado en un semillero de investigación a través de un trabajo dirigido vinculado con la línea de énfasis respectiva.
- Las líneas de énfasis y las asignaturas que las componen deberán ser analizadas y aprobadas por el Consejo Académico. Los certificados de énfasis y los correspondientes diplomas se expedirán únicamente para estas líneas.
- En el caso de los trabajos dirigidos, la decanatura deberá confirmar la línea de énfasis a la cual se asigna el trabajo dirigido, así como el número de créditos del mismo. El procedimiento establecido por la Escuela para la asignación de trabajos dirigidos será el consignado en la reglamentación vigente.

### Condiciones particulares:

- Definición de las líneas de énfasis: Las líneas de énfasis de los programas deben corresponder a aquellas propuestas como resultado del proceso de revisión curricular. Para la certificación de énfasis los programas deberán indicar a la Vicerrectoría Académica y a la Secretaría General las líneas de énfasis y las asignaturas que las componen. Es importante indicar que no todas las líneas de profundización del programa son susceptibles de conformar una línea de énfasis y ser certificadas en un momento dado. Claramente, la oferta de electivas en estas áreas no puede darse en todos los semestres y en todas ellas.
- Los Trabajos Dirigidos: Con el fin de impulsar la investigación en la Escuela y definir cuáles líneas de énfasis pueden ser certificadas en un momento determinado, se incluye como requisito la elaboración de un trabajo dirigido, no contabilizable como requisito para optar al título profesional correspondiente. La realización de este trabajo dirigido estará supeditada a la existencia de un proyecto de investigación activo dentro del programa. Este proyecto puede tener financiación externa, estar aprobado como proyecto de la convocatoria interna o ser un proyecto de Decanatura. En otras palabras, los trabajos dirigidos deberán alimentar los proyectos de investigación, pero, en general, no ser un proyecto de investigación por sí mismos. Este requisito es adicional a los requisitos académicos exigidos para el grado profesional.  
Los requisitos que se adicionan al mínimo de 9 créditos académico como electivas técnicas, están encaminados a que el estudiante realmente profundice en un tema al participar en proyectos de investigación en conjunto con sus profesores. Las tesis y proyectos de grado, aunque deben igualmente impulsar la investigación, no se reconocen en el caso de certificación de énfasis por corresponder igualmente a actividades académicas reconocidas al otorgar el título profesional
- La interdisciplinariedad: Se debe tener en cuenta el hecho de que existen programas que proponen a sus estudiantes líneas de profundización interdisciplinarias. Tal es el caso del programa de Economía que tiene una línea de profundización en el área de la Ingeniería Eléctrica o el de Matemáticas que tiene líneas de profundización con Ingeniería Industrial y con Ingeniería de Sistemas. Con el fin de fomentar la interdisciplinariedad, la definición de líneas de énfasis puede incluir electivas de otros programas o electivas de otras líneas de profundización dentro del mismo programa.
- Los Posgrados: Igualmente, se pueden incluir asignaturas de posgrado a nivel de especialización o maestría en la Escuela. Estas definiciones dependerán de lo que los programas consideren necesario en cuanto a las electivas que componen una línea determinada.

En resumen, para poder certificar un énfasis se requiere la definición precisa por parte de los programas de las asignaturas electivas y coterminales que se reconocerían como componentes del énfasis. Además, se requiere de la existencia de proyectos de investigación en el área del énfasis para que el estudiante pueda acceder a un proyecto dirigido.

*Reglamentación avalada por el Consejo Académico en su sesión número 214 del 28 de septiembre de 2011 y aprobada por el Consejo Directivo en sus sesiones 337 del 8 de noviembre de 2011 y 338 del 6 de diciembre de 2011. Actualizaciones aprobadas por el Consejo Directivo en su sesión 475 del 7 de marzo de 2023.*

*Hace parte integral de la presente reglamentación el anexo con la definición de las líneas de énfasis propias de cada programa y las de carácter transversal, incluyendo las asignaturas electivas y las coterminales, así como los proyectos de investigación ofrecidos al momento de su aprobación.*

---

## CERTIFICACIÓN DE LÍNEAS DE ÉNFASIS EN LOS PROGRAMAS DE PREGRADO PROCEDIMIENTO PARA LA CREACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE ÉNFASIS

El presente documento describe los procedimientos a seguir para la creación de nuevos énfasis que pueden ser certificados por la Escuela, así como la actualización de énfasis existentes debida a la inclusión de nuevas asignaturas y nuevos proyectos de investigación.

### 1. PROCEDIMIENTO PARA LA CREACIÓN DE NUEVOS ÉNFASIS

El decano del programa o responsable, en el caso de énfasis transversales, deberá presentar ante el Consejo Académico un documento en el cual consten:

- El título del énfasis.
- Las asignaturas electivas.
- Las asignaturas coterminales.
- Los proyectos de investigación.
- Los proyectos provenientes de semilleros de investigación.

El Consejo Académico estudiará la propuesta y sugerirá los cambios que considere necesarios, para su aprobación.

### 2. PROCEDIMIENTO PARA LA ACTUALIZACIÓN DE ÉNFASIS EXISTENTES

La actualización de énfasis consta de dos partes:

- A. Actualización de proyectos de investigación: el decano del programa o responsable, en el caso de énfasis transversales, deberá informar al Consejo Académico acerca de nuevos proyectos de investigación aprobados por convocatoria interna o externa, así como de los nuevos proyectos de semilleros de investigación. Esta actualización deberá ser informada al Consejo Académico en su primera sesión posterior a la aprobación del proyecto, para lo cual se deberá adjuntar el documento respectivo. Para el reconocimiento de trabajos dirigidos dentro de estos nuevos proyectos, la actualización ante el Consejo Académico deberá ser previa a la iniciación de los trabajos dirigidos.
- B. Actualización de asignaturas electivas y asignaturas coterminales: La inclusión de nuevas asignaturas electivas o coterminales dentro de un énfasis requiere de la aprobación del Consejo Académico. Para este efecto el decano del programa o responsable, en el caso de énfasis transversales deberá presentar ante el Consejo Académico un documento que contenga:

- El título del énfasis
- Las asignaturas electivas, tanto las vigentes como las nuevas
- Las asignaturas coterminales, tanto las vigentes como las nuevas
- Los proyectos de investigación
- Los proyectos provenientes de semilleros de investigación

El Consejo Académico estudiará la propuesta y aprobará los cambios que considere necesarios, en su sesión ordinaria del mes de mayo de cada año.

*Procedimiento aprobado por el Consejo Directivo en su sesión número 455 del 1 de junio de 2021.*

## ANEXO. DEFINICIÓN DE LÍNEAS DE ÉNFASIS A CERTIFICAR

APROBADO POR EL CONSEJO DIRECTIVO EN SU SESIÓN No. 455 DEL 1 DE JUNIO DE 2021

ACTUALIZADO POR EL CONSEJO ACADÉMICO EN SU SESIÓN No 345 DEL  
24 DE MAYO DE 2023

### 1. INGENIERÍA CIVIL

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Ambiental	Tratamiento de Aguas Residuales (Ya no se ofrece)	Fundamentos de Ingeniería Ambiental (inactiva)	SI
	Instalaciones para edificios	Impacto Ambiental	
	Cátedra Saint Gobain	Gestión Ambiental (inactiva)	
	Adecuación térmica para espacios habitables	Manejo del Recurso atmosférico	
	La Ingeniería Civil ante el calentamiento global	Aguas subterráneas	
	Recursos Energéticos	Contaminación de ríos	
	Control de la calidad del aire	Ingeniería de remediación (inactiva)	
	Recurso atmosférico	Legislación ambiental y desarrollo sostenible	
	Impacto ambiental y riesgo	Tratamiento de aguas residuales industriales	
	Salud Pública	Gestión Ambiental Estratégica (Inactiva, ya no se ofrece)	
	Ingeniería de residuos sólidos	Control de Enfermedades Transmisibles	
	Gestión y legislación ambiental	Gestión de Residuos Sólidos 1	
	Desarrollo sostenible	Microbiología del agua	
		Química del agua	
Geotecnia	Rehabilitación de Pavimentos	Estabilidad de Taludes (inactiva)	Si
	Estabilidad de Taludes	Investigación del Suelo	
	Geotecnia de Oleoductos	Métodos Numéricos en Geotecnia	
	Análisis de confiabilidad en fundaciones (inactiva)	Materiales para carreteras	
	Comportamiento y propiedades del suelo (Inactiva)	Mejoramiento de Suelos	
	Mecánica de suelos parcialmente saturados (inactiva)	Comportamiento del suelo	
	Ingeniería de fundaciones en suelos blandos	Métodos de análisis en geotecnia	
	Estructuración y gestión de proyectos de vías de bajos volúmenes de tránsito	Estructuras de Contención	
	Análisis Geotécnico de Estructuras de Contención	Diseño de Estructuras de Pavimentos	
	Fundaciones en arcillas blandas	Geotecnia de medios fracturados (EIV)	
		Diseño y construcción de pavimentos de caminos de bajo volumen de tránsito (EIV)	
	Avances recientes en cimentaciones profundas y estabilidad de taludes (EIV-2023)		
Vías y Transporte	Ingeniería de Tránsito (Ya no se ofrece)	Impacto Ambiental y Seguridad Vial	SI
	Sistemas de Información Geográfica	Estadística aplicada al transporte (Inactiva - Ya no se ofrece)	
	Ferrocarriles	Sistemas de Transporte Público de Pasajeros	
	Seguridad Vial (Inactiva - Ya no se ofrece)	Diseño y Operación de Aeropuertos	

UNIVERSIDAD

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
	Transporte Sostenible (Inactiva - Ya no se ofrece)	Diseño y Operación de Sistemas Ferroviarios	
	Infraestructura para peatones y bicicletas (Inactiva - Ya no se ofrece)	Diseño y Operación de Sistemas Marítimos y Fluviales	
	Urbanismo y planificación de la infraestructura de transporte	Economía del Transporte	
	Ciudad y Territorio Sostenible (Inactiva - Ya no se ofrece)	Seguridad Vial (Inactiva - Ya no se ofrece)	
	Geomática Avanzada	Transporte Sostenible	
	Movilidad Ciudad y Territorio Sostenible	Geografía del transporte	
	Herramientas de modelación en tránsito y transporte	Temas especiales en tránsito y transporte (Inactiva)	
		Investigación de Operaciones aplicada al transporte (Inactiva - Ya no se ofrece)	
		Concesiones de Infraestructura	
		Transporte de peatones y bicicletas (Inactiva - Ya no se ofrece)	
		Planeamiento, evaluación y otros efectos de la infraestructura de transporte (Inactiva - Ya no se ofrece)	
		Análisis de Redes de Transporte (inactiva)	
		Modelos Económicos en Transporte (inactiva)	
		Auditoría de Seguridad Vial	
		Vehículos Seguros	
		Comportamiento Humano y Psicología de Conductores	
		Investigación y Reconstrucción de los Accidentes de Tránsito	
		Planeación del Transporte	
	Políticas y Estrategias de Seguridad Vial		
	Impacto Económico y Costos de Factores en Seguridad Vial		
	Infraestructura segura para prevenir accidentes (EIV)		
	Epidemiología y Salud Pública		
Estructuras y materiales (inactivo)	Cátedra CEMEX	Cubiertas y edificios industriales de acero	NO
	Sistemas estructurales y construcciones de madera	Principios estructurales y métodos modernos de análisis	
	Diseño de estructuras de acero	Estructuras de cimentación y contención	
	Materiales de Construcción	Análisis dinámico de estructuras	
Estructuras	Sistemas estructurales y construcciones en madera (Inactiva)	Principios estructurales y métodos modernos de análisis (Inactiva - Ya no se ofrece)	SI
	Diseño de estructuras metálicas (Inactiva)	Análisis dinámico de estructuras	
	Diseño de estructuras de acero (Inactiva)	Estructuras de cimentación y contención (Inactiva - Ya no se ofrece)	
	Dirección de proyectos de construcción (Inactiva)	Patología de estructuras (Inactiva - Ya no se ofrece)	
	Herramientas computacionales en Ingeniería Civil	Diseño de estructuras de concreto presforzado (Inactiva - Ya no se ofrece)	
	Salud ocupacional en la construcción	Puentes de hormigón (Inactiva - Ya no se ofrece)	
	Diseño civil	Diseño de estructuras especiales de concreto (Inactiva - Ya no se ofrece)	
	Programas de Análisis Estructural	Diseño de Edificios de Muros Portantes	
Diseño de estructuras en madera	Cubiertas y estructuras industriales de acero (Inactiva - Ya no se ofrece)		

UNIVERSIDAD

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
	Vivienda Informal: Contexto, Impacto y Riesgo	Elementos Finitos	
	Estudio de la Normativa Colombiana de análisis y diseño Sismo Resistente de Edificaciones	Principios de análisis y diseño estructural	
		Diseño básico de cimentaciones	
		Patología estructural	
		Concreto presforzado	
		Puentes de concreto	
		Análisis y Diseño Plástico de Estructuras	
		Comportamiento y diseño sismo resistente de edificios de concreto (Inactiva)	
		Diseño básico de estructuras metálicas	
		Mecánica Estructural avanzada y teoría de la elasticidad	
		Protección sísmica y monitoreo estructural	
		Diseño de estructuras presforzadas	
		Diseño de estructuras con materiales sostenibles	
		Modelación estructural aplicada	
		Bim - Estructural	
		Supervisión técnica 2 (Inactiva)	
		Supervisión técnica	
		Evaluación, reparación y rehabilitación de estructuras de acero (EIV)	
		Diseño de anclajes al concreto	
		Herramientas de Análisis Estructural	
	Comportamiento y diseño sísmico de edificios de concreto		
	Análisis y diseño de Edificios de Concreto Asistido por Computador		
	Supervisión técnica de edificaciones		
Materiales	Cátedra CEMEX	Tecnología avanzada del concreto	SI
	Construcción sostenible	Patología de estructuras (Inactiva - Ya no se ofrece)	
	Cátedra Sika	Reparación y reforzamiento de estructuras (Inactiva - Ya no se ofrece)	
	Cátedra Toxement	Patología estructural	
	Cátedra Colmena	Diseño de estructuras con materiales sostenibles	
		Técnicas de reparación y protección de estructuras	
	Caracterización avanzada de materiales (la ofrece Ingeniería Industrial)		
Construcción	Estimación de presupuestos y cronograma de obras (inactiva)	Ingeniería de Costos 1 (inactiva)	Si
	Estructuración de proyectos de vivienda de interés social (inactiva)	Programación y logística en la construcción	
	Cátedra Cemex	Presupuestos y control de obras	
	Dirección de proyectos de construcción (Inactiva)	Maquinaria y Equipo de Construcción	
	Construcción Sostenible (inactiva)	Construcción de infraestructura civil	
	Salud Ocupacional en la Construcción	Gestión de proyectos de construcción con BIM	
	Cátedra Sika	Construcción de pavimentos urbanos y pisos industriales en concreto	
	Cátedra Toxement	Inmótica y domótica	

UNIVERSIDAD

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
	Organización y gestión de empresas de la construcción (inactiva)	Instalaciones para edificaciones	
	Cátedra Colmena	Supervisión técnica 2	
	Construcción de infraestructura (Inactiva)	Legislación de la Construcción	
		Supervisión técnica	
		Construcción Sostenible	
		Supervisión técnica de edificaciones	
		Construcción con prefabricados	
		Coordinación BIM de proyectos integrada con enfoque geométrico	
Hidráulica		Tecnología avanzada del concreto	SI
		Construcción de edificios de concreto	
	Diseño Hidráulico de Estructuras	Sistemas de Recursos Hidráulicos	
	Instalaciones para Edificios	Impacto Ambiental	
	Drenaje en vías (Inactiva)	Sistemas de Información Geográfica Aplicados	
	Cátedra Saint Gobain	Legislación ambiental y desarrollo sostenible	
	Centrales Hidráulicas (Inactiva)	Ingeniería de Regadíos	
		BIM Hidráulica	
	Estaciones de Bombeo (Inactiva)	Legislación de Aguas y Medio Ambiente (Inactiva)	
	Regadíos (Inactiva)	Sistemas de Información Geográfica (Inactiva)	
	Obras en ríos (Inactiva)	Hidráulica e Hidrología Computacional	
	Navegación Fluvial (Inactiva)	Herramientas hidrológicas de análisis para proyectos de ingeniería que incorporen cambio climático	
	Diseño civil	Aguas subterráneas	
		Herramientas de Análisis Hidrológico para Proyectos de Ingeniería que Incorporen Cambio Climático (EIV)	
		Modelos de inteligencia artificial en la solución de problema de la gestión de los recursos hídricos (EIV)	
		Flujos de avalancha valoración del riesgo (EIV)	
	BIM en Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente		
	BIM aplicado en Recursos Hidráulicos y Medio Ambiente		
	Introducción al uso de herramientas avanzadas para el análisis de cambio climático en hidrología (EIV-2023)		
	Métodos numéricos en dinámica de fluidos. aplicación OpenFOAM (EIV-2023)		

## 2. INGENIERÍA AMBIENTAL

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Recursos energéticos y calidad del aire	Adecuación térmica para espacios habitables (Adecuación térmica para espacios habitables nueva propuesta de ambiental en Ing. Civil)	Transporte sostenible (La ofrece la Maestría en Ingeniería Civil)	SI
	Gestión y sostenibilidad energética (Es de Ing. Eléctrica)	Generación Hidroeléctrica: Diseño, operación e impactos (La ofrece la Maestría en Ingeniería Eléctrica)	
	Construcción sostenible (Es de Ing. Civil)	Energía eólica, instalaciones y componentes (La ofrece la Maestría de Ingeniería eléctrica con la UPV)	
	Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (La ofrece Ingeniería Mecánica)	Introducción a los Mercados de Energía (la ofrece la Maestría en Ingeniería Eléctrica)	
	Análisis de sobrevivencia (La ofrece Matemáticas)	Manejo del recurso atmosférico	
		Gestión ambiental estratégica	
Ingeniería sanitaria y salud pública	Instalaciones para edificios (Es de Ing. Civil)	Tratamiento de aguas residuales industriales (La ofrece la Maestría en Ingeniería Civil)	)SI
	Cátedra Saint Gobain (Es de Ing. Civil)	Gestión de residuos sólidos peligrosos (la ofrece la Maestría en Ingeniería Civil)	
	Modelación basada en agentes contaminantes (en proceso de creación desde el programa)	Gestión de seguridad y salud en el trabajo (La ofrece la Maestría en Ingeniería Industrial)	
	Modelación basada en redes (La ofrece Ingeniería Biomédica)	Impacto ambiental y seguridad vial (La ofrece la Maestría en Ingeniería Civil)	
	Catedra Saint Gobain Pam	Control de enfermedades transmisibles	
		Aguas Subterráneas (La ofrece la Maestría en Ingeniería Civil)	
		Contaminación de ríos	
		Gestión de residuos sólidos I	
Gestión ambiental y ordenamiento territorial	Movilidad, ciudad y territorio sostenible (La ofrece Ingeniería Civil)	Análisis de ciclo de vida (la ofrece la Maestría en Ingeniería Industrial)	SI
	Construcción sostenible (La ofrece Ingeniería Civil)	Evaluación financiera económica y social de proyectos (la ofrece la especialización en Economía para Ingenieros)	
	Urbanismo y planificación de la infraestructura de transporte (La ofrece Ingeniería Civil)	Transporte sostenible (La ofrece la Maestría en Ingeniería Civil)	
	Sistemas de información geográfica (La ofrece Ingeniería Civil)	Planeación del transporte (La ofrece la Maestría en Ingeniería Civil)	
	La Ingeniería Civil ante el calentamiento global	Impacto Ambiental (La ofrece la Maestría en Ingeniería Civil)	
	Catedra Saint Gobain Pam	Gestión de residuos sólidos I	
		Gestión de residuos sólidos II	
		Gestión ambiental estratégica	

### 3. INGENIERÍA ELÉCTRICA

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
Sistemas de Potencia	Alta Tensión	Sistemas de Potencias – Estudio de Casos (inactiva para Ingeniería Eléctrica y activa para otros programas)	SI
	Control y Operación de Sistemas de Potencia (inactiva)	Control y Operación de Sistemas de Potencia	
	Diseño de Máquinas Eléctricas – Transformadores	Calidad de la Energía (inactiva)	
	Protecciones Eléctricas (Inactiva)	Calidad de la Energía Eléctrica	
	Cátedra Siemens - Subestaciones	Protecciones Eléctricas	
	Cátedra ENEL	Planeamiento de Sistemas Eléctricos	
	Laboratorio TNA	Modelado y simulación de redes eléctricas de distribución Open DSS	
		Sistemas integrados Energéticos (EIV)	
Recursos Energéticos	Gestión y Sostenibilidad Energética	Introducción a los Mercados de Electricidad	SI
	Economía de los Mercados de Energía Eléctrica (inactiva)	Sistemas de Energías Renovables (inactiva)	
	Impacto Ambiental de proyectos eléctricos (Inactiva)	Energía eólica, instalaciones y componentes	
	Introducción a la energía solar fotovoltaica (inactiva)	Introducción a la energía solar fotovoltaica	
	Energía eólica, instalaciones y componentes (inactiva)	Generación Hidráulica: diseño, operación e impactos	
	Ahorro Energético en Equipos Rotativos	Generación Térmica: diseño, operación e impactos (inactiva)	
	Ahorro Energético en Equipos Térmicos	Sistemas integrados Energéticos (EIV)	
	Pequeñas Centrales Hidroeléctricas	Simulación en tiempo real de sistemas de potencia dominados por convertidores (EIV 2023)	
	Cátedra ENEL		
	Ingeniería y Economía del Hidrógeno		
Cátedra Siemens - Subestaciones			
Mercados de Energía	Gestión y Sostenibilidad Energética	Regulación de Mercados de Electricidad (inactiva)	SI
	Microeconomía 1	Introducción a los Mercados de Energía (inactiva)	
	Economía de los mercados de energía eléctrica (inactiva)	Regulación de Mercados de Energía	
	Cátedra Siemens - Subestaciones	Economía en Energía	
	Ingeniería y Economía del Hidrógeno	Introducción a los Mercados de Electricidad	
		Sistemas integrados Energéticos (EIV)	
Instalaciones	Instalaciones Eléctricas Industriales	Construcción Sostenible (La ofrece la Maestría en Ingeniería Civil)	SI
	Luminotecnia		
	Ventilación y Aire acondicionado		
	Refrigeración Industrial		
	Proyectos de Eficiencia Energética		
	Construcción Sostenible (inactiva)		

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Control y Automati- zación	Cátedra Siemens (inactiva)	Control inteligente (inactiva)	SI
	Sensores y Actuadores	Control de movimiento industrial	
	Control Inteligente (inactiva)	Automatización avanzada	
	Instrumentación petrolera (inactiva)		
	Redes de Automatización Industrial (inactiva)		
	Control de Movimiento Industrial (inactiva)		
	Diseño para la instrumentación de la Industria Oil&gas (inactiva)		
	Automatización en Estaciones de Bombeo (inactiva)		
	Convertidores de potencia		

#### 4. INGENIERÍA DE SISTEMAS

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Arquitectura Tecnológica y Seguridad	Protocolos de Enrutamiento (inactiva)	Gobierno de Tecnología	SI
	Redes de Area Local y Switching (inactiva)	Seguridad de Datos	
	Enrutamiento y Redes Wan (inactiva)	Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información	
	Diseño de redes LAN y WAN	Ciberseguridad	
	Hacking Ético	Gestión de Incidentes y Forensia Digital	
	Infraestructura básica para proveedores de servicios de internet (inactiva)	Concurrencia, Paralelismo y Computación de Alto Desempeño	
	Programación Concurrente	Paradigmas Emergentes en Computación en la Nube	
	Seguridad en el Desarrollo de Software	Seguridad Ofensiva	
	Computación en la Nube	Sistemas de Gestión de Bases de Datos	
	Desarrollo de aplicaciones con .NET Micro Framework (inactiva)	Modelos de Ciberseguridad en el Desarrollo de Software	
	Ciberinteligencia	Implantación de Soluciones Informáticas (Inactiva)	
	Análisis del comportamiento y planeación de la capacidad (inactiva)	Ciberseguridad en IoT	
	Seminario de Telecomunicaciones (Inactiva)	Implementación de Soluciones Informáticas	
	Seguridad para redes de cómputo	Introducción a Metodologías "DevSecOps y SRE" para el Diseño y Operación de Sistemas Modernos	
Informática Forense	Tecnología de Contenedores Aplicada al Cómputo Distribuido		
Internet de las Cosas, Convergencia y Seguridad			
Sistemas y Organizaciones	Gerencia Logística y Comercial (Inactiva)	Gobierno de Tecnología	SI
	Gerencia del Talento Humano (Inactiva)	Arquitectura Empresarial Avanzada	
	Gerencia Financiera (Inactiva)	Gerencia Estratégica y Simulador (inactiva)	
	Dinámica de Sistemas (inactiva)	Gestión del Conocimiento	
	Automatización de Procesos de Negocio (inactiva)	Inteligencia de Negocios	
	Computación en la Nube	Gestión de Proyectos de Tecnologías de Información	
	Negocios Digitales (inactiva)	Evaluación Financiera para Decisiones Gerenciales	
		Gestión Estratégica	
		Minería de Datos	
		Pensamiento Sistemico en las Organizac.	
		Dinámica de Sistemas	
		Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información	
		Big Data	
		Herramientas para Toma de Decisiones	
		Analítica Digital (inactiva)	
		Analítica de Datos	
		Gestión del Cambio Organizacional en Proyectos de Tecnología	
		Seguridad de Datos	
		Estrategia de Datos	
	Gestión de la Arquitectura Empresarial		
	Gestión de Información en las Organizaciones		
	Gestión de Metadatos		
	Blockchain		

UNIVERSIDAD

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
		El Poder de la Visualización en Ciencia de los Datos	
		Herramientas para la Gestión de Datos	
		Innovación y Transformación Digital	
		Estrategia de Marketing Digital	
		Gobierno de Datos	
		Gestión de Blockchain y DTL	
		A Strategic Approach to Enterprise Data Management	
		Modelos de Negocio Basado en Datos	
		Gestión de Metadatos, Datos Maestros y Contenidos	
		Ciudades Inteligentes, una exploración desde la gestión del conocimiento	
		Digital Leadership Universe	
		Organizaciones Basadas en Datos	
		Métodos Ágiles para la Transformación Digital	
		Gestión de Datos en Inteligencia de Negocios	
		Modelos de Negocio e-commerce	
		Estrategia Calidad de Datos	
		El Poder de la Visualización de los Datos - enfoques prácticos	
	Gestión del Conocimiento, Visualización de la Información y su Uso en Procesos de Innovación		
	Smart and Sustainable Cities		
	Métodos Ágiles un Enfoque Práctico		
	Modelos de Analítica y Estrategia de Marketing		
Ingeniería de Software	Aprendizaje Automático	Algoritmos y Representación de Datos	SI
	Computación Natural	Ingeniería de Software para IoT y Big Data	
	Prototipado y Desarrollo de Aplicaciones Móviles	Modelos de Ciberseguridad en el Desarrollo de Software	
	Desarrollo de Software con Dispositivos Móviles (inactiva)	Concurrencia, Paralelismo y Computación de Alto Desempeño	
	Programación Declarativa	Sistemas de Gestión de Bases de Datos	
	Ingeniería de Usabilidad	Implantación de Soluciones Informáticas (Inactiva)	
	Desarrollo rápido de aplicaciones Software	Conceptos Avanzados en Ingeniería de Software	
	Negocios Digitales (inactiva)	Programación Funcional en Sistemas Distribuidos	
	Programación Funcional Avanzada (inactiva)	Tecnología de Contenedores como Herramienta	
	Programación Funcional para Ingenieros de Software	Big Data: Visualización y Análisis Interactivo bajo Entornos Escalables	
	Computación en la Nube	Ingeniería de Software para la Selección de Soluciones Empresariales	
	Programación Concurrente	Diseño de Experiencia de Usuario para Productos de Software	
	Seguridad en el Desarrollo de Software	Generación y Transformación de Lenguajes en Ingeniería de Software	
	Diseño de Aplicaciones Biomédicas	Ingeniería de Software Empírica y Basada en Evidencia	
Testing y Aseguramiento de Calidad de Software	Calidad de Software y Gestión de Deuda Técnica		

UNIVERSIDAD

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
	Estrategias para la Selección de Soluciones de Software	Implementación de Soluciones Informáticas	
	Desarrollo de Aplicaciones con .NET MicroFramework (inactiva)	Tecnología de Contenedores Aplicada al Cómputo Distribuido	
		Introducción a Metodologías "DevSecOps y SRE" para el Diseño y Operación de Sistemas Modernos	
Ingeniería en Inteligencia Artificial	Aprendizaje Automático		SI
	Sistemas Basados en Conocimiento		
	Aprendizaje Profundo		
	Computación Natural		
	Introducción a la Inteligencia Artificial (Inactiva)		
	Fundamentos de la Inteligencia Artificial		
Informática Matemática (También para Matemáticas)	Inteligencia basada en Conocimiento		SI
	Algorítmica formal	Programación para el Análisis de Datos	
	Teoría de la calculabilidad	Algoritmos y Representación de Datos	
	Prototipado de sistemas confiables	Concurrencia, Paralelismo y Computación de Alto Desempeño	
	Diseño y análisis eficiente de algoritmos	Sistemas de Gestión de Bases de Datos	
	Algoritmos y estructuras de datos	Implantación de Soluciones Informáticas	
		Machine Learning aplicado a Grafos y Redes Complejas	
		Applied Text and Data Mining	
		Big Data: Visualización y Análisis Interactivo bajo Entornos Escalables	
	Network Science and Machine Learning on Graphs: Data Analysis Methods and Applications		
	Introducción a las Metodologías "DevSecOps y SRE" para el Diseño y Operación de Sistemas Modernos		

## 5. INGENIERÍA INDUSTRIAL

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Gestión y optimización de operaciones	Optimización logística de distribución	Lean Seis Sigma	SI
	Simulación de procesos (inactiva)	Metodología Seis Sigma	
	Física de planta	Despliegue Seis Sigma	
	Teoría de Juegos (inactiva)	Minería de Datos	
		Logística Inversa (inactiva)	
		Modelos de Control de Inventarios	
		Diseño de experimentos	
		Programación y Control de la producción	
		Logística hospitalaria y humanitaria	
		Simulación de Eventos Discretos	
		Logística de transporte en Colombia: Contexto y Modelos	
		Lean Management para servicios y organizaciones	
		World Class Manufacturing	
		Problemas enriquecidos de ruteo de vehículos	
	Heurísticas y Metaheurísticas		
	Logística Inversa		
Sistemas de Gestión	Control de pérdidas por factor de riesgo (inactiva)	Gestión de calidad (inactiva)	SI
	Gestión de Calidad (inactiva)	Normas de Gestión de Calidad	
	Gestión Ambiental en procesos (inactiva)	Normas de Gestión Ambiental.	
	Gestión de mantenimiento industrial	Normas de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional (inactiva)	
		Normas Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional	
		Gestión de la calidad.	
		Gestión Ambiental.	
		Gestión de riesgos, seguridad y salud ocupacional. (inactiva)	
		Gestión de seguridad y salud en el trabajo	
		Gestión de la Energía (inactiva)	
		Análisis de ciclo de vida	
		Responsabilidad Social Empresarial	
		Modelamiento de Sistemas Complejos	
	Gerencia de Riesgos		
Énfasis en Gestión de Procesos Empresariales BPM (Business Process Management)	Ciclo de vida de los procesos (inactiva)	Arquitectura Empresarial Avanzada (inactiva)	SI
	Modelación e integración de empresas (inactiva)	Gestión del Conocimiento	
	Servicios de Tecnología de Información en los procesos	BPM y notación BPMN 2.0	
	Modelos de madurez de BPM	Gestión de la Arquitectura Empresarial	
Finanzas y proyectos	Fundamentos de gerencia de proyectos		SI
	Gerencia financiera		
	Gestión de portafolios de inversión		
	Matemáticas financieras		
	Mercados de Capitales		
Automatización Industrial (Inactivo)	Cátedra Siemens	Automatización de estaciones de bombeo	NO
	Sensores y actuadores		

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Materiales y Manufactura	Metalografía	Lean Management para servicios y organizaciones (inactiva)	SI
	Materiales Compuestos (inactiva)	Análisis del ciclo de vida (inactiva)	
	Tratamientos Térmicos de Metales (inactiva)	World Class Manufacturing (inactiva)	
	CNC y CAM Avanzados (inactiva)	Caracterización avanzada de materiales	
	Ensayos no Destructivos (inactiva)	Tecnología e Innovación	
	Soldadura y Ensayos No Destructivos (inactiva)	Deterioro de Materiales	
	Ciencia e Ingeniería de Polímeros (inactiva)	Conceptos Básicos de Materiales (inactiva)	
	Fabricación de Elementos Moldeados por Inyección (inactiva)	Manufactura Aditiva	
	Metalurgia (inactiva)	Transformación de Residuos Sólidos	
	Selección de Materiales para la Fabricación de Elementos Mecánicos (inactiva)		
	Corrosión (inactiva)		
	Cátedra Bekaert (inactiva)		
	Procesamiento de polvos metálicos y cerámicos		
	Tratamientos superficiales electroquímicos (inactiva)		
	Tribocorrosión (inactiva)		
	Fabricación de aceros especiales (inactiva)		
	Caracterización avanzada de materiales (inactiva)		
	Acondicionamiento de Metales y Superficies		
	Desarrollo de Herramientales		
Evaluación de Materiales en Servicio			
Fabricación de Herramientales			
Recuperación de Materiales en Ingeniería			
Ingeniería de Soldadura			
Gerencia e Intervención de Sistemas Sociales	Liderazgo y Emprendimiento (inactiva)	Pensamiento Sistémico en las organizaciones	SI
	Procedimientos Contractuales (inactiva)	Dinámica de Sistemas	
	Desarrollo de soft skills para la gestión de sistemas sociales	Responsabilidad Social Empresarial	
		Gestión de Conocimiento	
		Gestión Estratégica y simulador	
		Inteligencia de Negocios	
		Modelamiento de sistemas complejos	
	Análisis de Ciclo de Vida		
Análisis de Datos (inactivo) Analytics	Opción de Grado I (Modalidad trabajo de grado) (inactiva)	Diseño de Experimentos	NO
	Diseño de experimentos (inactiva)	Minería de Datos	
	Estadística multivariada (inactiva)	Big Data	
	Minería de datos (inactiva)	Inteligencia de Negocios	
	Aprendizaje automático (inactiva)	Herramientas para la toma de decisiones	
		Estadística multivariada	
		Análítica digital (inactiva)	
		Análítica de datos	
		Machine Learning	
		Modelos estadísticos	
	Programación para el Análisis de Datos		
	Manejo y exploración de datos		

## 6. INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
Automatización Industrial y Control	Cátedra Siemens	Control de movimiento industrial	NO
	Sensores y Actuadores	Automatización de Estaciones de Bombeo (inactiva)	
	Control Inteligente	Automatización Avanzada	
	Instrumentación Petrolera	Control no Lineal	
	Fundamentos de Robótica	Sistemas de Simulación de Robots Industriales	
	Diseño para instrumentación de la industria Oil & Gas	Motion Planning for Industrial and Service Robots	
		Control y Operación de Sistemas de Potencia	
		Introducción a la Energía solar fotovoltaica	
		Sistemas de Energía Renovables (inactiva)	
Telecomunicaciones	Sistemas de Comunicaciones Móviles (inactiva)	Redes Ópticas	SI
	Seminario de Telecomunicaciones (Inactiva)	Sistemas de Comunicaciones Digitales (inactiva)	
	Enrutamiento y Redes WAN (inactiva)	Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones Móviles	
	Internet de las Cosas, Convergencia y Seguridad	Curso Avanzado de Antenas (Inactivo)	
	Diseño de redes LAN y WAN	Sistemas de Radiodifusión Digital (inactiva)	
	Seguridad Informática	Nuevas Tecnologías en comunicaciones móviles (inactiva)	
	Circuitos Electrónicos para Radio frecuencias (inactiva)	Tecnologías en comunicaciones móviles	
	Plataformas y Servicios de 5G (inactiva)	Plataformas y Servicios de 5G	
	Diseño con microcontroladores ARM Cortex - M		
Ingeniería Biomédica	Robótica Médica	Reconocimiento automático de patrones	SI
	Ingeniería de la Rehabilitación	Morfofisiología para ingenieros	
	Diseño de Aplicaciones Biomédicas	Visión de Máquina	
	Sensórica Avanzada	Robótica de Rehabilitación y Asistencia	
		Análisis Biomecánico de cadenas cinemáticas (inactiva)	
Señales	Tratamiento de señales con DSP	Reconocimiento automático de patrones	NO
	Procesamiento de video digital	Visión de Máquina	
	Aplicaciones de visión por computador	Morfofisiología para ingenieros (Inactivo)	
	Procesamiento de imágenes		
Electrónica Digital	Programación de sistemas embebidos (Inactivo)	Taller de diseño digital avanzado con FPGAs y microprocesadores	NO
	Desarrollo de aplicaciones con .NET Micro Framework		
	Sistemas operativos en tiempo real		
	Diseño de Hardware		
	Diseño de filtros digitales		
	Diseño con microcontroladores ARM Cortex - M		

UNIVERSIDAD

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
Electrónica Análoga	Integración de dispositivos electrónicos	Taller de diseño digital avanzado con FPGAs y microprocesadores	NO
	Sensores y Actuadores (Inactivo)		
	Diseño analógico		
	Convertidores de potencia		
	Diseño de Hardware		
Robótica y Automatización	Electrónica Vehicular (inactiva)		SI
	Sensores y Actuadores	Control de movimiento industrial	
	Diseño con microcontroladores ARM Cortex - M	Control Inteligente	
	Instrumentación Petrolera	Automatización Avanzada	
	Fundamentos de Robótica	Control no Lineal	
	Diseño para instrumentación de la industria Oil & Gas	Robótica industrial y de servicios	
	Procesos y programación de PLC	Reconocimiento automático de patrones	
	Cátedra ENEL	Robótica móvil autónoma	
	Inteligencia artificial de borde	Procesamiento de imágenes y video en sistemas embebidos con aceleración gráfica	
Diseño e integración electrónica	Procesamiento de imágenes	Visión de Máquina	SI
	Procesamiento Natural de Lenguaje Embebido	Inteligencia artificial y robótica aplicada a la agricultura de precisión (EIV-2023)	
		Estrategias Óptimas de Control	
	Diseño con microcontroladores ARM Cortex - M	Sistemas operativos en tiempo real	
	Diseño de Hardware	Desarrollo de aplicaciones con .NET Micro Framework	
	Diseño Analógico	Procesamiento de imágenes y video en sistemas embebidos con aceleración gráfica	
	Convertidores de potencia	Procesamiento de señales con DSP	
	Sistemas operativos en tiempo real	Inteligencia artificial y robótica aplicada a la agricultura de precisión (EIV-2023)	
	Inteligencia artificial de borde		
Procesamiento de imágenes			
Desarrollo de aplicaciones con .NET Micro Framework			
Tratamiento de señales con DSP			
Procesamiento Natural de Lenguaje Embebido			

## 7. INGENIERÍA MECÁNICA

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
Automatización Industrial y Control (inactivo)	Cátedra Siemens	Control de movimiento industrial	NO
	Sensores y Actuadores	Automatización de Estaciones de Bombeo	
	Control Inteligente	Control no Lineal	
	Instrumentación Petrolera	Sistemas de Simulación de Robots Industriales	
	Diseño para instrumentación de la industria Oil & Gas	Motion Planning for Industrial and Service Robots	
Materiales y Manufactura	Ciencia e ingeniería de Polímeros (inactiva)	Lean Management para servicios y organizaciones (inactiva)	SI
	Materiales Compuestos (inactiva)	Análisis Ambiental del Ciclo de Vida de los Productos (inactiva)	
	Corrosión	World Class Manufacturing (inactiva)	
	Metalurgia	Caracterización avanzada de materiales	
	Ensayos no destructivos (inactiva)	Tecnología e Innovación	
	Fabricación de elementos moldeados por inyección (inactiva)	Deterioro de Materiales	
	Selección de materiales para fabricación de elementos mecánicos (inactiva)	Conceptos Básicos de Materiales	
	CNC y CAM Avanzados (inactiva)	Manufactura Aditiva	
	Tratamientos Térmicos de Metales (inactiva)		
	Soldadura y Ensayos no destructivos (inactiva)		
	Metalografía		
	Cátedra Bekaert (inactiva)		
	Procesamiento de polvos metálicos y cerámicos		
	Tratamientos superficiales electroquímicos (inactiva)		
	Tribocorrosión (inactiva)		
	Fabricación de aceros especiales (inactiva)		
	Caracterización avanzada de materiales (inactiva)		
	Mecánica de Materiales (inactiva)		
	Acondicionamiento de Metales y Superficies		
	Desarrollo de Herramientales		
	Evaluación de Materiales en Servicio		
	Fabricación de Herramientales		
	Recuperación de Materiales en Ingeniería		
Ingeniería de Soldadura			
CNC y CAM Avanzados			
Ingeniería del automóvil	Sistemas de propulsión (inactiva)		NO
	Dinámica vehicular (inactiva)		
	Carrocería y chasis (inactiva)		
	Normatividad del sector de automotriz (inactiva)		
	Aerodinámica vehicular		
	Electrónica del automóvil (inactiva)		
Ingeniería de vehículos de competición	Aerodinámica Vehicular	Gestión de Equipos de Competición	SI
	Dinámica de Vehículos de Competición	Motores de Competición	
	Adquisición y análisis de datos en Vehículos	CAD Avanzado	

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
Gestión Eficiente y Sostenible de la energía	Ahorro energético en equipos rotativos	Introducción a los Mercados de Electricidad (inactiva)	NO
	Ahorro energético en equipos térmicos	Sistemas de Energías Renovables (inactiva)	
	Sistemas Solares Térmicos (inactiva)	Introducción a la Energía solar fotovoltaica (inactiva)	
	Gestión Energética (inactiva)	Energía Eólica, instalaciones y Componentes	
	Sistemas de propulsión (inactiva)	Introducción a la energía solar fotovoltaica	
	Ciclos de Potencia y Ahorro Energético (inactiva)	Generación Hidráulica: Diseño, operación e impactos	
	Impacto Ambiental (inactiva)	Generación Térmica: Diseño, operación e impactos	
	Introducción a la energía solar fotovoltaica (inactiva)		
	Proyectos de eficiencia energética		
	Gestión y Sostenibilidad energética		
	Energía eólica, instalaciones y componentes (inactiva)		
	Uso Racional de la Energía (inactiva)		
	Ventilación y Aire Acondicionado		
	Refrigeración Industrial		
Eficiencia en Calderas (inactiva)			
Eficiencia Energética	Ahorro energético en equipos rotativos		SI
	Ahorro energético en equipos térmicos		
	Gestión y Sostenibilidad energética		
	Sistema de Gestión Energética acorde ISO 50001		
	Proyectos de eficiencia energética		
	Eficiencia en Calderas		
Energías Renovables	Sistemas Solares Térmicos (inactiva)	Energía Eólica, instalaciones y Componentes	SI
	Turbinas Eólicas	Introducción a la energía solar fotovoltaica	
	Gestión y Sostenibilidad energética	Generación Hidráulica: Diseño, operación e impactos	
	Pequeñas Centrales Hidroeléctricas		
	Ingeniería y Economía del Hidrógeno		
Gestión de Activos Físicos y Mantenimiento	Lubricación de Maquinaria		SI
	Técnicas Predictivas		
	Soldadura y Ensayo no destructivos (inactiva)		
	Gestión de Activos y Mantenimiento (inactiva)		
	Mantenimiento Maquinaria eléctrica (inactiva)		
	Integridad y mantenimiento centrado en confiabilidad		
	Gerencia estratégica de activos físicos		
	Evaluación de Materiales en Servicio		
	Ingeniería de Soldadura		
	Integridad, riesgo y mantenimiento centrado en confiabilidad		
Gerencia estratégica de mantenimiento acorde ISO55000			

UNIVERSIDAD

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
Sistemas Térmicos (inactivo)	Sistemas Solares Térmicos		NO
	Sistemas de propulsión		
	Ciclos de Potencia y Ahorro Energético		
	Eficiencia en Calderas		
	Motores a reacción		
Diseño de Elementos Mecánicos (inactivo)	Fundamentos y aplicaciones del método de los elementos finitos		NO
	Modelamiento y análisis de elementos mecánicos		
	Vibraciones mecánicas		
	Diseño para manufactura y ensamble		
	Programación para simulación		
Diseño, Análisis y simulación de elementos mecánicos	Fundamentos y aplicaciones del método de los elementos finitos (inactiva)	Métodos numéricos en dinámica de fluidos. aplicación OpenFOAM (EIV-2023)	SI
	Modelamiento y análisis de elementos mecánicos		
	Vibraciones mecánicas		
	Comportamiento dinámico de materiales		
	Mecánica y simulación de materiales compuestos		
	Modelamiento y simulación computacional		
	Optimización de diseño		
	Diseño para manufactura y ensamble (inactivo)		
	Programación para simulación (inactivo)		
	Materiales Compuestos (inactivo)		
	Validación y Prototipos (inactivo)		
Energía y Potencia en Sistemas Térmicos	Sistemas de Propulsión		SI
	Motores a Reacción		
	Eficiencia en Calderas		
	Ahorro energético en equipos térmicos		
Robótica y Automatización Industrial	Cátedra Siemens (inactivo)	Control de movimiento industrial	SI
	Sensores y Actuadores	Automatización de Estaciones de Bombeo (inactiva)	
	Control Inteligente (inactivo)	Control no Lineal	
	Instrumentación Petrolera	Sistemas de Simulación de Robots Industriales (inactiva)	
	Control 1 (Inactiva)	Control Inteligente	
	Control 2 (Inactiva)	Automatización Avanzada	
	Diseño con microcontroladores ARM Cortex - M	Robótica industrial y de servicios	
	Fundamentos de Robótica	Robótica móvil autónoma	
	Diseño para instrumentación de la industria Oil&Gas	Procesamiento de imágenes y video en sistemas embebidos con aceleración gráfica	
	Procesos y programación de PLC	Reconocimiento automático de patrones	
	Cátedra ENEL	Motion Planning for Industrial and Service Robots (inactiva)	
	Inteligencia artificial de borde		
	Procesamiento de imágenes		

## 8. INGENIERÍA BIOMÉDICA

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
Ingeniería de la Rehabilitación	Robótica Médica	Robótica de Rehabilitación y Asistencia	SI
	Ingeniería de Rehabilitación	Interfaces como tecnología de asistencia	
	Biomateriales en Ortopedia	Evaluación funcional y rehabilitación motora	
	Diseño de tecnologías de asistencia	Tecnologías emergentes de sensado para la interacción humano-robot	
	Modelamiento y simulación del movimiento humano	Sistemas de actuación y control para robots de servicio	
	Interacción Humano-Robot	Diseño biomecánico	
		Análisis de movimiento para deporte y evaluación de dispositivos de rehabilitación	
		Control de fuerza para robots de rehabilitación y asistencia	
		Human-Centered Rehabilitation and Assistive Robotics	
Procesado de señales e Imágenes Médicas	Técnicas de aprendizaje automático (machine learning)	Reconocimiento automático de patrones	SI
	Procesamiento avanzado de imágenes médicas (inactiva)	Aprendizaje automático para Ingeniería Biomédica	
	Procesamiento avanzado de imágenes médicas	Fundamentos de Neurociencias	
	Procesamiento estadístico de señales biomédicas	Introducción a la neurobiología del trastorno del espectro autista	
	Tecnologías para imágenes diagnósticas (inactiva)	Machine Learning for the Real World (EIV)	
	Introducción a las Interfaces Cerebro-Máquina	Machine Learning (posgrado-coterminal)	
		Inteligencia artificial aplicada a la ciencia de datos (EIV)	
Ingeniería Clínica	Equipología Médica I	Métodos para evaluación económica de tecnología y servicios de salud	SI
	Equipología Médica II		
	Equipología Médica III	Investigación de operaciones para la toma de decisiones en sistemas y servicios de salud	
	Ingeniería Hospitalaria	Confiabilidad y optimización del mantenimiento	
		Ingeniería Clínica – Gestión del servicio de Ingeniería Clínica (Ofrece la Maestría en Ingeniería Biomédica)	

## 9. ECONOMÍA

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Economía Energética	Recursos energéticos	Introducción a los Mercados de Electricidad (inactiva)	SI
	Comercialización de la energía	Regulación de los Mercados de Electricidad (inactiva)	
	Economía energética (inactiva)	Regulación de los Mercados de Energía	
	Uso racional de la energía (inactiva)	Economía en Energía	
	Economía de los mercados de energía eléctrica (inactiva)	Introducción a los Mercados de Electricidad	
	Gestión y sostenibilidad energética	Mercados Eléctricos y Optimización (EIV 2023)	
Administración	Teoría de la Organización	Innovación y transformación digital	SI
	Pensamiento Estratégico	Métodos ágiles para la transformación digital	
	Modelos Estratégicos y Prospectiva	Modelos de Negocio e-Commerce	
		Estrategia de Marketing Digital	
Actuaría para Economía	Teoría del interés (Inactiva)	Minería de Datos (Inactiva)	SI
	Análisis de sobrevivencia	Estadística multivariada (Inactiva)	
	Contingencias 1 (Inactiva)	Probabilidad para Actuaría	
	Contingencias 2 (Inactiva)	Estadística Inferencial para Actuaría	
	Teoría del riesgo (Inactiva)	Contingencias 1	
		Teoría de riesgos	
		Teoría del interés	
		Manejo y exploración de datos	
	CAS - Introducción al proceso de análisis predictivo en el mercado asegurador		
		Manejo de datos semiestructurados	
Finanzas y proyectos (inactivo)	Fundamentos y gerencia de proyectos		NO
	Formulación y evaluación de proyectos		
	Gerencia financiera		
	Gestión de portafolios de inversión		
	Mercado de Capitales		
	Matemáticas financieras		
Finanzas	Gerencia financiera		SI
	Gestión de portafolios de inversión		
	Mercados de Capitales		
	Matemáticas financieras		

## 10. ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

### 10.1 ÉNFASIS PROPIOS

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Negocios y Finanzas Internacionales	Negocios y contratación internacional (inactiva)	Modelos de negocios e-commerce	SI
	Administración intern - management intern	Estrategia de Marketing Digital	
	Operaciones de financiamiento internacional	Innovación y transformación digital	
	Mercadeo internacional	Modelos de Analítica y Estrategia de Marketing	
	Instrumentos derivados y opciones		
	Banca de inversión y valoración de empresas		
Mercadeo Estratégico (Inactivo)	Habilidades de negociación internacional		NO
	Marketing estratégico	NO APLICA	
	Comportamiento del consumidor		
	Gerencia comercial		
	Mercadeo internacional		
	Gerencia de canales de distribución		
	Gerencia de producto y marca		
Finanzas Empresariales (Inactivo)	E commerce (inactiva)		NO APLICA
	Marketing alternativo (inactiva)		
	Decisiones de inversión y evaluación de proyectos internacionales		
	Operaciones de financiamiento internacional		
	Modelos financieros en Excel		
	Banca de inversión y valoración de empresas		
Emprendimiento de Base Tecnológica	Gestión de riesgo financiero y tesorería	SI	
	Instrumentos derivados y opciones		
	Tópicos financieros (inactiva)		
	Plan de Negocio		Gestión del conocimiento (Inactiva) Activar
	Prototipado		Gobierno de tecnología (Inactiva)
	Valoración de intangibles		Gestión de Arquitectura Empresarial (Inactiva) Activar
	Diseño y Fabricación Digital (inactiva)		Minería de Datos
	Marketing 4.0		Postulación y ejecución de proyectos de emprendimiento (inactiva)
	Formalización de empresa		Big Data
			Diseño para la Innovación (inactiva)
			Analítica Digital
			e-commerce (Inactiva)
			Modelos de negocios e-commerce
			Innovación y Transformación Digital
	Lean Management para servicios y organizaciones		
	Inteligencia de Negocios		
	Herramientas para la toma de decisiones		
	Startups y Desarrollo de Negocios		
	Modelos de Analítica y Estrategias de Marketing		
	Negocios Circulares		

## 10.2 ÉNFASIS PARA OTROS PROGRAMAS

Énfasis aceptado por los programas de Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Biomédica, Economía y Matemáticas.

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Emprendimiento de Base Tecnológica	Creatividad, Tecnología e Innovación.	Gestión del conocimiento (Inactiva) Activar	SI
	Iniciativa de modelos de negocio	Gobierno de tecnología (Inactiva)	
	Plan de Negocio	Gestión de Arquitectura Empresarial (Inactiva) Activar	
	Formalización de Empresa	Minería de Datos	
	Marketing 4.0	Postulación y ejecución de proyectos de emprendimiento (inactiva)	
	Prototipado	Diseño para la Innovación (inactiva)	
	Valoración de Intangibles	Big Data	
		Analítica Digital	
		e-commerce (Inactiva)	
		Modelos de negocios e-commerce	
		Innovación y Transformación Digital	
		Lean Management para servicios y organizaciones	
		Inteligencia de Negocios	
		Herramientas para la toma de decisiones	
		Startups y Desarrollo de Negocios	
	Modelos de Analítica y Estrategias de Marketing		
	Negocios Circulares		

## 11. MATEMÁTICAS

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Matemática computacional (Inactivo)	Lógica calculativa (inactiva)		NO
	Programación imperativa modular (inactiva)		
	Matemáticas discretas (inactiva)		
	Señales y sistemas (inactiva)		
	Sistemas de control digital (inactiva)		
Actuaría para Matemáticas	Teoría del interés (Inactiva)	Minería de Datos (Inactiva)	SI
	Análisis de sobrevivencia	Estadística multivariada (Inactiva)	
	Contingencias 1 (Inactiva)	Probabilidad para Actuaría	
	Contingencias 2 (Inactiva)	Estadística Inferencial para Actuaría	
	Teoría del riesgo (Inactiva)	Contingencias 1	
	Análisis de decisiones de inversión (Ofrece Administración de Empresas)	Teoría de riesgos	
		Teoría del interés	
		Manejo y exploración de datos	
Optimización	Modelamiento matemático (inactiva)	Diseño de Experimentos	SI
	Modelado Matemático	Minería de Datos	
	Econometría (inactiva)	Estadística multivariada	
	Modelos estocásticos	Modelos estadísticos	
	Optimización (inactiva)		
	Optimización de operaciones		
	Teoría de juegos (inactiva)		
Sistemas continuos	Teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias	Estadística multivariada	SI
	Ecuaciones diferenciales parciales	Modelos estadísticos	
	Análisis complejo		
	Sistemas dinámicos		
	Modelos matemáticos de la física		
Informática Matemática (También para Ingeniería de Sistemas)	Algorítmica formal	Programación para el Análisis de Datos	SI
	Teoría de la calculabilidad	Algoritmos y Representación de Datos	
	Prototipado de sistemas confiables	Concurrencia, Paralelismo y Computación de Alto Desempeño	
	Diseño y análisis eficiente de algoritmos	Sistemas de Gestión de Bases de Datos	
	Algoritmos y estructuras de datos	Implantación de Soluciones Informáticas	
		Machine Learning aplicado a Grafos y Redes Complejas	
		Applied Text and Data Mining	
		Big Data: Visualización y Análisis Interactivo bajo Entornos Escalables	
		Network Science and Machine Learning on Graphs: Data Analysis Methods and Applications	
	Introducción a las Metodologías "DevSecOps y SRE" para el Diseño y Operación de Sistemas Modernos		

## 12. UNIDAD DE PROYECTOS

Énfasis aceptado por los programas de Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Biomédica, Administración de Empresas, Economía y Matemáticas.

Énfasis	Electivas	Coterminales	Se ofrece
Gerencia de proyectos	Preparación para la Certificación Internacional CAPM (Inactiva)	Gerencia de proyectos básica (inactiva)	SI
	Fundamentos en competencias personales para líderes de proyectos	Conocimientos y habilidades gerenciales (inactiva)	
	Gestión organizacional de proyectos	Modelación y riesgos (inactiva)	
	Métodos y modelos de gestión de proyectos	Temas avanzados de planeación y control (inactiva)	
		Gerencia de programas (inactiva)	
		Liderazgo (inactiva)	
		Implementación de la Oficina de Proyectos – PMO (inactiva)	
		Adquisiciones y Comercio Exterior	
		Liderazgo y gestión en la gerencia de proyectos	
		Prospectiva Estratégica	
		Business Model Canvas (inactiva)	
		Gerencia Ágil (inactiva)	
		Análisis de Negocios	
		Estudios y gestión ambiental en proyectos	
		Sostenibilidad en la gerencia de proyectos	
		Diseño organizacional	
		Herramientas e instrumentos para desarrollar proyectos sostenibles	
		Gestión del desempeño del proyecto	
		Principios de la ingeniería de costos	
		Arquitectura empresarial (inactiva)	
	Juegos empresariales		
	Gestión intercultural en proyectos internacionales (Inactiva)		
	Pensamiento sistémico		
	Gerencia estratégica de negocios		
	Startups y desarrollo de negocios		
	Portafolios de proyectos TI empresarial		

### 13. ÉNFASIS TRANSVERSALES

#### 13.1 ANALYTICS

Énfasis aceptado por los programas de Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas y Matemáticas.

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
Analytics		Diseño de Experimentos	SI
		Minería de Datos	
		Estadística multivariada	
		Big Data	
		Inteligencia de Negocios	
		Análítica de Datos	
		Análítica Digital (inactiva)	
		Herramientas para la toma de decisiones	
		Machine Learning	
		Modelos Estadísticos	
		Programación para el Análisis de Datos	
		El poder de la visualización en la ciencia de los datos	
		Manejo y Exploración de Datos	
	Gestión de la Arquitectura Empresarial		

#### 13.2 DISEÑO PARA LA INNOVACIÓN

Énfasis aceptado por los programas de Ingeniería Industrial, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Biomédica y Administración de Empresas.

Énfasis	Electivas	Coterminal	Se ofrece
Diseño para la innovación	Diseño y ciencia de los materiales	Diseño para la innovación	SI
	Diseño y Electrónica	Evaluación de productos tecnológicos	
	Diseño y Fabricación Digital	Tecnología e Innovación	
	Iniciativa de modelos de negocio*		