

CONSEJO ACADÉMICO

ACUERDO No. 262

10 JUN 2020

“POR MEDIO DEL CUAL SE APRUEBA EL PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA PARA EL PERÍODO 2020 – 2027”.

El Consejo Académico de la Universidad del Quindío, en ejercicio de sus Facultades legales y estatutarias, especialmente las conferidas por la Ley 30 de 1992 y el Acuerdo del Consejo Superior No. 028 del 28 de julio de 2016 “Proyecto Educativo Uniquindiano” y

CONSIDERANDO:

A) Que el parágrafo del artículo cuarto del Acuerdo No. 028 del Consejo Superior del 28 de julio de 2016, faculta al Consejo Académico para expedir las reglamentaciones y ajustes académicos necesarios a efectos de poner en marcha el “Proyecto Educativo Uniquindiano”.

B) Que el Proyecto Educativo Institucional se constituye como referencia y base orientadora de las decisiones sobre las funciones esenciales de la Universidad, la gestión de los recursos y guía para el diseño de los Planes de Desarrollo Institucional, los Proyectos Educativos de Facultad y los Proyectos Educativos de Programa.

C) Que la Resolución del Consejo Académico No. 061 del 25 de octubre del 2016 en su artículo primero, reglamenta el procedimiento para la aprobación de los Proyectos Educativos de Facultad y de Programa.

D) Que la Universidad del Quindío se ha estructurado en lo referente a su filosofía y en lo operativo, en tres niveles organizacionales (Institución, Facultad y Programa Académico), cada uno con sus propias necesidades de planificación; los cuales se constituyen en espacios de reflexión y toma de decisiones que anteceden la acción y profundizan la autodeterminación.

E) Que cada ejercicio de planificación en la institución tiende a expresarse o comunicarse mediante un documento en el cual se plasman los análisis y propósitos compartidos de los actores que acuden a la cita planificadora en cada nivel, teniendo como objetivo la acreditación de alta calidad de las unidades o programas académicos y de la Institución.

F) Que el Consejo Curricular de la Maestría en Ingeniería adscrita a la Facultad de Ingeniería, en sesión del día 05 de mayo de 2020, Acta No. 006, avaló el Proyecto Educativo del Programa de Maestría en Ingeniería para el periodo 2020-2027 y recomendó para que siguiera los trámites administrativos respectivos.

G) Que el Consejo de la Facultad de Ingeniería, en sesión del día 18 de mayo de 2020, Acta No. 012, avaló el Proyecto Educativo del programa de Maestría en Ingeniería y recomendó ante el Consejo Académico.

CONSEJO ACADÉMICO
ACUERDO No. 262
10 JUN 2020

“POR MEDIO DEL CUAL SE APRUEBA EL PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA PARA EL PERÍODO 2020 – 2027”.

H) Que el Consejo Académico en sesión del día 10 de junio 2020, aprobó el proyecto de Acuerdo “*Por medio del cual se aprueba el Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingeniería, para el período 2020- 2027*”.

Que por lo anteriormente expuesto,

ACUERDA:

ARTÍCULO PRIMERO. Aprobar el Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingeniería para el período comprendido entre los años 2020 y 2027.

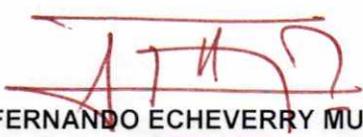
ARTÍCULO SEGUNDO. El documento “Proyecto Educativo del Programa Maestría en Ingeniería 2020-2027”, hace parte integral de este Acuerdo con 83 folios.

ARTÍCULO TERCERO. El Consejo Curricular de la Maestría en Ingeniería y el Consejo de Facultad de la Facultad de Ingeniería, serán los responsables de la ejecución del Proyecto Educativo del Programa, en el marco de las disposiciones institucionales.

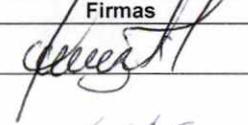
ARTÍCULO CUARTO. El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Armenia Q., a los 10 JUN 2020


JOSÉ FERNANDO ECHEVERRY MURILLO
Presidente


CLAUDIA PATRICIA BERNAL RODRÍGUEZ
Secretaria General

Nombres y Apellidos		Firmas
Proyectó	Carolina Valenzuela Botero – Directora Maestría en Ingeniería	
Revisó	José Enver Ayala Zuluaga – Vicerrector Académico.	
Aprobó	Victor Alfonso Vélez Muñoz; Jefe Oficina Jurídica	

Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y soportes (de ser el caso) y lo encontramos ajustado en términos técnicos y administrativos; así como a las normas y disposiciones legales vigentes y, por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad, lo presentamos para las firmas respectivas.



**UNIVERSIDAD
DEL QUINDÍO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA 2020 – 2027

PEP, 2020 – 2027

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA

Armenia, mayo de 2020

Por una Universidad
PERTINENTE CREATIVA INTEGRADORA

www.uniquindio.edu.co

Consejo de Facultad de Ingeniería

Gustavo Botero Echeverri
Decano Facultad de Ingeniería

Carolina Valenzuela Botero
Directora Programa Ingeniería Civil

Jhon Jairo Duque Arango
Director Programa de Ingeniería en Topografía y
Geomática

Alexander Vera Tasamá
Director Programa Ingeniería Electrónica

Leonardo Hernández
Director Programa Ingeniería de Sistemas y
Computación

Hernán Rivera Chávez
Director Programa Tecnología en Obras Civiles

Carolina Valenzuela Botero
Directora Maestría en Ingeniería

Luis Fernando Castro
Representante de los Profesores

Gonzalo Jiménez Cleves
Representante de los Profesores

Faber Danilo Giraldo Velásquez
Director CEIFI

Alba Lucía Castro Benavides
Representante de Extensión

Carolina Toro Bedoya
Representante de Graduados

Valentina Mejía Cardona
Representante de Estudiantes

Consejo Curricular Programa de Maestría en Ingeniería

Carolina Valenzuela Botero
Presidente – Directora de Programa

Mario Alberto Marmolejo Cardona
Representante de Profesores

Faber Danilo Giraldo Velásquez
Representante de Profesores

David Esteban Bustos Castelblanco
Representante de Estudiantes

Manuel Alejandro Pineda Yusti
Representante de Graduados

Coordinadores de Énfasis

Mario Alberto Marmolejo Cardona
Coordinador Énfasis en Ingeniería Sísmica y
Estructural

Gabriel Lozano Sandoval
Coordinador Énfasis en Recursos Hídricos y Medio
Ambiente

Wilmar Yesid Campo Muñoz
Coordinador Énfasis en Telecomunicaciones

Faber Danilo Giraldo Velásquez
Coordinador Énfasis en Ingeniería de Software

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	7
1 CONTEXTO ACADÉMICO.....	8
1.1 LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO	8
1.2 LA FACULTAD DE INGENIERÍA	9
1.3 CONCEPCIÓN DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA	10
1.4 REFORMAS CURRICULARES.....	10
1.5 MARCO CONTEXTUAL DE LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA.....	11
1.6 CONTEXTO GLOBAL, NACIONAL Y LOCAL.....	13
1.7 UTILIDAD DEL PEP-IC, 2020 - 2027 Y RELACIÓN CON EL PEU Y EL PDI 23	
2 MISIÓN Y VISIÓN.....	25
2.1 MISIÓN	25
2.2 VISIÓN.....	25
2.3 PRINCIPIOS RECTORES.....	25
3 RETO FORMATIVO	27
3.1 PERSPECTIVAS FORMATIVAS DEL PROGRAMA.....	27
3.1.1 La Ingeniería sin Fronteras.....	27
3.1.2 Mundo y Sociedad Sostenible	27
3.1.3 La Educación de los Ingenieros.....	28
3.2 FORMACIÓN INTEGRAL	28
3.3 OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA.....	30
3.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	30

3.5	COMPETENCIAS Y PERFILES	31
3.6	PERFIL GLOBAL DE EGRESO	32
3.6.1	Unidades de competencia	32
3.6.2	Matriz de Unidades de Competencia por Énfasis	33
3.6.3	Perfiles.....	36
3.7	CRITERIOS FORMATIVOS	39
3.7.1	La Excelencia del Programa de Maestría en Ingeniería	39
3.7.2	La Calidad Institucional.....	44
3.7.3	Eficiente Gestión Curricular	47
4	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y PEDAGÓGICA DEL PROGRAMA	50
4.1	ARTICULACIÓN E INTEGRACIÓN CURRICULAR	54
4.2	OPORTUNIDADES E IMPACTO CON EL SECTOR EXTERNO	56
4.2.1	Énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural	56
4.2.2	Énfasis en Sistemas de Información Geográfica	57
4.2.3	Énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente	59
4.2.4	Énfasis en Ingeniería de Software	60
4.2.5	Énfasis en Telecomunicaciones	60
4.2.6	Énfasis en Electrónica Aplicada.....	61
4.2.7	Énfasis en Automática	63
4.2.8	Énfasis en Ciencia de Datos.....	63
5	ESTRUCTURA CURRICULAR	65
5.1	MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN INGENIERÍA SÍSMICA Y ESTRUCTURAL	68
5.2	MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	69

5.3	MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN INGENIERÍA EN RECURSOS HÍDRICOS Y MEDIO AMBIENTE	70
5.4	MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN INGENIERÍA DE SOFTWARE 71	
5.5	MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN TELECOMUNICACIONES	72
5.6	MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN ELECTRÓNICA APLICADA 73	
5.7	MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN AUTOMÁTICA.....	74
5.8	MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN CIENCIA DE DATOS	75
6	ACCIONES ESTRATÉGICAS.....	77
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Denominación del Programa	10
Tabla 2. Reforma Curricular	11
Tabla 3. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis Ingeniería Sísmica y Estructural	33
Tabla 4. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis en Sistemas de Información Geográfica.....	33
Tabla 5. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente.....	34
Tabla 6. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis en Ingeniería de Software	34
Tabla 7. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis en Telecomunicaciones	34
Tabla 8. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis de Electrónica Aplicada.	35
Tabla 9. Matriz de Unidades de Competencia - Énfasis de Automática.....	35
Tabla 10. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis de Ciencia de Datos....	35
Tabla 11. Equivalencia Nota Vs Categoría de Revista	67
Tabla 12. Distribución Semestral Créditos	68
Tabla 13. Espacios Académicos, Énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural	68
Tabla 14. Espacios Académicos, Énfasis en Sistemas de Información Geográfica	69
Tabla 15. Espacios Académicos, Énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente	70
Tabla 16. Espacios Académicos, Énfasis en Ingeniería de Software.....	71
Tabla 17. Espacios Académicos, Énfasis en Telecomunicaciones	72
Tabla 18. Espacios Académicos, Énfasis en Electrónica Aplicada	73
Tabla 19. Espacios Académicos, Énfasis en Automática.....	74
Tabla 20. Espacios Académicos, Énfasis en Ciencia de Datos.....	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama General del Programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío	49
---	----

PRESENTACIÓN

El Programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío, en sus diferentes énfasis, se articula con la normatividad vigente del Ministerio de Educación Nacional, que expone los fundamentos teóricos, componentes curriculares y administrativos que deben organizar los programas académicos de postgrado; así mismo, con la normativa establecida del alma mater la cual busca estandarizar y reglamentar los procesos al interior de la Universidad. En este sentido, la Maestría en Ingeniería, adscrita a la Facultad de Ingeniería, se organiza en primera instancia en una estructura curricular común articulada con programas académicos de ingeniería de la Universidad del Quindío en los siguientes énfasis: Ingeniería Sísmica y Estructural, Geomática, Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente, Ingeniería de Software, y Telecomunicaciones. En este Proyecto Educativo, se plantea como resultado de una actualización y renovación curricular, el cambio de nombre del énfasis de Geomática por Sistemas de Información Geográfica, y se incluyen tres nuevos énfasis: Electrónica Aplicada, Automática y Ciencia de datos. El programa se ofrece a ingenieros y profesionales de las ciencias aplicadas, interesados en su formación o profundización en Ingeniería, con miras a aportar al desarrollo de la disciplina y su integración con otros campos de la sociedad donde se requiera, contribuyendo al desarrollo social, económico y científico del país.

Finalmente, cabe mencionar que el presente Proyecto Educativo ha sido discutido y aprobado por el Consejo Curricular del Programa de Maestría en Ingeniería (Acta N° 006 de mayo 5 de 2020) y Consejo de Facultad de Ingeniería (Acta N° 012 de mayo 18 de 2020),



**Directora Programa de Maestría en Ingeniería
Universidad del Quindío
Mayo, 2020.**

1 CONTEXTO ACADÉMICO

1.1 LA UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO

El Concejo Municipal de Armenia mediante acuerdo 23 del 14 de octubre de 1960 crea la Universidad del Quindío con dos Facultades: Agronomía y Economía, consolidándose plenamente la Facultad de Agrimensura y Topografía. Luego inicia labores la Facultad de Ciencias de la Educación y en la búsqueda de alternativas para crear nuevos programas, en 1964 se ofertan las licenciaturas de Matemáticas, Física, Química y Biología.

A lo largo de sus 57 años de historia, la Universidad del Quindío se ha consolidado como la mejor alternativa de formación regional; es reconocida como una institución autónoma, descentralizada y de carácter departamental. En su estructura y como elementos primarios de la organización se identifica el Consejo Superior, el Consejo Académico, los Consejos de Facultad y los Consejos Curriculares de Programa. En la actualidad, se cuenta con siete Facultades: Ciencias Básicas y Tecnologías, Ciencias Humanas y Bellas Artes, Ciencias de la Salud, Ciencias Económicas y Administrativas, Educación, Ingeniería y Ciencias Agroindustriales. Cuatro Vicerrectorías: Académica, de Investigaciones, Administrativa y de Extensión y Desarrollo Social; y diferentes dependencias de soporte y apoyo institucional.

La Universidad del Quindío, en la búsqueda de la Acreditación Institucional, ha definido su devenir académico en el Proyecto Educativo Uniquindiano (PEU, 2016 – 2025, Acuerdo N° 028 de Julio 28 de 2016, del Consejo Superior) en tres (3) ejes como Universidad Pertinente, Creativa e Integradora que a su vez soportan ocho (8) Pilares donde se insta a las diferentes unidades académicas, dar respuesta a las exigencias de cobertura, alta calidad, inclusión social, regionalización, integración social e interacción global, conforme a la educación superior del país. De igual forma, mediante la Política Académica Curricular (Acuerdo N° 029 de Julio

28 de 2016, del Consejo Superior), la Universidad del Quindío ha definido los criterios para la construcción de Planes de Estudio y Reformas Curriculares de los diferentes programas que oferta la institución. Este marco normativo, busca vigorizar sinergias entre las diferentes instancias que permitan visibilizar y desarrollar espacios de participación académica e institucional que contribuyan a la formación y desarrollo integral de los estudiantes; así como promover, acompañar y desarrollar estrategias institucionales encaminadas a ofrecer al estudiante diferentes opciones de acompañamiento para una adecuada articulación, gestión y promoción de estrategias que permitan al estudiante el logro en su desempeño académico e integral.

1.2 LA FACULTAD DE INGENIERÍA

La Facultad de Ingeniería cuenta dentro de sus programas académicos, con la Maestría en Ingeniería, la cual mediante Resolución N° 12577 del 5 de agosto de 2014, se aprueba su Registro Calificado, con una vigencia de 7 años, en los siguientes énfasis: Ingeniería Sísmica y Estructural, Geomática, Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente, Ingeniería de Software, y Telecomunicaciones.

Así mismo, cuenta con el Centro de Estudios e Investigaciones – CEIFI, al cual pertenecen los siguientes grupos de investigación de los diferentes programas académicos de la Facultad de Ingeniería: SINFOCI y GRID por Ingeniería de Sistemas y Computación, GDSPROC, GAMA, GITUQ y ELECTRAE por Ingeniería Electrónica, GEOIDE G-62 por Ingeniería Topográfica y Geomática, QUIMBAYA, CIDERA por Ingeniería Civil. Allí se desarrollan diversos proyectos en las áreas de la ingeniería a nivel regional, nacional e internacional, quienes apoyan los procesos de investigación en la Maestría en Ingeniería.

Finalmente, el Consejo Académico de la Universidad del Quindío, mediante Acuerdo 025 del 26 de octubre de 2016, aprueba el Proyecto Educativo de la Facultad de Ingeniería para el Periodo 2016 – 2025.

1.3 CONCEPCIÓN DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA

En la Tabla 1, se pueden observar los aspectos más relevantes del programa académico de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío.

Tabla 1. Denominación del Programa

Institución	Universidad del Quindío	
Programa	• Maestría en Ingeniería	
Facultad	• Ingeniería	
Título que otorga	• Magister en Ingeniería	
Metodología	• Presencial	
Ciudad donde se ofrece	• Armenia	
Número de créditos	• Plan Vigente: 40 C. A.	• Reforma: 42 C. A.
Número de cupos autorizados	• 64 cupos	
Frecuencia de admisión	• Anual	
Código ICFES	• 103589	
Código SNIES	• 103589	
Registro Calificado	• Resolución 12577 del 5 de agosto de 2014	

1.4 REFORMAS CURRICULARES

En respuesta de las necesidades del medio y las directrices de la Política Académico Curricular – PAC, se presenta la primera reforma curricular del Programa de la Maestría en Ingeniería.

Tabla 2. Reforma Curricular

Año	Detalle
2017	<ul style="list-style-type: none"> El 18 de julio de 2017, se presenta ante el Consejo Académico (Acta 014), el rediseño del plan de estudios del Programa de Maestría en Ingeniería, para lo cual el Consejo tomó la siguiente determinación: "El señor Rector sometió a consideración el proyecto de acuerdo "Por medio del cual se aprueba el Proyecto Educativo del Programa Académico de Maestría en Ingeniería y se rediseña el Plan de Estudios", con la sugerencia de no radicar hasta tanto se adicionen los nuevos énfasis. Los consejeros lo aprobaron por unanimidad."
2020	<ul style="list-style-type: none"> Aprobación de los nuevos énfasis para la Maestría en Ingenierías: Énfasis Electrónica Aplicada, Énfasis en Automática y Énfasis en Ciencia de Datos. Cambio de nombre del énfasis en Geomática por Énfasis en Sistemas de Información Geográfica.

1.5 MARCO CONTEXTUAL DE LA MAESTRÍA EN INGENIERÍA

La Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío se encuentra dentro del Marco Legal establecido en la Constitución Política de Colombia, la Ley 30 de 1992, y los decretos reglamentarios que regulan la Educación Superior, y un Marco Conceptual acorde a las necesidades nacionales y regionales. A nivel local, esta maestría está articulada con los programas de pregrado existentes actualmente en la Facultad de Ingeniería como lo son el Programa de Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas y Computación, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Topográfica y Geomática, y con sus diferentes grupos de investigación.

En concordancia con la Constitución Política de Colombia, en su Artículo 67^o, la Maestría en Ingeniería busca formar personas con altos conocimientos en Ingeniería, con base en la ciencia y la técnica:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del

trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

De la misma manera, conforme al Decreto 1295 del 20 de abril de 2010, por el cual se reglamenta el registro calificado que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. La Maestría en Ingeniería busca la generación, transferencia, apropiación y aplicación del conocimiento mediante el ejercicio disciplinar de cada énfasis, respondiendo a las necesidades y proponiendo soluciones a problemas de orden disciplinar, interdisciplinar y profesional del país:

Artículo 20, programas de posgrado. Los programas de posgrado corresponden al último nivel de educación superior. Deben contribuir a fortalecer las bases de la capacidad del país para la generación, transferencia, apropiación y aplicación del conocimiento, así como a mantener vigentes el conocimiento ocupacional, disciplinar y profesional impartido en los programas de pregrado, deben constituirse en espacio de renovación y actualización metodológica y científica, responder a las necesidades de formación de comunidades científicas, académicas y a las necesidades del desarrollo y el bienestar social.

Artículo 24, programa de maestría. Los programas de maestría tienen como propósito ampliar y desarrollar los conocimientos para la solución de problemas disciplinares, interdisciplinarios o profesionales y dotar a la persona de los instrumentos básicos que la habilitan como investigador en un área específica de las ciencias o las tecnologías o que le permitan profundizar teórica y conceptualmente en un campo de la filosofía, de las humanidades y de las artes. Los programas de maestría podrán ser de profundización o de investigación o abarcar las dos modalidades bajo un mismo único registro.

En este sentido, la Maestría en Ingeniería se ofrece como un programa de posgrado que brinda a los profesionales en ingeniería la flexibilidad para profundizar en un área de énfasis específica, a través de una Maestría de Profundización.

A nivel institucional, la Maestría en Ingeniería se rige bajo los principios establecidos en el Acuerdo del Consejo Superior 004 de 2009, que reglamenta la administración académica, la remuneración del personal docente, y el financiamiento de los programas de posgrado; y el Acuerdo del Consejo Superior 051 de mayo 16 de 2017 que define el Estatuto Estudiantil de los Programas de Posgrado.

1.6 CONTEXTO GLOBAL, NACIONAL Y LOCAL

Las Tecnologías de la Información y Comunicación en un contexto de globalización socio económica, política y cultural ofrecen posibilidades para hacer llegar el conocimiento a muchos lugares; sin embargo, los nuevos profesionales deberán estar capacitados para afrontar grandes desafíos, desde el cambio climático, pandemias y crisis sociales. El reto está en favorecer el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan interactuar en la sociedad e influir favorablemente hacia el desarrollo y equidad social, así como de la inclusión de los profesionales en la innovación tecnológica y el desarrollo científico del país.

El conocimiento de los diferentes temas específicos de la ingeniería o de las leyes que permiten construir nuevas teorías, está obligado a incluirse en la formación integral de los profesionales en sus ciclos posteriores al pregrado. Estos campos especializados de las ciencias se han conformado en las últimas décadas y se ocupan de los problemas relacionados con el conocimiento de los fenómenos y su evolución, aplicados a un desarrollo sustentable de la humanidad sobre la tierra. Los estudios de estas disciplinas están orientados al entendimiento del origen, dinámica de los fenómenos naturales y antropogénicos y a la comprensión de los cambios surgidos en estos procesos.

Los estudios sobre procesos y cambios en las formas de entender e intervenir una región son el principal puente de comunicación entre el ordenamiento territorial, la exploración de recursos naturales, los planes de prevención y atención de emergencias y el crecimiento económico de una sociedad. El nuevo conocimiento por su parte, es un mecanismo sólido que motiva la inversión privada alrededor de la actividad humana. Generalmente, este escenario puede promover el desarrollo industrial que finalmente se refleja en un mejoramiento en las condiciones de desarrollo social. Por otra parte, los estudios en las áreas de la ingeniería generan nuevos conocimientos sobre las condiciones de la sociedad a las que se encuentra expuesta una región, ya sea como una amenaza o una oportunidad. A la postre, dicho conocimiento se refleja en unas mejores políticas de crecimiento asociadas al mejoramiento de las condiciones de desarrollo social.

Debido a las implicaciones que ha traído la implementación de modelos foráneos de formación avanzada y la falta de un mayor conocimiento propio de la ingeniería local, surge la necesidad de conocer y modelar fenómenos específicos propios que permitan a los profesionales del país hacer la planeación de las ciudades y sirva de soporte para una adecuada gestión de políticas ambientales y de desarrollo regional que garanticen a futuro la seguridad de la comunidad y la infraestructura de las ciudades y su conectividad física y de conocimiento.

En el marco regional, el territorio colombiano se encuentra influenciado por eventos de alta complejidad de origen natural y antropogénico, los cuales obligan a realizar una investigación aplicada a la solución de problemas locales, que a la postre pueden llevar a la inclusión dentro del sistema de ciencia y tecnología nacional y mundial. Al respecto, diferentes problemas de investigación a nivel regional han sido identificados por diferentes estamentos y plasmados en diferentes documentos, a saber: la política de investigaciones del Fondo Regional de Investigaciones de Alma Mater, el Plan Regional de Competitividad del Quindío (2032), la Agenda Interna

para la Productividad y Competitividad , Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) Quindío 2022, el documento sobre necesidades y demanda tecnológica en el Eje Cafetero: “un estudio en los sectores de Salud, Software y Transporte” (2008), y el Proyecto Educativo Uniquindiano (2016 - 2025).

La Maestría en Ingeniería facilita la creación de espacios idóneos de formación superior en los campos tecnológico, conceptual, científico y filosófico aplicados dentro de la ingeniería que permitiendo que sus graduados generen soluciones integrales para mejorar significativamente la calidad de vida de su comunidad.

Todo esto, pretende hacer de la Maestría en Ingeniería una herramienta de formación integral que augura éxitos profesionales grandilocuentes y garantiza la formación de una sólida base científica, académica, cultural y sociopolítica para la comunidad académica en el entorno del Departamento del Quindío y en general en el Eje Cafetero. Para lograr este objetivo, la Maestría en Ingeniería cuenta con ocho énfasis a saber: Ingeniería Sísmica y Estructural, Sistemas de Información Geográfica, Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente, Ingeniería de Software, Telecomunicaciones, Electrónica Aplicada, Automática y Ciencia de Datos; los detalles sobre fortalezas de cada uno de estos énfasis se describen a continuación:

- **Énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural:** este énfasis realiza propuestas de interacción de conocimiento multidisciplinario con el objetivo de evaluar la amenaza sísmica, además de proveer estimaciones cuantitativas de las características relevantes del terreno para sismos futuros. Por consiguiente, el graduado de este énfasis estará en capacidad de realizar un diseño sismo-resistente particularizado para los diferentes niveles de amenaza sísmica, tendrá gran fortaleza en: sismología, dinámica estructural, diseño estructural sismo-resistente y amenaza sísmica. Este énfasis en la experiencia de más de

18 años del Grupo de Investigación Quimbaya y el Observatorio Sismológico del Quindío.

- **Énfasis en Sistemas de Información Geográfica:** Esta área es utilizada como una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, la planificación territorial, en el manejo del medio ambiente, en la conservación de reservas naturales y sitios de explotación de hidrocarburos. Los magister formados en este énfasis están altamente capacitados para enfrentar los grandes problemas del país y la región, comprometidos con el medio ambiente y sus recursos, el manejo del uso del suelo, las migraciones de población, el crecimiento urbano, la demanda de servicios e infraestructura, y el ordenamiento territorial entre otros. Este énfasis está apoyado por el grupo de investigación GEOIDE-G62 (Grupo de Estudio Orientado a la Investigación y Desarrollo en Geomática); además de los trabajos adelantados en la región como la construcción de la red geodésica del Quindío dentro del sistema MAGNA-SIRGAS y el desarrollo de proyectos de geoportales para el monitoreo de amenaza natural.
- **Énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente:** El desarrollo de una región implica serios compromisos con el adecuado manejo de los recursos naturales y el medio ambiente. Actividades socioeconómicas como agricultura (región cafetera), turismo (segundo destino nacional), industria (curtiembres), minería (material de río, minerales preciosos), obras de infraestructura (túnel de La Línea, embalse multipropósito), propias de un país en vía de desarrollo, generan presiones e impactos significativos sobre el recurso hídrico y el medio ambiente en la región, los cuales deben ser mitigados por profesionales con altos conocimientos en esta temática. Con las anteriores consideraciones, se puede mencionar que el elemento diferenciador de la Maestría en Ingeniería, énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente, se enfoca principalmente en la planificación y gestión del ambiente en una eco-región estratégica en el país, que debe prepararse para los desafíos

propios de aspectos como la globalización, tratados de libre comercio con diferentes países, y demás procesos antropogénicos y/o naturales, que pueden llegar a impactar potencialmente los ecosistemas de la región y el país. El medio ambiente, en particular el agua, son elementos transversales en el desarrollo socio-económico de una región, en la cual participan diferentes áreas del conocimiento como: Ingenieros Civiles, Ambientales, Sanitarios, Forestales, Químicos, Biólogos, Economistas, Administradores ambientales, entre otros profesionales de la región y el país; los cuales requieren profundizar, investigar y fortalecer en temas relacionados con la conservación, preservación y adecuado manejo de los recursos naturales, incluidos el recurso hídrico. Este énfasis se apoya en la experiencia adquirida en el Grupo de Investigación, Desarrollo y Estudios del Recurso Hídrico y el Ambiente (CIDERA), el cual se enfoca a la planificación y gestión del medio ambiente, particularmente con proyectos en temas de ordenación del recurso hídrico en cuencas hidrográficas apoyado con universidades y autoridades ambientales de la región.

- **Énfasis de Ingeniería de Software:** La industria del software es una de las más prometedoras y de mayor impacto a nivel mundial, con un crecimiento permanente tanto en países desarrollados como en países en vía de desarrollo. De acuerdo con Fedesoft, particularmente la industria del software hace parte de uno de los segmentos que está presentando mayores oportunidades de crecimiento en el país, especialmente en materia de exportaciones y satisfacción de la misma demanda interna. El eje cafetero participa activamente en las iniciativas gubernamentales orientadas hacia el crecimiento y consolidación de las empresas y clusters de software (Convocatorias CMMI nivel III, Colciencias – Ministerio TIC, iniciativa Apps.co, Programa SENA-Fedesoft para formación en CMMI, y Clúster TIC del Eje Cafetero). Esta industria en Colombia requiere capacitación de alto nivel con el fin de llegar a niveles de competencia internacional, representada ésta tanto en valoraciones tipo CMMI©, como en procesos permanentes de investigación aplicada,

vigilancia tecnológica e incorporación de nuevas tendencias de construcción de software. La presencia y calidad de los Ingenieros que trabajan en la industria regional del software se refleja en la llegada de reconocidas casas de desarrollo a la región, tales como Heinsohn Business Technology, INDRA, Ingeneo, TATA Consulting, Lucasian Labs, New Shore, entre otras, y también la consolidación de las empresas locales del eje cafetero.

El énfasis en Ingeniería de Software se encuentra soportado por el Grupo de Investigación SINFOCI, que desde el año 2005 ha formulado y liderado la línea de investigación activa en Ingeniería de Software en la Universidad del Quindío. Entre los resultados en esta línea se destacan proyectos de investigación ejecutados y activos en las temáticas de Human Computer Interaction, Model Driven Engineering, y desarrollo de software, y congresos nacionales e internacionales relacionados a la Ingeniería de Software.

- **Énfasis en Telecomunicaciones:** El eje cafetero es una región con zonas urbanas y rurales esparcidas en áreas de difícil acceso debido a la topografía de la zona. Dado que los planes de desarrollo regionales le han apostado a la conectividad como motor para el desarrollo regional, es necesario el desarrollo de modelos y/o sistemas acordes a las características topográficas de la zona. La maestría en el área de las Telecomunicaciones permite una administración de los recursos humanos para que en el presente y el futuro garanticen el diseño, planificación, mantenimiento y explotación de la infraestructura de telecomunicaciones acorde a las particularidades, estrategias de desarrollo y crecimiento de la región. Este énfasis se apoya en los grupos de investigación del programa de Ingeniería Electrónica, GITUQ (Grupo de Investigación en Telecomunicaciones de la Universidad del Quindío), GDSPROC (Grupo de Procesamiento Digital de Señales y Procesadores) y GAMA (Grupo de Automatización y Máquinas de Aprendizaje). Al respecto, dichos grupos han venido trabajando en proyectos

de investigación relacionados al ámbito de las comunicaciones inalámbricas, comunicaciones ópticas, e implementación de sistemas de telecomunicaciones sobre tecnologías digitales programables Digital Signal Processor¹ - DSP y Field-Programmable Gate Array² - FPGA. Estas áreas de investigación son un aspecto diferenciador con otros programas de posgrado en la región, los cuales se encaminan principalmente a los sistemas de control, instrumentación y redes de datos. Al respecto, dichos grupos han venido trabajando en proyectos de investigación relacionados al ámbito de las comunicaciones inalámbricas, comunicaciones ópticas, redes telemáticas, e implementación de sistemas de telecomunicaciones sobre tecnologías digitales programables DSP y FPGA. Estas áreas de investigación son un aspecto diferenciador con otros programas de posgrado en la región, los cuales se encaminan principalmente a los sistemas de control, instrumentación y redes de datos.

- **Énfasis en Electrónica Aplicada:** Los principales desafíos que el país y el mundo están proyectando y experimentando para los profesionales de la industria electrónica incluyen la creciente demanda de conectividad e interacción, el tratamiento responsable e inteligente de la información producida por personas y dispositivos electrónicos y el cuidado de la salud de las personas. De igual manera, es necesario que los profesionales reconozcan su entorno durante una situación de crisis, con el fin de identificar necesidades y poner en marcha los mecanismos de transformación digital requeridos para reducir el deterioro en la calidad de vida y productividad de las personas.

¹ Procesadores digitales de señal

² Matriz de puertas programables

En ese mismo sentido, durante los próximos años se requerirán profesionales con conocimientos y habilidades especializados para responder a las dinámicas de la sociedad. Allí, se destacarán aquellos profesionales con cualidades de liderazgo, que sean competentes en la construcción de sistemas inteligentes interconectados orientados a mejorar la calidad de vida y productividad de las personas en condiciones de aislamiento. De igual manera, el cuidado de la salud tomará un rol primordial en esta nueva sociedad, donde los dispositivos electrónicos y los sistemas de inteligencia artificial serán usados en gran proporción para la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

El panorama mundial sugiere que Colombia responda a los retos de una transformación en las prácticas productivas atendiendo a los siguientes aspectos: producción de energías renovables y reducción del uso de combustibles fósiles, industrias inteligentes y mayor tecnificación del sector agropecuario. Para esto se requiere de sistemas electrónicos inteligentes que reduzcan la necesidad de intervención humana y que hagan uso responsable de la información.

En ese mismo contexto internacional, el concepto de industria 4.0, también llamada la cuarta revolución industrial o la industria inteligente, involucra una nueva manera de organizar los medios de producción, poniendo en marcha las denominadas “fábricas inteligentes”, capaces de adaptarse a las necesidades y los procesos de producción, asignando los recursos más eficientemente. Esa industria plantea diferentes retos, a saber: el internet de las cosas (IoT), los sistemas inteligentes (incluida la inteligencia artificial), y la fábrica 4.0. Estos retos, implican no sólo la incorporación TIC a los procesos productivos sino también el diseño e innovación de sistemas electrónicos y soluciones a campos de acción que no han sido contemplados.

Adicionalmente, el incremento de los últimos años en la actividad agrícola colombiana hace necesario el desarrollo de infraestructura que permita la industrialización y comercialización de productos directamente desde las granjas. Esto requiere que se mejoren los procesos existentes, incorporando TIC e IoT para incrementar la competitividad.

- **Énfasis en Automática:** La región cafetera, área de influencia directa de la Universidad del Quindío, es reconocida como una zona agroindustrial con ventajas por sus suelos fértiles, la variedad de climas y su ubicación geográfica, en la cual aparecen procesos productivos basados en sectores como el café, madera, guadua, cárnicos, lácteos, hortalizas, frutas, entre otros. De acuerdo a los lineamientos departamentales, regionales y nacionales, se debe crecer en la gestión y aseguramiento de la calidad, normalización, certificación y metrología, generando productos y servicios de nivel competitivo internacional. En este sentido, un magister con el énfasis en Automática puede emprender procesos de investigación que lo lleven a concebir, diseñar, implementar y poner en operación sistemas que mejoren los procesos productivos generando valor agregado en un ambiente que proteja la biodiversidad, el medio ambiente y el desarrollo sostenible.

En lo relacionado a la producción agrícola, cárnicos y lácteos, la automática puede mejorar aspectos como monitoreo, recolección y pos-cosecha (empacado, envasado, deshidratado, etc.), y en general todos los procesos relacionados con la transformación de la materia prima. Igualmente, se pueden automatizar procesos para el manejo de los residuos.

Además de estos ejemplos, que muestran la pertinencia en la región, el énfasis en automática propende también por concebir, diseñar, implementar y poner en operación sistemas de automatización y control en requerimientos a nivel nacional e internacional, impactando ámbitos tan diversos como la generación

de energías renovables, el manejo de residuos sólidos, plantas de tratamiento de aguas, sistemas de ayuda a la discapacidad, automóviles inteligentes, inteligencia de mercados, entre otros.

La industria del cuero en el Quindío cuenta con aproximadamente 134 empresas, algunas con una tradición de hasta 20 años. Hace unos años la Cámara de Comercio en alianza con INNpuls Colombia se unieron para desarrollar el proyecto Artemis, del cual se desprende lo que ahora se conoce como el clúster del cuero, conformado por varias empresas e instituciones académicas entre las que se encuentra la Universidad del Quindío. Es por lo anterior que las empresas del cuero para su desarrollo necesitan líderes y personal experto en la automatización de procesos de manufactura.

- **Énfasis en Ciencia de Datos:** Este énfasis ofrece una alternativa de formación para afrontar los retos y oportunidades surgidos por la aparición del Big Data. En la actualidad, esta área es altamente demandada por las organizaciones, dada su importancia para el desarrollo tecnológico y competitivo de las mismas. En especial, en el departamento del Quindío, no existe una opción de formación como Científicos de Datos, a nivel de posgrado. Por consiguiente, es una necesidad imperante formar profesionales altamente capacitados que, mediante el aprovechamiento efectivo de los datos, aporten al mejoramiento de la calidad de la vida de los habitantes. Este énfasis se apoya en la experiencia adquirida en el Grupo de Investigación en Redes, Información y Distribuciones (GRID) respecto a gestión de la información, Machine Learning, TIC, Sistemas Adaptativos y Gestión de Proyectos y, además, cuenta con la colaboración de diversos investigadores que brindan soporte en temáticas tales como análisis, diseño e implementación de soluciones basadas en TIC e Internet de las cosas.

1.7 UTILIDAD DEL PEP-IC, 2020 - 2027 Y RELACIÓN CON EL PEU Y EL PDI

El Proyecto Educativo del Programa de Maestría en Ingeniería [PEP, 2020 – 2027], da soporte a los objetivos derivados de las funciones misionales de docencia, investigación y proyección social; así mismo, contempla los aspectos curriculares básicos y los propósitos del programa en pro del cumplimiento de los lineamientos institucionales determinados en el Proyecto Educativo Uniquindiano (PEU 2016 – 2025), en la Política Académica Curricular y Plan de Desarrollo Institucional (PDI 2016 - 2025). Los parámetros establecidos en estos documentos institucionales se convierten en las directrices necesarias para el desarrollo de la gestión, la excelencia académica y la construcción de conocimiento en el marco de los tres pilares estratégicos contemplados en el Proyecto Educativo Uniquindiano.

- **Pertinente:** La Pertinencia de la Universidad del Quindío se concibe como la articulación entre lo que las sociedades locales, regionales, nacionales e internacionales esperan de ella y lo que esta hace. Este principio exige renovación, innovación, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad en las diferentes unidades académicas. Se fundamenta en la responsabilidad social, la solidaridad, la búsqueda de soluciones a problemas, el respeto por la diferencia y la promoción de oportunidades.
- **Creativa:** Lo Creativo en la Universidad del Quindío está íntimamente ligado a las estrategias de innovación que la Institución implementa en su gestión y sus procesos de docencia, investigación, extensión y proyección social. Estrategias que se basan en el respeto y la criticidad, como elementos que aseguran la excelencia en los diferentes procesos académicos y el planteamiento de soluciones a problemas del entorno.
- **Integradora:** Concebir una Institución de Educación Superior Integradora, conlleva definirla como una institución de diversidad, con identidad, calidad de

vida y cohesión social. También significa propiciar espacios de diálogo que brinden soluciones consultadas a los retos permanentes que demanda nuestro entorno. Una visión Integradora para la Universidad del Quindío brinda alternativas en el proceso de reintegración y ofrece espacios a una comunidad que busca la paz en el posconflicto. La Universidad del Quindío expresa su carácter Integrador en ser abierta, participativa, aglutinadora, conciliadora, solidaria, diversa, respetuosa con el otro y democrática, gozar de un buen clima organizacional y poseer identidad.

2 MISIÓN Y VISIÓN

2.1 MISIÓN

El programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío profundiza el conocimiento de los profesionales y consolida las competencias investigativas con alta calidad humana y profesional; con capacidad de generar y consolidar procesos de transformación del entorno, en especial, del eje cafetero; interactúa en grupos interdisciplinarios de trabajo; orientados hacia la búsqueda de soluciones a problemas ingenieriles con responsabilidad social y ambiental.

2.2 VISIÓN

El Programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío, será reconocido a nivel nacional por la alta calidad académico de sus graduados y su contribución, soporte y pertinencia en la solución de problemas regionales, nacionales, e internacionales en sus áreas de énfasis.

2.3 PRINCIPIOS RECTORES

El Programa de Maestría en Ingeniería, comparte los principios rectores que se establecen en el PDI 2016 – 2025 de la Universidad del Quindío el cual, acoge los principios adoptados por la comunidad universitaria desde 1999 cuya vigencia continúa y sobre los cuales se rigen las acciones de la institución y sus miembros, para la construcción de comunidad y sociedad.

- Autonomía universitaria
- Responsabilidad social
- Cooperación
- Excelencia académica y calidad

- Internacionalización
- Planeación
- Sostenibilidad ambiental
- Democracia, participación y comunicación
- Libertad de conciencia e ideologías
- Libertad de cátedra, de elección y aprendizaje

3 RETO FORMATIVO

3.1 PERSPECTIVAS FORMATIVAS DEL PROGRAMA

A continuación, se enuncian las perspectivas formativas de la Maestría en Ingeniería:

3.1.1 La Ingeniería sin Fronteras

- La profesión acoge rápidamente el potencial que ofrece la creatividad, la invención, y la fertilización por parte de otras disciplinas, para crear y adaptar nuevas formas de desempeño, incluyendo la apertura a esfuerzos interdisciplinarios con campos distintos a la ingeniería, como las ciencias, las ciencias sociales y los negocios.
- Los ingenieros asumen posiciones de liderazgo, desde las cuales se pueden ejercer influencias positivas en la elaboración de las políticas, y en la administración del gobierno y la industria.

3.1.2 Mundo y Sociedad Sostenible

- Los ingenieros serán líderes en el movimiento hacia el desarrollo sostenible, prudente, informado y económico. Esto comenzará en las instituciones de educación, y estará apoyado en las actuaciones y en los principios básicos de la profesión.
- Los ingenieros estarán preparados para adaptarse a los cambios de las fuerzas y tendencias globales, y para ayudar con ética a crear un balance en los estándares de vida.

3.1.3 La Educación de los Ingenieros

- Los ingenieros educadores y los ingenieros practicantes estarán unidos en un esfuerzo proactivo para preparar la educación hacia la tecnología, los desafíos de la sociedad y las oportunidades del futuro. Mediante la reflexión y la deliberación apropiadas, y empleando las herramientas nuevas de planeación estratégica, replanteamiento de los currículos y los programas educativos, se estarán preparando los ingenieros de hoy para la profesión del mañana, reconociendo la carrera rápida de cambio en el mundo y la pérdida intrínseca en la capacidad de predicción.
- El currículo responderá a las diferentes formas de aprendizaje de la diversa población estudiantil, y debe atraer a todos los que buscan una educación total y bien planificada, que pueda preparar la persona para una vida creativa y productiva y para posiciones de liderazgo.
- Se preparará al ingeniero para reconocer e incorporar los avances en el conocimiento y las técnicas, sin que necesariamente se le hayan enseñado formalmente todos éstos.
- Mediante la formación de valores, actitudes y motivación, se preparará al ingeniero para responder a los cada vez mayores desafíos, que incluyen adaptabilidad y movilidad en diferentes ambientes de trabajo, interdisciplinariedad y trabajo en equipos, innovación y creatividad en las soluciones, y capacidad para el aprendizaje durante toda la vida.

3.2 FORMACIÓN INTEGRAL

Atendiendo los principios misionales de la institución, según la cual *“La Universidad del Quindío contribuye a la transformación integral desde el ser, el saber y el hacer,*

de líderes reflexivos y gestores de Cambio; [õ] el Proyecto Educativo de la Facultad (PEF, 2016 - 2025) plantea que además de la formación disciplinar, en ciencia básica y en tecnología, propia de los programas de ingeniería, se propicien espacios para la formación integral; para ello la Facultad de Ingeniería cuenta con el Proyecto Cultural, el cual es una estrategia que busca generar impactos positivos en la formación integral y la construcción de ciudadanía universitaria para estudiantes, profesores y administrativos que integran esta unidad académica; dicho proyecto se ha transformado en el Sistema Integrado de Comunicación y Cultura, con las siguientes acciones y productos:

- Agenda quincenal de eventos multidisciplinarios con la presencia de expertos en el campo de ingeniería y sociedad.
- Agenda quincenal de Arte y Cultura (en alianza con el Instituto de Bellas Artes y Bienestar institucional, entre otros actores externos e internos) con la realización de eventos que conectan la ingeniería con la creatividad y las manifestaciones del arte y el diseño.
- Programas Radiales “La Máquina de Ingenio” (magazín semanal emitido desde el año 2001, donde se plantea la temática de la relación de la ingeniería con el entorno local y regional,) y “Conexión Richter” (programa de difusión y extensión a la comunidad, donde el Observatorio Sismológico de la Universidad del Quindío, plantea en un lenguaje coloquial, la temática de sismica y sismología) en la emisora de Interés Público Educativa, La U Fm Estéreo.
- Agenda de eventos nacionales sobre ingeniería, sociedad y cultura.
- Invitaciones permanentes a eventos propios y externos como parte de su formación integral.

3.3 OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA

Formar investigadores a nivel de Maestría en Ingeniería en diferentes énfasis, dentro de las áreas que les competen a los programas académicos adscritos a la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Quindío, y ampliar los conocimientos adquiridos a nivel de pregrado en la modalidad de Profundización. Esto es, científicos y académicos de alto nivel, capaces de participar en el análisis y solución de problemas nacionales utilizando métodos científicos y tecnológicos de frontera, con investigaciones aplicadas, a fin de contribuir en la formación y actualización de futuras generaciones de ingenieros.

3.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Integrar profesionales al estudio, investigación y aplicación de la Ingeniería con competencias desarrolladas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Quindío, con capacidad de crear y evaluar proyectos fundamentados en la ética, que les permita desempeñarse con éxito en trabajos a nivel nacional e internacional en distintos campos que favorezcan el desarrollo socioeconómico y cultural, y propendan por la protección del medio ambiente y los recursos naturales.
- Incentivar y fortalecer los grupos de investigación en las diferentes líneas de la Ingeniería, para colaborar con el desarrollo sistémico de la región, así como la integración de programas y esfuerzos, que se realizan en las diferentes instituciones del Estado.
- Proveer a las instituciones que lo requieran de personal idóneo en el área de la Ingeniería, capaz de plantear y desarrollar programas que se integren a las

políticas de desarrollo económico, tecnológico y social y que a la vez sea interlocutor válido en la toma de decisiones gubernamentales y el desarrollo de programas científicos nacionales e internacionales.

- Preparar en un nivel avanzado aquellos profesionales con interés y capacidades de profundizar en la Ingeniería, mediante la utilización de métodos científicos y tecnológicos de frontera, a través de programas ligados a las realidades y necesidades de la sociedad.

3.5 COMPETENCIAS Y PERFILES

Como referentes institucionales, en aspectos de competencias, la Política Académica Curricular (PAC 2016-2025) y del Proyecto Educativo de la Facultad de Ingeniería (PEF, 2016-2025), presentan competencias que deben adquirir los estudiantes para dar respuesta a los retos que supone la sociedad del conocimiento; entre las cuales se destaca como competencias fundamentales las que promueven la identificación y resolución de problemas, las que permiten establecer excelentes relaciones interpersonales y en el trabajo en equipo, las metacognitivas (autoconfianza, autodirección y autoevaluación) y las de aprendizaje permanente a lo largo de la vida. El PEF, por su parte, en relación a Monereo y Pozo (2003), agrupa las siguientes competencias:

- Aprender a aprender y a pensar,
- Aprender a cooperar,
- Aprender a comunicar,
- Aprender a empatizar,
- Aprender a ser crítico,
- Aprender a automotivarse.

3.6 PERFIL GLOBAL DE EGRESO

El Magister en Ingeniería de la Universidad del Quindío planea, lidera y gestiona soluciones de ingeniería en el entorno, a través de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) y el pensamiento humanístico; desarrolla de manera óptima y eficiente el ciclo de vida de un proyecto de ingeniería, lo que le permite apoyar procesos orientados a la toma de decisiones desde una perspectiva integradora, en las áreas de Sísmica y Estructuras, Recursos Hídricos y Medio Ambiente, Software, Telecomunicaciones, Sistemas de Información Geográfica, Electrónica Aplicada, Automática y Datos, respondiendo así a los retos económicos, sociales, ambientales y de competitividad, identificados en los escenarios local, nacional e internacional; trabaja en equipo y se desempeña con liderazgo en las diferentes fases de proyectos; realiza su trabajo con principios éticos, valores, responsabilidad social, sensibilidad ambiental y con una formación integral.

3.6.1 Unidades de competencia

- **Competencia 1:** El estudiante tiene la capacidad de planear, liderar y gestionar soluciones de ingeniería en el entorno, a través de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) y el pensamiento humanístico.
- **Competencia 2:** El estudiante tiene la capacidad de desarrollar de manera óptima y eficiente el ciclo de vida de un proyecto de ingeniería, lo que le permite apoyar procesos orientados a la toma de decisiones desde una perspectiva integradora, en los diferentes énfasis, respondiendo así a los retos económicos, sociales, ambientales y de competitividad, identificados en los escenarios local, nacional e internacional.

- **Competencia 3:** El estudiante tiene la capacidad de trabajar en equipo y se desempeña con liderazgo en las diferentes fases de proyectos.
- **Competencia 4:** El estudiante tiene la capacidad de realizar su trabajo con principios éticos, valores, responsabilidad social, sensibilidad ambiental y con una formación integral.

3.6.2 Matriz de Unidades de Competencia por Énfasis

A continuación, se relacionan las matrices de unidades de competencia mencionadas en el apartado 3.6.2 y su relación con cada espacio académico, para cada énfasis:

Tabla 3. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis Ingeniería Sísmica y Estructural

Espacios Académicos	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	Competencia 4
Matemáticas para Ingeniería	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Probabilidad y Procesos Estocásticos	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Análisis Estructural Avanzado	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Seminario de Investigación en Ingeniería	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Dinámica Estructural	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
Diseño Sismo - Resistente	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Electiva I	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Seminario en ética y bioética	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
Ingeniería Sísmica	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Electiva II	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Electiva III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Formulación Trabajo de Grado	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva IV	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Trabajo de Grado	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Tabla 4. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis en Sistemas de Información Geográfica

Espacios Académicos	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	Competencia 4
Sistemas de Información Geográfica	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Probabilidad y Procesos Estocásticos	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
Programación para SIG	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
Seminario de Investigación en Ingeniería	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Geoadministración	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
Bases de datos geoespaciales	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Electiva I	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Seminario en ética y bioética	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
Programación de aplicaciones Web Map	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
Electiva II	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Electiva III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Formulación Trabajo de Grado	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva IV	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Trabajo de Grado	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Tabla 5. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente

Espacios Académicos	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	Competencia 4
Química Ambiental	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Probabilidad y Procesos Estocásticos	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Modelación de Procesos Hidrológicos	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
Seminario de Investigación en Ingeniería	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Manejo Integral de Cuencas	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Análisis de Sistemas de Recursos Hídricos	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Electiva I	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
Seminario en ética y bioética	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
Economía Ambiental	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva II	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
Electiva III	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
Formulación Trabajo de Grado	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva IV	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
Trabajo de Grado	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Tabla 6. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis en Ingeniería de Software

Espacios Académicos	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	Competencia 4
Ingeniería dirigida por Modelos	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
Requisitos y Arquitecturas Software	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Gestión de Proyectos de Software	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
Seminario de Investigación en Ingeniería	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Verificación y validación de la calidad del Software	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
HCI	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Electiva I	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Seminario en ética y bioética	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
Metodologías y Procesos Software	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
Electiva II	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Electiva III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Formulación Trabajo de Grado	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva IV	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Trabajo de Grado	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Tabla 7. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis en Telecomunicaciones

Espacios Académicos	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	Competencia 4
Matemáticas para Ingeniería	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Probabilidad y Procesos Estocásticos	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Gerencia de Proyectos en Telecomunicaciones	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Seminario de Investigación en Ingeniería	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Teoría de la Información	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Comunicaciones Digitales	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva I	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Seminario en ética y bioética	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
Optimización Convexa	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva II	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Electiva III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Formulación Trabajo de Grado	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva IV	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Trabajo de Grado	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Tabla 8. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis de Electrónica Aplicada

Espacios Académicos	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	Competencia 4
Sistemas Embebidos Avanzados	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO
Probabilidad y Procesos Estocásticos	MEDIO	BAJO	MEDIO	MEDIO
Gerencia de Proyectos	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Seminario de Investigación en Ingeniería	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Diseño Electrónico Avanzado	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO
Aprendizaje de Máquina	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Electiva I	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Seminario en ética y bioética	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
Integración de Sistemas Electrónicos	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO
Electiva II	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Electiva III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Formulación Trabajo de Grado	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva IV	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Trabajo de Grado	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Tabla 9. Matriz de Unidades de Competencia - Énfasis de Automática

Espacios Académicos	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	Competencia 4
Matemáticas para Ingeniería	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Probabilidad y Procesos Estocásticos	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Gerencia de Proyectos	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO
Seminario de Investigación en Ingeniería	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Control Moderno	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Automatización Industrial Aplicada	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO
Electiva I	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Seminario en ética y bioética	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
Control de Procesos Industriales	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO
Electiva II	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Electiva III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Formulación Trabajo de Grado	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva IV	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Trabajo de Grado	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Tabla 10. Matriz de Unidades de Competencia – Énfasis de Ciencia de Datos

Espacios Académicos	Competencia 1	Competencia 2	Competencia 3	Competencia 4
Estadística	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Procesamiento y Almacenamiento de datos	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Gerencia de Proyectos de Ciencia de datos	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Seminario de Investigación en Ingeniería	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Almacenamiento avanzado de datos	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Inteligencia Analítica (Minería de datos)	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Electiva I	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Seminario en ética y bioética	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO
Visualización de datos	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Electiva II	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Electiva III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Formulación Trabajo de Grado	ALTO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Electiva IV	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO
Trabajo de Grado	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

3.6.3 Perfiles

El perfil profesional para cada uno de los énfasis se presenta a continuación:

3.6.3.1 Perfil, énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural

El graduado del programa de Maestría en Ingeniería con énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural planea y propone soluciones estructurales en la infraestructura del país en zonas de amenaza sísmica baja, intermedia y alta; desarrolla proyectos para la evaluación de la amenaza sísmica, en una región y el diseño sismo-resistente de la infraestructura nacional; fomenta la investigación en la ingeniería sísmica, que satisfaga las necesidades en esta área del país. Además, tiene capacidad científica y académica, para estudiar críticamente la innovación y nuevos criterios científicos en ingeniería sísmica y estructural.

3.6.3.2 Perfil, énfasis en Sistemas de Información Geográfica

El graduado del programa de Maestría en Ingeniería con énfasis en Sistemas de Información Geográfica tiene alto perfil tecnológico y humanístico capacitado para investigar, integrar y desarrollar aplicaciones de alto nivel y proponer soluciones a problemas relacionados con la ciencia de la información geográfica; por tanto, maneja la información de terreno propia de los diversos proyectos de ingeniería, urbanísticos, agronómicos y forestales, desde el punto de vista de su forma, dimensiones y localización espacial, y valerse de la informática especializada para obtener productos digitales, tales como mapas virtuales o analógicos por medio de los cuales, entre otras cosas, diseña y/o modela datos geoespaciales. También, coordinar y administra la información geoespacial en obras civiles y proyectos que tengan relación con ordenamiento territorial y el aprovechamiento de los recursos naturales, que involucren como núcleo principal las tecnologías geomáticas. Diseña, actualiza o expande los Sistemas de Información Geográfica (Territorial y/o

Catastral, considerando las diversas tecnologías de captura de datos), a nivel municipal, regional y nacional, para propósitos legales, económicos, sociales, u otros.

3.6.3.3 Perfil, énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente

El graduado de la Maestría en Ingeniería con énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente formula, planifica, gestiona, diseña, evalúa y toma decisiones en proyectos de recursos hídricos y medio ambiente desde una perspectiva integradora en el orden técnico, social, económico, ambiental y articulado a las políticas estatales y los referentes mundiales del sector hídrico. Así mismo, desarrolla proyectos dentro de la temática de los recursos hídricos, con el sector comunitario, institucional y operativo de la región y del país.

3.6.3.4 Perfil, énfasis en Ingeniería de Software

El graduado de la Maestría en Ingeniería con énfasis en Ingeniería de Software realiza actividades de investigación, desarrollo e innovación, aplicadas a procesos de construcción de software, para resolver problemas en contextos de desarrollo de software, y liderar procesos de investigación aplicada y vigilancia tecnológica en nuevas tendencias en Ingeniería del Software. También comprende y aplica conocimientos en gestión y control de proyectos de software, disciplinas de desarrollo de software, administración y optimización de procesos software, procesos de aseguramiento de calidad del software, e incorporación de nuevas tendencias y paradigmas de construcción de software, respondiendo así a los retos económicos y de competitividad planteados desde las administraciones a nivel local y nacional.

3.6.3.5 Perfil, énfasis en Telecomunicaciones

El graduado de la Maestría en Ingeniería con énfasis en Telecomunicaciones analiza, diseña e implementa sistemas de telecomunicaciones, con el fin de brindar respuestas óptimas a las necesidades de la región y el país, contribuyendo así al avance tecnológico y científico, y en general al desarrollo económico y social. Así mismo, promueve la modernización e introducción de nuevas tecnologías liderando procesos de investigación aplicada en el escenario de las telecomunicaciones; proponiendo soluciones innovadoras a problemas que se presentan en los diferentes sectores de la sociedad en cuanto a modernización, cobertura, costo, crecimiento social, y sostenibilidad en proyectos de telecomunicaciones.

3.6.3.6 Perfil, énfasis en Electrónica Aplicada

El egresado de la Maestría en Ingeniería con énfasis en Electrónica Aplicada de la Universidad del Quindío estará en capacidad de promover la incorporación de la industria 4.0 (Internet de las cosas y sistemas inteligentes, entre otros), a través de la concepción, diseño, implementación y operación de sistemas electrónicos complejos que sean ofertas tecnológicas innovadoras o promuevan nuevos modelos de negocio, dando respuesta a las necesidades de la región y el país, favoreciendo así el desarrollo tecnológico, científico, económico y social.

3.6.3.7 Perfil, énfasis en Automática

El graduado de la Maestría en Ingeniería con énfasis en Automática de la Universidad del Quindío realiza investigaciones que le permiten analizar sistemas dinámicos complejos (neuronales, biológicos, biodinámicos) con el fin de concebir, diseñar, implementar y poner en operación sistemas de control y automatización para pequeñas, medianas y grandes empresas, que sigan normas y estándares internacionales, bajo condiciones de robustez y adaptabilidad a nuevos

requerimientos, perdurables en el tiempo, amigables con el medio ambiente, pertinentes al desarrollo regional y nacional.

3.6.3.8 Perfil, énfasis en Ciencia de Datos

El graduado de la Maestría en Ingeniería con énfasis en Ciencia de Datos efectúa actividades de investigación, desarrollo e innovación, que implican la aplicación de capacidades analíticas, para resolver problemas en contextos en los que se debe dar respuesta a las necesidades de las organizaciones, logrando un mejor aprovechamiento de los datos y propiciando la identificación de nuevas oportunidades de negocio. Además, podrá dirigir proyectos de investigación aplicada y realizar vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva apoyándose en la Ciencia de Datos. También aplica conocimientos en gestión, calidad y gobierno de datos, para dar respuesta a los desafíos a nivel económico y de competitividad planteados por las administraciones a nivel local y nacional.

3.7 CRITERIOS FORMATIVOS

3.7.1 La Excelencia del Programa de Maestría en Ingeniería

Conforme a lo dispuesto por la Política Académica Curricular (PAC, 2016-2025), el Programa de Maestría en Ingeniería promueve la excelencia en la formación académica de sus estudiantes a partir de cinco (5) criterios fundamentales, a saber:

3.7.1.1 Flexibilidad Curricular

Respecto de la Flexibilidad Curricular, en la Política Académica Curricular (PAC, 2016-2025), distingue dos formas de flexibilidad interrelacionadas con el currículo: *“La apertura de las relaciones entre las diferentes áreas del conocimiento que estructuran un programa de formación profesional y las actividades académicas*

complementarias (como las líneas de investigación y profundización), orientadas a satisfacer las demandas e inc ^ ; ^ • ^ • Á á ^ Á | [• en ese sentido, el } c ^ • È + L programa de Maestría en Ingeniería relaciona los procesos misionales de docencia, investigación y extensión, y los relaciona con la flexibilidad del currículo.

Las electivas de la maestría contemplan su flexibilidad, en cuanto a que la electiva de un énfasis puede ser cursada por estudiantes de otro énfasis o en otro posgrado de la universidad, siempre que se considere un aporte a su formación, trabajo de grado o investigación; esta consideración queda a discreción del Consejo Curricular de la Maestría, así como su respectiva homologación.

De igual forma, se han definido espacios académicos, con posibilidad de compartirlos entre énfasis, como son:

- Seminario de Ética y Bioética
- Seminario de Investigación en Ingeniería
- Matemáticas para Ingeniería
- Probabilidad y procesos estocásticos
- Gerencia de Proyectos

Con el mismo enfoque, en concordancia con la flexibilidad, la Universidad del Quindío en su Acuerdo 051, del 16 de mayo de 2017, establece que:

d) Estudiantes pasantes. Son aquellos que, una vez matriculados, realizan actividades incluidas en el plan curricular de un posgrado, en otras instituciones o en otros programas de la misma institución. También se consideran pasantes a los estudiantes nacionales o extranjeros de otras instituciones de educación superior que realizan actividades incluidas en el plan curricular de un posgrado de la Universidad del Quindío. El tiempo invertido en la pasantía puede contar para la continuidad.

e) Estudiantes especiales: Son aquellos profesionales que han sido autorizados por el Consejo Curricular respectivo para matricular espacios académicos, por una única vez, en uno de sus programas de posgrado, siempre y cuando existan las condiciones para su vinculación. El estudiante especial no tendrá derecho a obtener título del respectivo posgrado. Todo aspirante a la condición de estudiante especial de la Universidad del Quindío deberá diligenciar y presentar un formato de inscripción ante la Oficina de Admisiones y Registro y pagar los derechos pecuniarios del caso.

f) Estudiantes en tránsito (o coterminales) de pregrado a posgrado: Son aquellos estudiantes de pregrado de un programa profesional de la Universidad del Quindío, que teniendo aprobado el 80% de los créditos académicos, cursan espacios académicos de un posgrado, sea como electiva o como requisito de grado, en correspondencia con las líneas de profundización, siempre y cuando existan los cupos. Esta participación no tendrá costos adicionales al pago de la matrícula financiera semestral del pregrado respectivo. Pueden ser admitidos siempre y cuando exista el punto de equilibrio financiero para el respectivo posgrado. Estos espacios académicos podrán ser homologables con base en las disposiciones de los estatutos estudiantiles de pregrado y posgrado, y los reglamentos de trabajo de grado de pregrado.

Sí al estudiante en tránsito (o coterminal) de la Universidad del Quindío le falta el proceso de grado (sustentación del trabajo de grado y ceremonia), podrá tomar los espacios académicos del primer semestre regular del posgrado en que fue admitido

Además, el Acuerdo 051 también contempla la posibilidad de transferencias internas y externas, así como la homologación de espacios académicos como se muestra a continuación:

a) Se entiende por transferencia interna, el traslado que realiza un estudiante de un programa académico de posgrado a otro de la misma Institución.

b) Se entiende por transferencia externa, la admisión en la Universidad del Quindío de un estudiante de otra universidad nacional o internacional reconocida por el Ministerio Educación Nacional.

ARTÍCULO 16. Homologación es el acto administrativo por medio del cual los consejos curriculares reconocen asignaturas cursadas en programas académicos de posgrado de la institución o de otras reconocidas legalmente.

Igualmente, se considera la movilidad interna y externa, los intercambios y estancias en otras universidades, como oportunidades de interactuar, fortalecer lazos y conocimientos, lo que conlleva a la interacción entre saberes; estas oportunidades se materializan en convenios de cooperación y doble titulación con universidades de orden nacional e internacional, propiciando un ambiente de flexibilidad enriquecido por experiencias de formación y aprendizaje.

Es así, como la Maestría en Ingeniería propende por la calidad y la flexibilidad académica, y parte de ello, está en el ofrecer cursos nivelatorios y/o de capacitación, los cuales pueden ser ofertados cuando así lo considere necesario el Consejo Curricular y sean avalados por el Consejo de Facultad.

Todo lo mencionado, evidencia que la Maestría en Ingeniería contempla la flexibilidad curricular como una oportunidad de interacción entre estamentos externos e internos; así mismo, como se relaciona con directrices institucionales como el estatuto estudiantil, la Política Académico Curricular y el Reglamento de Trabajo de Grado de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, entre otros.

3.7.1.2 Interdisciplinariedad, Transdisciplinariedad y Multidisciplinariedad

La ingeniería como un cuerpo especializado de conocimientos y de práctica es una profesión que puede ser analizada por referencia a sus fundamentos disciplinarios y por referencia al campo de las prácticas tecnológicas en el cual debe intervenir.

Desde este punto de vista, son diversos los aspectos que demanda el establecimiento del currículo de la formación del ingeniero. Uno de esos aspectos tiene que ver con el desarrollo de la cultura moderna en sus dimensiones ética, estética, humanística y política; además debe tenerse en cuenta el carácter social de la ciencia y la tecnología, que obliga a adoptar una postura crítica frente a sus múltiples impactos y articular de una manera racional la ética con la técnica.

El paso de la multidisciplinariedad a la interdisciplinariedad y/o a la transdisciplinariedad (Posada, 2004; Max-Neef, 2005), requiere del desarrollo de metodologías de trabajo en equipo y de integración entre diferentes ciencias (incluso especialidades de una misma ciencia) que, específicamente aplicadas a las disciplinas, puedan contribuir al desarrollo sostenible.

Esto significa que se requiere un ingeniero en lo técnico, lo ético, lo ecológico y lo cultural para el pensar, el sentir y el hacer, por ello el currículo del posgrado debe especializar en su ámbito científico, tecnológico, ético y estético a los futuros magister, desarrollando su capacidad para planificar, diseñar y controlar proyectos con sentido abierto, crítico e innovador en el entorno nacional y en el dominio de la especialidad que determina la rama de la ingeniería específica de cada uno de los énfasis.

La ingeniería se basa en disciplinas, es decir, es interdisciplinaria por naturaleza. Debe recordarse que la misión de la sociedad es resolver sus problemas, y no se pueden resolver con una sola disciplina, así que la interdisciplinariedad es la clave para no perder el contacto con la sociedad y sus problemas. En este contexto, el posgrado en ingeniería se soporta en créditos académicos básicos que se comparten entre énfasis, y dado el carácter multidisciplinar de la mayoría de los problemas en ingeniería, créditos académicos electivos que propician encuentros entre las diferentes disciplinas.

3.7.2 La Calidad Institucional

El Programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío es coherente con la fundamentación de Calidad Institucional definida en los cuatro (4) pilares del Plan de Desarrollo Institucional - PDI; los cuales se describen a continuación:

3.7.2.1 Calidad de los docentes

El grupo de profesores de la Universidad del Quindío vinculados al Programa de Maestría en Ingeniería, está altamente capacitado, reconocidos nacional e internacionalmente en eventos académicos de las diferentes áreas y núcleos temáticos, asociados a los grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería: SINFOCI, GDSPROC, GAMA, CIDERA, QUIMBAYA, GRID, GEOIDE-G62, GITUQ, ELECTRAE; es importante resaltar que todos los grupos de investigación de la Universidad del Quindío son parte activa del proceso formativo de los estudiantes, reflejado en la orientación de espacios académicos y en la participación como jurados, directores, codirectores y/o asesores de los trabajos de grado desarrollados. Así mismo, se cuenta con la participación de profesores nacionales e internacionales, reconocidos ampliamente por sus trayectorias académicas, investigativas y profesionales; adicionalmente, es importante resaltar que la Facultad de Ingeniería es la Facultad que cuenta con la mayor cantidad de doctores en la Universidad, lo que significa un aporte importante a la formación investigativa en la Maestría.

3.7.2.2 Fortalecimiento de las Condiciones Académicas

El PDI 2016-2025, en su Eje estratégico 1 “Universidad Pertinente”, incluye los siguientes pilares estratégicos (Universidad del Quindío, 2016):

- **Pilar estratégico 1: Calidad Académica Pertinente.** La política de este pilar es la siguiente: *"Oferta académica de alta calidad incluidas las competencias comunicativas en segunda lengua extranjera para la formación de ciudadanos comprometidos con la sociedad, solidarios, con pensamiento crítico e investigativo, líderes y gestores de cambio que aporten al entorno, obteniendo reconocimiento regional, nacional, con proyección internacional, apoyados en el talento humano competente y empoderados con el mejoramiento continuo de los procesos de la academia, la investigación y la extensión."*
- **Pilar estratégico 2: Investigación pertinente.** La política de este pilar es la siguiente: *"Posicionamiento como institución que investiga e innova en lo económico, lo industrial, lo ambiental, lo cultural y lo político, mediante grupos y programas de investigación consolidados y que aportan a la transformación de la zona de influencia con estrategias de circulación y apropiación social de los procesos y productos de la investigación, con el fin de generar pertinencia e impacto en el medio. Disposición de talento humano con formación de alto nivel; incluyendo recursos económicos, tecnológicos, físicos, de acuerdo con las necesidades de la investigación."*
- **Pilar estratégico 3: Proyección social y extensión pertinente.** La política de este pilar es la siguiente: *"Apoyo, participación y contribución con proyectos, iniciativas y actividades del conocimiento y la investigación, que aporten soluciones a las problemáticas del entorno, fortaleciendo los procesos de la extensión y la proyección, mediante nuevas ofertas educativas inclusivas que beneficien a la sociedad. Coadyuvar y articular con el crecimiento económico de la región, mediante la apertura de nuevas ofertas en servicios de alta calidad, con responsabilidad social y ambiental."*

3.7.2.3 Programación Académica

De conformidad al Estatuto General de la Universidad del Quindío (Acuerdo 005 de 2005)³, el Consejo Académico aprueba el calendario propuesto por el Comité Central de Posgrados y la Oficina de Admisiones y Registros, donde figuran las fechas de inscripciones, inicio y finalización de clases, publicación de notas, semana universitaria, grados entre otras.

Igualmente, y siguiendo lo establecido en el Estatuto General, el director de la Maestría con el apoyo de los coordinadores de cada énfasis y la aprobación del Consejo Curricular elabora y remite al Consejo de Facultad la programación académica concertada con los profesores que participan del desarrollo de las actividades.

3.7.2.4 Internacionalización

La Universidad del Quindío, en procura de la Acreditación de Alta Calidad, atiende sus tres ejes misionales: el académico, el investigativo y el de proyección y desarrollo social. La Unidad de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales, en desarrollo de este último, contribuye con la promoción, selección y acompañamiento a los estudiantes en condición de movilidad académica, prácticas investigativas o de pasantía, tanto internacionales como nacionales.

Para ello la Unidad de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales - URII colabora con los estudiantes, tanto entrantes (incoming) como salientes (outgoing) para que realicen con éxito su movilidad académica, además de colaborarles en la búsqueda y logro de una mayor calidad de los servicios educativos superiores a los cuales tienen derecho.

³ Consejo Superior de la Universidad del Quindío. (2005). Acuerdo 005 de 2005 Estatuto General. Armenia, Quindío, Colombia.

De esa manera, la unidad apoya el proceso de formar integralmente a profesionales en diferentes áreas de estudio, para así responder a necesidades del entorno, mejorar condiciones de vida y lograr el reconocimiento internacional de la Universidad del Quindío.

En concordancia con lo anterior, la Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío, brinda a sus estudiantes, oportunidades de intercambio, pasantías, doble titulación, interacción de conocimiento y cooperación para que complementen su formación académica, científica y cultural en otros países gracias al portafolio de convenios internacionales consolidados por la UR II. Así mismo, estudiantes provenientes de otros lugares tienen la posibilidad de acceder a la oferta académica de la Maestría enriqueciendo al programa con nuevos conocimientos y redes académicas. También es importante resaltar que, en el marco de la cooperación académica, docentes internacionales apoyan los procesos de formación de forma presencial y bajo la modalidad de internacionalización en casa, propiciando la incorporación y uso de lenguas extranjeras en el desarrollo de las actividades académicas.

3.7.3 Eficiente Gestión Curricular

Según se estima en el Proyecto Educativo de Facultad de la Facultad de Ingeniería Universidad del Quindío (PEF, 2016), para una eficiente gestión curricular se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La centralización de las decisiones de política curricular en las instancias directivas de la Universidad.
- La descentralización de la gestión y construcción curricular en las Facultades y Programas.

En consecuencia, la eficiencia de la gestión curricular recae directamente sobre el Consejo Curricular de la Maestría en Ingeniería, quien es la máxima autoridad del Programa y el que posee una visión global de toda la estructura del currículo, así mismo, el Comité Central de Posgrados conforme al Acuerdo N° 004 de mayo 28 de 2009, se encuentra integrado por el Vicerrector Académico quien lo preside, el Vicerrector de Investigaciones, un representante de los directores de Postgrado por cada Facultad, un representante de los docentes de postgrado, un representante de los estudiantes de postgrado y un representante de los graduados de los postgrados cumple las siguientes funciones:

- a) Avalar los proyectos, directores y jurados de los trabajos de grado y las tesis de los estudiantes, aprobadas en el Consejo Curricular de cada programa.
- b) Verificar el cumplimiento de los requisitos para asignar la calificación de Meritorio y Laureado a los trabajos de grado y las tesis de doctorado.
- c) Atender reclamaciones de índole académica que no se resuelvan en el Consejo Curricular.
- d) Definir el calendario académico de los programas de postgrado y remitirlo al Consejo Académico para su aprobación.
- e) Analizar las actualizaciones de los programas de postgrado y recomendar su aprobación al Consejo Académico.
- f) Evaluar anualmente los programas de postgrado.
- g) Vigilar que se garantice la calidad de los postgrados que ofrece la Universidad, tanto propios como los que resultan de convenios con otras instituciones.
- h) Promover actividades de autoevaluación tendientes al mejoramiento de la calidad de los programas de postgrado y la búsqueda de la Acreditación de Calidad.

Adicionalmente, el Consejo de Facultad de Ingeniería en cabeza del Decano de la Facultad quien es el ordenador del gasto, autoriza la apertura de cohortes, aprueba

la designación de los coordinadores para cada énfasis; así mismo, es el encargado de postular al director de la maestría, entre otras funciones.

Así, el Consejo Curricular del Programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío, ha definido su Organigrama General, donde se le concede al Consejo Curricular, desde el Nivel Estratégico, las funciones de Administración y Gestión Curricular, según se observa en el diagrama de la Figura 1:

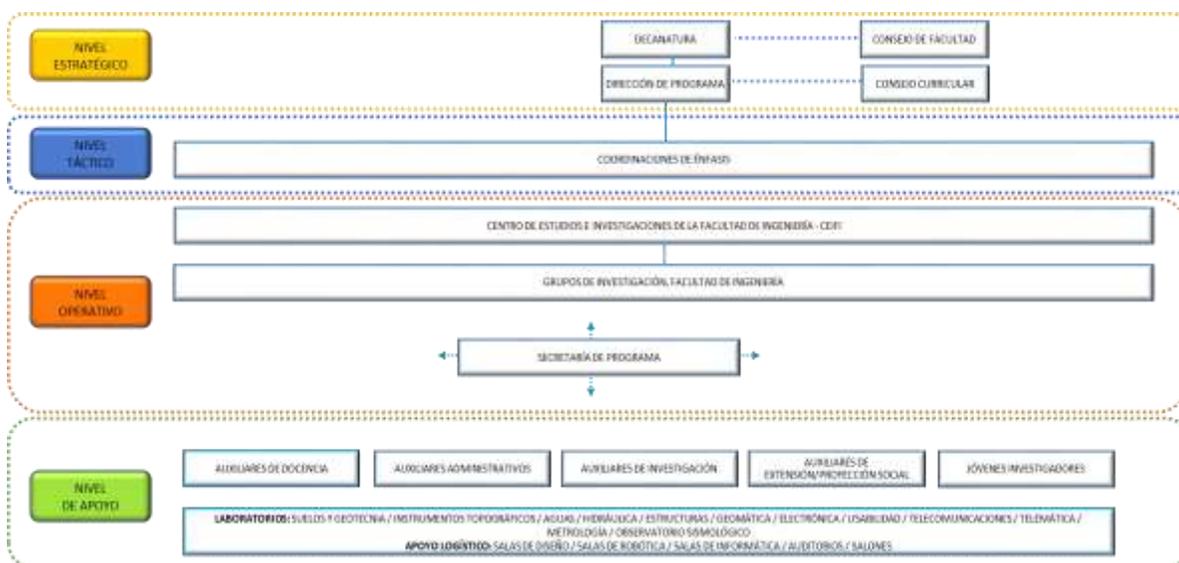


Figura 1. Organigrama General del Programa de Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío

4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y PEDAGÓGICA DEL PROGRAMA

La fundamentación teórica del programa de Maestría en Ingeniería se basa en los conocimientos que el ingeniero debe dominar para afrontar con versatilidad su tema de investigación y el ejercicio profesional de alto nivel.

La Maestría en Ingeniería proporciona herramientas que buscan contribuir a la solución de problemas relacionados en las áreas del ejercicio propio de la ingeniería a través de un proceso metodológico creativo. Además, la investigación permite la apropiación, generación, transferencia y aplicación del conocimiento en los contextos local, regional, nacional e internacional.

De esta forma, la estructura curricular se entiende como un conjunto de componentes que se organizan alrededor de unos espacios académicos obligatorios y potencializan las destrezas en pensamiento creativo e investigación, espacios académicos obligatorios propios del énfasis de profundización, y espacios académicos electivos con carácter multidisciplinar. La finalidad de estos espacios académicos es fortalecer su formación básica con el fin de adquirir el conocimiento y la formación que los habilite para sustentar y argumentar con eficiencia su trabajo de grado, y así mismo, generar una base de conocimientos que le permitirán proponer mejoras en su campo laboral, y adquirir destrezas para trabajar en grupos de trabajo multidisciplinarios.

Igualmente, la estructura curricular de la Maestría en Ingeniería comparte estrategias pedagógicas que se contemplan en el Proyecto Educativo de Facultad - PEF (2016-2025).

Estrategias de Aprendizaje Convencional para el estudio de las Ciencias Básicas para Ingeniería (Exposición de Conceptos y Procedimientos, y posterior asignación de talleres de aplicación; además de prácticas de laboratorio complementarias); así

como Estrategias de Aprendizaje Activo, centradas en el aprendizaje experiencial que se enfocan en la construcción del conocimiento en contextos reales, en el desarrollo de las capacidades reflexivas y críticas para el estudio de las Aplicaciones Tecnológicas y Asignaturas de Diseño, tales como: Fenómenos de Ingeniería, Estudios de Caso, Trabajos en Equipos Cooperativos, Ejercicios, demostraciones y simulaciones, Aprendizaje Mediado por las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, Aprendizaje Basado en el Problema (ABP), Formación Basado en el Proyecto (FBP); estrategias de aprendizaje con las que se adquieren conocimientos y se desarrollan habilidades, mediante el trabajo orientado por un profesor o tutor, en el que se analiza y se resuelve un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje; dichas prácticas de aprendizaje pueden ser situadas en escenarios reales (Prácticas “In Situ”) o se pueden tomar casos o proyectos ejemplarizantes o diseñados específicamente para los cursos.

Además, los diferentes espacios académicos están articulados con los grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad del Quindío que dan soporte a los diferentes énfasis y aportan a la Maestría sus recursos físicos y tecnológicos, experiencias investigativas, y productos de investigación. Estos grupos de investigación y la Maestría trabajan de forma sinérgica; es así como, la Maestría en Ingeniería ofrece una estructura básica en sus procesos formativos que nutre de capital humano a los grupos de investigación, y a su vez, estos apoyan los espacios académicos, determinantes en la delimitación de los alcances de la maestría, participando activamente de una revisión del currículo.

La Maestría en Ingeniería ha sido concebida en un ambiente académico en “continuo mejoramiento” que le permite a la Universidad del Quindío contribuir efectivamente con los siguientes objetivos de la educación superior:

- Profundizar en la formación integral de los colombianos, dentro de las modalidades y calidades de la Educación Superior, capacitándolos para cumplir

las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país.

- Ser factor de desarrollo científico, cultural, económico y político a nivel nacional y regional.
- Contribuir a fortalecer las bases de la capacidad nacional para la generación, transferencia, apropiación y aplicación del conocimiento, así como a mantener vigentes el conocimiento disciplinario y profesional impartido en los programas de pregrado.
- Responder a las necesidades de formación y actualización de comunidades científicas, académicas y a las del desarrollo y el bienestar social.

Para satisfacer los anteriores objetivos, este Programa de Maestría se ha diseñado para brindar una formación amplia y profunda en sus diferentes énfasis, y con el propósito de desarrollar los resultados de aprendizaje proyectados en los diferentes espacios académicos, se considera la aplicación de estrategias de aprendizaje convencional como la exposición de conceptos y procedimientos, al igual que talleres de aplicación; estrategias de aprendizaje activo, centradas en el aprendizaje experiencial que se enfoca en la asimilación, apropiación del conocimiento en contextos reales y en el desarrollo de las capacidades reflexivas y críticas para el estudio de las aplicaciones tecnológicas como problemas concretos y complejos de la ingeniería; estudios de casos, trabajos en equipos cooperativos, ejercicios, demostraciones y simulaciones; así como la adaptación de los enfoques de aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y Comunicación - TIC, el Aprendizaje Basado en Problemas – ABP y la Formación Basada en Proyectos – FBP, con los que, además de dirigir la apropiación de saberes, se desarrollan habilidades, mediante el trabajo orientado y lecturas en segunda lengua, entre las que se destacan el pensamiento sistémico y el empleo de procedimientos en

investigación aplicada. Adicionalmente, y en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1295 de 2010, el programa fortalece la formación integral de los estudiantes gracias al establecimiento de un proceso de mejoramiento sistemático de su ambiente académico, el cual busca garantizar:

- El desarrollo de competencias para afrontar la evolución y el desarrollo constante del campo de la ingeniería y áreas afines.
- La construcción de un sistema de valores y conceptos, basados en el rigor científico y crítico, en el respeto a la verdad y la autonomía intelectual, reconociendo el aporte de los otros y ejerciendo un equilibrio entre la responsabilidad individual y social y el riesgo implícito en su desarrollo profesional; ya que el profesional en ingeniería está inmerso sólidamente en el desarrollo de la sociedad, por tanto, su entorno debe contribuir a los valores que deben imperar en ella.
- La comprensión del ser humano, la naturaleza y la sociedad como destinatarios de sus esfuerzos, asumiendo las implicaciones sociales, institucionales, éticas, políticas y económicas de su investigación, ya que ellas contribuirán en la medida que sean coherentes con la evolución e intereses de la sociedad, orientadas a la obtención de una mejor calidad de vida.
- El desarrollo de las aptitudes para comunicarse y argumentar idóneamente en el campo de la ingeniería y habilidad para comunicar los desarrollos y resultados de sus investigaciones a la sociedad.

Finalmente es necesario dejar explícito que la formación de investigadores requiere de una “inmersión” del estudiante en las actividades de apropiación, generación y socialización del conocimiento. Esto es posible lograrlo si se brinda al estudiante herramientas que le permitan adquirir destrezas para la aplicación de conocimientos

en la solución de problemas contextualizados a su entorno, esto se lleva a cabo a través de un trabajo de grado aplicado.

Así mismo, es indispensable definir el tipo de pedagogía que sirve como instrumento del trabajo académico; en este sentido, la Universidad del Quindío en el Proyecto Educativo Uniquindiano (PEU, 2016 – 2025) propone un *Enfoque Pedagógico Integrador – Sociocognitivo - Experiencial* que busca fundamentar desde la acción y la reflexión, un escenario de acuerdos pedagógicos, curriculares, didácticos y evaluativos comunes, que permita a los agentes educativos, las facultades, los programas y otras dependencias universitarias movilizar creaciones educativas pertinentes e innovadoras, según sus particularidades disciplinares y de construcción de conocimiento.

4.1 ARTICULACIÓN E INTEGRACIÓN CURRICULAR

El desarrollo en ingeniería se convierte cada vez más en una necesidad dentro del mundo moderno, y los procesos industriales, comerciales y científicos actuales exigen una preparación cada vez mayor que facilite el acceso no solo al conocimiento de dichos procesos, sino también a la generación de nuevas estrategias tendientes a crear políticas cada vez más estructuradas de desarrollo en este y en otros ámbitos del saber.

La Universidad del Quindío, consciente de esta situación, trabaja cada vez más por ofrecer al mercado contemporáneo, un conjunto idóneo de profesionales con formación avanzada, capaces de asumir estos retos y con el suficiente criterio profesional para asumir nuevas formas de aprendizaje y preparación. De igual forma el contexto regional requiere la presencia de profesionales en Ingeniería de sólida formación basada en la investigación permanente, con el fin de posicionar a la región como líder en el desarrollo de los campos y áreas que abarca la Ingeniería, y su aplicación inmediata en espacios académicos, industriales y administrativos.

Además, conscientes del papel que debe jugar la universidad pública en el desarrollo social del país y la región, es imprescindible que la formación de los estudiantes no se limite exclusivamente a la adquisición de excelentes bases científicas y tecnológicas, sino también potencializar sus bases humanistas, enmarcada en los más altos valores éticos.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad del Quindío, como entidad de educación superior involucrada y comprometida activamente con el desarrollo social, industrial, económico e investigativo de la región y del país, propende impactar, a través de la Maestría en Ingeniería, el desarrollo de la ingeniería en la región y la nación. Este impacto se conseguirá por medio del estudio de problemas reales de las empresas con el propósito de ofrecer soluciones a casos concretos y propiciar la innovación y el desarrollo tecnológico.

El desarrollo social de un país está estrechamente ligado a los grandes avances en materia de ciencia y tecnología. Desde la Universidad, el deber es tomar el liderazgo mediante la capacitación con el fin de adquirir, asimilar, adecuar e innovar la ciencia y la tecnología aplicadas a los propios procesos de producción y servicios del país. En ese sentido, los profesionales graduados del Programa de Maestría en Ingeniería estarán en capacidad de participar activamente en el fortalecimiento de los grupos de I+D + i existentes en las universidades de la región o del país, y hacer un seguimiento continuo y riguroso a la evolución de los desarrollos mundiales en las áreas de la ingeniería que se cultivan, específicamente en los campos, los procesos, tecnologías e infraestructuras. Es así como, el programa de Maestría creará las condiciones para que su desarrollo se realice dentro de un ambiente adecuado que potencializa los conocimientos y habilidades en:

- Planeación estratégica, monitoreo tecnológico y visión científica y tecnológica.

- Fortalecer y consolidar la actividad de I+D+i en la región y el país.
- Formar e integrar exitosamente equipos de trabajo de alto rendimiento.
- La producción de resultados de trascendencia en términos de publicaciones y/o productos de innovación.
- La formulación de propuestas, proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico necesarios para el entorno.
- Generar soluciones innovadoras a problemas que se presentan en los diferentes sectores de la sociedad en cuanto a cobertura, costo, crecimiento social y sostenibilidad.

4.2 OPORTUNIDADES E IMPACTO CON EL SECTOR EXTERNO

La Maestría en Ingeniería de la Universidad del Quindío, por sus diferentes énfasis, ofrece un gran abanico de oportunidades y planes de relación con el sector externo. Por la especificidad de estos planes, se enumeran a continuación agrupados por énfasis.

4.2.1 Énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural

En cuanto al énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural, se han identificado las siguientes oportunidades:

- a) Creciente demanda de los servicios de extensión a través de asesoría, consultoría e interventoría del Programa de Ingeniería Civil, de los graduados e ingenieros que ejercen en la región, así como de empresas privadas y públicas.

- b) El alto grado de sismicidad de la región del Eje Cafetero requiere de permanentes estudios de sismología de la corteza y el manto superior de la zona, los cuales son el insumo básico para los estudios de amenaza sísmica y modelación dinámica de suelos de origen volcánico, permitiendo mejorar los planes de atención y prevención de desastres. Esto supone una formación orientada hacia el diseño sismo-resistente y la valoración de la amenaza sísmica como una dimensión adicional en la preparación del estudiante de la maestría en ingeniería, énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural.
- c) Tendencias del desarrollo vial, ambiental y de la construcción de viviendas, en el nivel nacional y regional que obligan a mejorar la infraestructura de la región y el interés de universidades y asesores internacionales (como Suiza, Italia y Francia) por investigar y explorar condiciones geológicas y sísmicas de la región.
- d) Propuestas de universidades nacionales para participar con la Facultad y el Programa en investigaciones sobre materiales de la región, y en la solución de problemas ambientales, la biotecnología aplicada como solución blanda a los fenómenos de deslizamientos en taludes y laderas.
- e) Necesidad de usar nuevos materiales de construcción y nuevas tecnologías para los proyectos de infraestructura de servicios y de vivienda.

4.2.2 Énfasis en Sistemas de Información Geográfica

Para la articulación con la planeación sectorial, municipal, departamental y nacional, el Programa de Maestría énfasis en Sistemas de Información Geográfica, se perfilará como un actor trascendental con los planes y propuestas más inmediatos de desarrollo local y regional, por medio de su participación en: la elaboración y desarrollo de diversos proyectos de urbanismo, planes de mejoramiento y

saneamiento ambiental, programas de ordenamiento territorial, sistemas de información geográfico, fotogrametría, teledetección, optimización de los movimientos de tierra, optimización de los procesos constructivos y administrativos de los proyectos de Ingeniería, entre otros; proyectos que en su gran mayoría han sido abordados por el grupo de investigación GEOIDE G62 en sus respectivas líneas de investigación.

De igual manera para el programa se han identificado las siguientes oportunidades:

- a) En el campo político-administrativo, participar activamente en los planes de desarrollo a nivel municipal y departamental, e identificar macroproyectos de desarrollo territorial y sectorial; a fin de construir un proyecto colectivo de nación a largo plazo.
- b) En el campo económico, la formación académica está encaminada a apoyar proyectos de formación de empresas que impacten el medio, mediante la generación de nuevos empleos a través de la aplicación de sus conocimientos en el desarrollo de nuevas formas y estrategias de prestación de servicios con calidad e innovación.
- c) En el campo de la salud, se trabaja en la formación de profesionales con conocimientos y destrezas en la construcción y desarrollo de los Sistemas de Información Georeferenciados, con miras a obtener datos en tiempo real, necesarios para consolidar el Sistema Nacional de Salud, y mejorar la capacidad investigativa en temas como salud escolar, administración y políticas de salud, convivencia pacífica, salud materno infantil y enfermedades infecto contagiosas entre otras.
- d) En el campo ambiental, se trabaja en la implementación de nuevos métodos y técnicas de toma y recolección de información; con lo cual se contribuye a

concientizar y capacitar al estudiante, para impactar de forma positiva y de manera directa al medio ambiente con su trabajo.

4.2.3 Énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente

El continuo incremento de las presiones e impactos ambientales generados por las actividades socio-económicas en la región, agendas de competitividad regional, futuros tratados de libre comercio con otros países, y especialmente, las demandas de recursos naturales y agua en un país en vía de desarrollo, requieren de la formación avanzada de profesionales con amplio conocimiento en la conservación, preservación y manejo adecuado del medio ambiente, y en particular del recurso hídrico en las cuencas hidrográficas. Las políticas de desarrollo a nivel mundial, nacional y regional; el incremento de la población, las tendencias de globalización, entre otros aspectos, hacen que regiones con un alto potencial ambiental y en recursos naturales como la que se presenta en la ecorregión del eje cafetero en Colombia, sean las más vulnerables en términos de amenaza por macroproyectos que impacten negativamente estos ecosistemas. En ese sentido, es imperiosa la profundización en temas de recursos hídricos y medio ambiente en nuestra región que garantice un modelo de desarrollo acorde con las políticas medioambientales y propendan por la gestión integral del recurso hídrico.

A nivel regional, los grandes proyectos y actividades tales como: túnel de la Línea, embalse multipropósito, minería de metales preciosos y semipreciosos, generación de energía hidroeléctrica, exploración y explotación de hidrocarburos (gas natural), y demás actividades urbanas, agrícolas, industriales, y ecoturísticas; se presentan como grandes retos para la formación de profesionales en la temática del recurso hídrico y el medio ambiente, que contribuyan e impacten con sus investigaciones y estudios a la región y el país en aspectos relacionados con formular, planificar, gestionar, diseñar, evaluar y tomar decisiones en proyectos de recursos hídricos y medio ambiente desde una perspectiva integradora tanto en el orden técnico, social,

económico como ambiental y articulado a las políticas estatales y los referentes mundiales del sector ambiental e hídrico.

4.2.4 Énfasis en Ingeniería de Software

El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Quindío, a través del grupo de investigación SINFOCI, ha liderado desde el año 2002 el uso a nivel regional de nuevas tecnologías, estándares y mejores prácticas para el desarrollo y construcción de software. El software además de ser un complejo proceso de ingeniería, es también una industria basada en el conocimiento y, por lo tanto, estimula el desarrollo de habilidades y competencias laborales sofisticadas.

El proceso de dinamizar la industria del software, el conocimiento y la tecnología en el Quindío trae implícito un trabajo articulado con iniciativas formuladas para incrementar la competitividad del departamento. Las tendencias anteriormente descritas permiten concluir que se requieren profesionales cada vez más preparados para afrontar los retos que plantean tanto la industria de la innovación y conocimiento, como la dinámica productiva del departamento.

4.2.5 Énfasis en Telecomunicaciones

En cuanto al énfasis en Telecomunicaciones, la mayoría de los municipios del eje cafetero se encuentran ubicados en zonas de difícil acceso debido a la topografía del terreno. Esto sumado a las condiciones climáticas, hace que muchos de los sistemas de comunicación inalámbricos hacia los municipios cordilleranos o zonas rurales de difícil acceso sean deficientes. Por consiguiente, es necesario realizar investigación tecnológica que permita el desarrollo de sistemas acordes a las especificidades de la región.

La implementación del proyecto Quindío Región Digital, demanda el desarrollo de una infraestructura para la conectividad con las zonas urbanas y rurales del departamento, y el desarrollo de servicios de valor agregado sobre dichas redes de comunicación. En ese sentido, se hace necesario contar con profesionales competentes para la adaptación y desarrollo de tecnologías que faciliten el acceso a toda la población y generen beneficio social.

La Agenda de Competitividad del Quindío ha definido el turismo y los servicios de alto valor agregado como apuestas para el desarrollo departamental. El turismo en el departamento del Quindío, y en el eje cafetero en general, se encamina a ecoturismo y turismo rural. Para ser competitivos se hace necesario contar con una infraestructura de comunicaciones que soporten adecuadamente los mecanismos de oferta y demanda del sector turístico, y la innovación en tecnología para hacer del turismo una experiencia única en la región. En ese sentido, se hace necesaria la adaptación de tecnologías existentes acordes a las especificidades de la región, y la investigación y desarrollo de tecnologías para incluir servicios agregados al sector turístico.

Además, el alto grado de sismicidad de la región y la amenaza de riesgo por deslizamientos de aludes en gran parte de sectores densamente poblados hace necesario contar con mecanismos de monitoreo continuo que requieren de sistemas de telemetría y procesamiento de la información eficientes.

4.2.6 Énfasis en Electrónica Aplicada

La zona de influencia de la Universidad del Quindío es una región altamente agrícola (Eje Cafetero, Norte del Valle y Tolima), por lo que la demanda de necesidades tecnológicas que permitan incrementar la competitividad de los agricultores se

constituye en un sector primario de contacto de este énfasis con el sector externo. El incremento en la competitividad, declarado en la Agenda de Competitividad del Quindío, se da en la medida que se promueva la tecnificación y el valor agregado del sector agrícola por medio de la incorporación de soluciones novedosas basadas en TIC e IoT.

Es importante destacar que el impulso y la masificación de las tecnologías son posibles por el desarrollo de la electrónica, lo que le ha permitido ampliar sus alcances sobre sectores que son determinantes en el desarrollo económico de la región y el país. Las energías renovables y las micro-redes, por ejemplo, siembran oportunidades tangibles en el ámbito de ciudades inteligentes; pero este a su vez establece retos importantes para la domótica, la semaforización inteligente, la mediación tecnológica en la educación, la cultura, el turismo y los servicios de salud. El crecimiento de la demanda de cobertura en estos sectores, junto con los avances en electrónica, hace que el contar con profesionales especializados en esta área se convierta en una oportunidad para el desarrollo de las empresas existentes o el fomento del emprendimiento y nuevos planes de negocio que permitan diversificar la economía de la región.

Cabe destacar que, desde el Énfasis en Electrónica Aplicada de la Maestría en ingeniería, la generación de nuevas oportunidades de emprendimiento y planes de negocio se orienta sobre sus múltiples sectores de aplicación, como las fuentes alternativas de energía, las tecnologías emergentes, como IoT y la industria 4.0, los sistemas de gestión de riesgo y generación de alertas tempranas, así como los sistemas a la medida o soluciones de ingeniería para requerimientos.

4.2.7 Énfasis en Automática

Como se indicó anteriormente, la zona de influencia de la Universidad del Quindío es reconocida como una zona agroindustrial en la existen diversos procesos productivos basados en sectores como el café, madera, guadua, cárnicos, lácteos, hortalizas, frutas, entre otros. Por lo que, enmarcados en el plan de competitividad del departamento, dichos procesos productivos se pueden mejorar por medio de sistemas automáticos que generen valor agregado, de una manera sostenible con el medio ambiente. Al respecto, la automática juega un papel determinante en campos como la recolección óptima de cosechas, sistemas de empaque, sistemas de codificación, sistemas de molienda, sistemas de enfrascado, sistemas de deshidratación y producción de enlatados. En lo relacionado con madera y guadua la automática puede mejorar aspectos como corte, aserrado, secado, inmunizado, encolado y aprovechamiento de desechos. En lo relacionado con cárnicos y lácteos, se pueden automatizar procesos como monitoreo, empaques al vacío, sistemas de desposte, generación de leche pasteurizada y producción de quesos.

En lo que respecta al desarrollo sostenible, además de los ejemplos indicados anteriormente, la automática es determinante en el desarrollo de sistemas para el manejo de residuos sólidos y plantas de tratamiento de aguas. Se destaca la contribución del grupo de investigación GAMA al desarrollo de sistemas para limpieza de lodos resultantes del procesamiento del cuero en el sector de las curtiembres de La María, departamento del Quindío. Por lo que propuestas similares se pueden migrar a otros sectores productivos de la región que tienen un alto impacto en el medio ambiente, transformándolos en sectores amigables con la naturaleza.

4.2.8 Énfasis en Ciencia de Datos

El Énfasis en Ciencia de Datos ofrece una alternativa de formación que responde a los diferentes desafíos planteados por el Big Data. Este término, que se define en torno a 4 dimensiones (volumen, variedad, velocidad y veracidad), ha cobrado gran

importancia en los últimos años, dado que su análisis, le permite a las organizaciones tomar decisiones ágiles y acertadas para reducir la incertidumbre y elevar la productividad.

Una organización que gestiona apropiadamente sus datos adquiere buena reputación y genera confianza. Esto hace que pueda moverse en varias dimensiones: el buen gobierno, el liderazgo, los productos, los servicios, la innovación, el entorno de trabajo, los resultados, la población y el medio ambiente. En este contexto, el término Ciencia de Datos surge como una importante alternativa para realizar un análisis proactivo en beneficio del negocio. Áreas tales como la justicia penal, salud, educación, economía, seguridad pública, transporte, infraestructura urbana, la banca y la gestión de riesgos naturales, puede beneficiarse mediante el análisis de datos.

La revolución digital, la Industria 4.0 y la necesidad de una Economía Creativa impulsan a las organizaciones a reinventarse hacia el usuario digital, ello lleva a la necesidad de realizar cambios a nivel operativo e incorporar tecnologías emergentes y analíticas de datos para cumplir con las expectativas de un nuevo prototipo de consumidor.

La formación en Ciencia de Datos hace que la región, pueda contar con profesionales especializados, gestores de nuevos proyectos de emprendimiento e impulsores de nuevos planes de negocio que vayan en concordancia con la nueva tendencia de la Economía Naranja. Es por ello, que el Énfasis en Ciencia de Datos está alineado con la Agenda de Competitividad del Quindío, cuya visión para el año 2.032, se enfoca en el crecimiento e internacionalización de la economía, apoyada en el uso de tecnología y educación especializada a los procesos productivos.

5 ESTRUCTURA CURRICULAR

La unidad de labor académica en el Posgrado en Ingeniería es el **crédito** y equivale a 48 horas de labor académica en el semestre. La intensidad académica de la Maestría en Ingeniería es de 42 créditos, distribuidos de la siguiente manera según la modalidad del programa:

ACTIVIDADES ACADÉMICAS	SIGLA	CRÉDITOS
Actividades Académicas Básicas	AAB	4
Actividades Académicas del Énfasis	AAEN	18
Actividades Académicas Electivas	AAE	12
Trabajo de Grado en Profundización	TGP	8
Total Créditos:		42

Las actividades académicas básicas, del énfasis y electivas son cursos dirigidos para los cuales un crédito académico, 48 horas semestrales, corresponde a 12 horas de trabajo dirigido y 36 horas de trabajo independiente. Por otra parte, los créditos relacionados al trabajo de grado son actividades con componente exclusivo de trabajo individual, es decir, para estos espacios académicos, un crédito corresponde a 48 horas de trabajo independiente al semestre.

El estudiante que ingresa al programa cursará las asignaturas básicas (AAB) que son comunes a todos los énfasis de la maestría, y asignaturas del énfasis (AAEN) en el énfasis que haya elegido, hasta completar 22 créditos; igualmente debe cursar asignaturas electivas (AAE) hasta completar 12 créditos y 8 créditos más para desarrollar su trabajo de grado en profundización.

El objetivo de las asignaturas del énfasis (AAEN) es la formación académica avanzada y fundamental para la comprensión, asimilación y selección de intereses particulares en cada uno de los distintos campos de la Ingeniería.

Las asignaturas electivas (AAE) tienen la finalidad de lograr mayor profundización y diversidad de conocimientos teóricos y aplicados de temas especializados, que aporten a la definición del objeto central del trabajo de grado y desempeño de trabajos especializados.

Debido a que se trata de una Maestría en Ingeniería, el programa orienta su ejercicio en un esquema interdisciplinario, donde el estudiante debe cursar las asignaturas de cada énfasis (AAEN) al cual se inscribió, pero las asignaturas electivas (AAE) se pueden cursar en cualquiera de los énfasis de la maestría.

La modalidad de profundización le permite demostrar al estudiante la aplicación de las competencias adquiridas a través de la definición y desarrollo de un proyecto aplicado. El Trabajo de Grado tiene por objeto desarrollar competencias en investigación aplicada, haciendo uso del conocimiento para formular y solucionar problemas disciplinarios e interdisciplinarios. El tema del trabajo de grado debe estar enmarcado en las líneas de investigación existentes en los diferentes grupos de investigación adscritos a la Facultad de Ingeniería.

El proyecto de Trabajo de Grado constituye la etapa de generación, planeación y construcción de la propuesta, que es presentado por el estudiante bajo la dirección de un docente y valorado por el Consejo Curricular del programa o a quien él designe, este una vez sustentado y evaluado pasa a su aprobación. El Trabajo de Grado está reglamentado por el Acuerdo 051 de mayo 16 de 2017 emanado por el Consejo Superior.

Según el Estatuto Estudiantil de Programas de Posgrado de la Universidad del Quindío, establece en su Artículo 51, los estudiantes de la maestría deberán aprobar un examen de comprensión de segunda lengua para optar al título.

- a) Haber sido estudiante regular del posgrado respectivo, y haber aprobado todas las asignaturas y actividades propias de su programa académico, con un promedio ponderado no inferior a 3,5 (tres coma cinco).
- b) Desarrollar, presentar, sustentar y aprobar un trabajo de grado, que cumpla con el reglamento interno del programa particular.
- c) Haber cumplido el requisito de certificar la suficiencia en idioma extranjero, en una prueba estandarizada reconocida internacionalmente o de comprensión lectora en un idioma extranjero, en un nivel equivalente a B1

Igualmente se contempla como opción de grado, la aceptación de una publicación en revista indexada reconocida por MinCIENCIAS mínimo en categoría B, o su equivalente; para la aplicación de esta opción, se establece la siguiente equivalencia (Tabla 11), correspondiente a la nota obtenida según la categoría de la revista:

Tabla 11. Equivalencia Nota Vs Categoría de Revista

CATEGORÍA REVISTA	A1 o su equivalente Q1	A o su equivalente Q2	B o su equivalente Q3
NOTA	5.0	4.8	4.5

Dentro de los requisitos de grado, adicional a certificar la suficiencia en un idioma extranjero en nivel B1, el estudiante deberá participar en un evento nacional o internacional como ponente en cualquier modalidad, para este requisito, el estudiante puede participar en la Jornada Técnico Científica del CEIFI, realizada cada año por la Facultad de Ingeniería.

La distribución semestral de las diferentes actividades académicas para la maestría, así como los créditos para cada énfasis, se describen a continuación en la Tabla 12:

Tabla 12. Distribución Semestral Créditos

I Semestre (11 Créditos)	II Semestre (11 Créditos)	III Semestre (10 Créditos)	IV Semestre (10 Créditos)
Créditos del Énfasis (AAEN) 9 Créditos	Créditos del Énfasis (AAEN) 6 Créditos	Créditos del Énfasis (AAEN) 3 Créditos	Créditos Electivos (AAE) 3 Créditos
	Créditos Electivos (AAE) 3 Créditos	Créditos Electivos (AAE) 6 Créditos	Trabajo de Grado (TGP) 7 Créditos
Seminario de Investigación (Créditos Básicos-AAB) 2 Créditos	Seminario de Ética y Bioética (Créditos Básicos- AAB) 2 Créditos	Formulación Trabajo de Grado (TGP) 1 Crédito	

5.1 MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN INGENIERÍA SÍSMICA Y ESTRUCTURAL

A continuación, se presentan los espacios académicos correspondientes al énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural:

Tabla 13. Espacios Académicos, Énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural

MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN			
SEMESTRE I	SEMESTRE II	SEMESTRE III	SEMESTRE IV
Matemáticas para Ingeniería (3)	Dinámica Estructural (3)	Ingeniería Sísmica (3)	Electiva IV (3)
Probabilidad y Procesos Estocásticos (3)	Diseño Sismo-resistente (3)	Electiva II (3)	Trabajo de Grado (7)
Análisis Estructural Avanzado (3)	Electiva I (3)	Electiva III (3)	
Seminario de Investigación en Ingeniería (2)	Seminario de Ética y Bioética (2)	Formulación Trabajo de Grado (1)	

Electivas Propuestas (3 créditos)

- Diseño de Cimentaciones
- Método de los Elementos Finitos
- Diseño de Estructuras en Acero I
- Diseño de Estructuras en Mampostería
- Vulnerabilidad Sísmica y Reforzamiento de Estructuras
- Diseño por Desempeño en Estructuras de Concreto
- Concreto Pre-esforzado
- Puentes
- Diseño de Estructuras en Acero II
- Fundamentación Teórica de la Gestión del Riesgo de Desastres - GRD.
- Amenazas y Vulnerabilidad.

5.2 MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

A continuación, se presentan los espacios académicos correspondientes al énfasis en Sistemas de Información Geográfica:

Tabla 14. Espacios Académicos, Énfasis en Sistemas de Información Geográfica

MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN			
SEMESTRE I	SEMESTRE II	SEMESTRE III	SEMESTRE IV
Sistemas de Información Geográfica (3)	Geoestadística (3)	Programación de Aplicaciones Web Map (3)	Electiva IV (3)
Probabilidad y Procesos Estocásticos (3)	Bases de Datos Geospaciales (3)	Electiva II (3)	Trabajo de Grado (7)
Programación para SIG (3)	Electiva I (3)	Electiva III (3)	
Seminario de Investigación en Ingeniería (2)	Seminario de Ética y Bioética (2)	Formulación Trabajo de Grado (1)	

Electivas Propuestas (3 créditos)

- Fotogrametría Digital
- Cartografía
- Sistemas de Navegación Satelital
- Teledetección
- Programación para SIG
- SIG Aplicado
- Modelos y Estructura de Datos Espaciales
- Oracle Espacial
- Análisis Espacial Avanzado
- OpenGIS e Infraestructuras Distribuidas de Geoinformación

5.3 MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN INGENIERÍA EN RECURSOS HÍDRICOS Y MEDIO AMBIENTE

A continuación, se presentan los espacios académicos correspondientes al énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente:

Tabla 15. Espacios Académicos, Énfasis en Ingeniería en Recursos Hídricos y Medio Ambiente

MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN			
I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE
Química Ambiental (3)	Manejo Integral de Cuencas (3)	Economía Ambiental (3)	Electiva IV (3)
Probabilidad y Procesos Estocásticos (3)	Análisis de Sistemas de Recursos Hídricos (3)	Electiva II (3)	Trabajo de Grado (7)
Modelación de Procesos Hidrológicos (3)	Electiva I (3)	Electiva III (3)	
Seminario de Investigación en Ingeniería (2)	Seminario de Ética y Bioética (2)	Formulación Trabajo de Grado (1)	

Electivas Propuestas (3 créditos)

- Modelación Calidad del Agua
- Servicios Ecosistémicos
- Sistemas de Información Geográfica aplicados en la GIRH
- Herramientas Hidroinformáticas en la GIRH
- Gestión del Recurso Hídrico Urbano
- Gestión del Agua, Saneamiento Básico y Eficiencia Hídrica
- Gestión del Riesgo de Desastres
- Hábitat, Riesgo y Ordenamiento Territorial
- Hidráulica Avanzada de Ríos
- Cambio Climático
- Diseño de Estructuras Hidráulicas
- Tratamiento de Aguas
- Gestión Hidroambiental en cuencas hidrográficas
- Modelación de Aguas Subterráneas

5.4 MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

A continuación, se presentan los espacios académicos correspondientes al énfasis en Ingeniería de Software:

Tabla 16. Espacios Académicos, Énfasis en Ingeniería de Software

MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN			
I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE
Ingeniería Dirigida por Modelos (3)	Verificación y Validación de la Calidad del Software (3)	Metodologías y Procesos de Software (3)	Electiva IV (3)
Requisitos y Arquitecturas Software (3)	HCI (3)	Electiva I (3)	Trabajo de Grado (7)
Gestión de Proyectos de Software (3)	Electiva I (3)	Electiva III (3)	
Seminario Investigación en Ingeniería (2)	Seminario de Ética y Bioética (2)	Formulación Trabajo de Grado (1)	

Electivas Propuestas (3 créditos)

- UX/CX/UI
- Desarrollo de Interfaces en sistemas interactivos
- Evaluación de Interfaces
- Nuevos paradigmas de interacción
- Diseño de lenguajes de dominio específico
- Herramientas y Frameworks en MDE
- Arquitecturas Empresariales y BPM
- Arquitecturas de Software
- Laboratorio de Arquitectura de Software
- Agile & DevOps
- Gestión de la Configuración

5.5 MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN TELECOMUNICACIONES

A continuación, se presentan los espacios académicos correspondientes al énfasis en Telecomunicaciones:

Tabla 17. Espacios Académicos, Énfasis en Telecomunicaciones

MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN			
I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE
Matemáticas para Ingeniería (3)	Teoría de la Información (3)	Optimización Convexa (3)	Electiva IV (3)
Probabilidad y Procesos Estocásticos (3)	Comunicaciones Digitales (3)	Electiva II (3)	Trabajo de Grado (7)
Gerencia de Proyectos en Telecomunicaciones (3)	Electiva I (3)	Electiva III (3)	
Seminario de Investigación en Ingeniería (2)	Seminario de Ética y Bioética (2)	Formulación Trabajo de Grado (1)	

Electivas Propuestas (3 Créditos)

- Redes de Telecomunicaciones
- Comunicaciones Inalámbricas

- Procesamiento Digital de Señales
- Ingeniería de Tráfico
- Propagación y Diseño de Sistemas de Radiocomunicaciones
- Modelado y Simulación de Sistemas
- Calidad del Servicio
- Teoría de Juegos en Telecomunicaciones
- Telemática

5.6 MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN ELECTRÓNICA APLICADA

A continuación, se presentan los espacios académicos correspondientes al énfasis en Electrónica Aplicada:

Tabla 18. Espacios Académicos, Énfasis en Electrónica Aplicada

MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN			
I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE
Sistemas Embebidos Avanzados (3)	Diseño Electrónico Avanzado (3)	Integración de Sistemas Electrónicos (3)	Electiva IV (3)
Probabilidad y Procesos Estocásticos (3)	Aprendizaje de Máquina (3)	Electiva II (3)	Trabajo de Grado (7)
Gerencia de Proyectos (3)	Electiva I (3)	Electiva III (3)	
Seminario de Investigación en Ingeniería (2)	Seminario de Ética y Bioética (2)	Formulación Trabajo de Grado (1)	

Electivas Propuestas (3 Créditos)

- Sistemas Energéticos Híbridos
- Metrología
- Eficiencia Energética
- Gestión de Proyectos en Energía Renovables
- Internet de las Cosas
- Smart Grid
- Computación de Alto Rendimiento

- Energías Renovables
- Procesamiento Estadístico de Señales
- Teoría de la Información
- Introducción al Diseño de Circuitos Integrados

5.7 MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN AUTOMÁTICA

A continuación, se presentan los espacios académicos correspondientes al énfasis en Automática:

Tabla 19. Espacios Académicos, Énfasis en Automática

MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN			
I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE
Matemáticas para Ingeniería (3)	Control Moderno (3)	Control de Procesos Industriales (3)	Electiva IV (3)
Probabilidad y Procesos Estocásticos (3)	Automatización Industrial Aplicada (3)	Electiva II (3)	Trabajo de Grado (7)
Gerencia de Proyectos (3)	Electiva I (3)	Electiva III (3)	
Seminario de Investigación en Ingeniería (2)	Seminario de Ética y Bioética (2)	Formulación Trabajo de Grado (1)	

Electivas Propuestas (3 Créditos)

- Análisis de Sistemas de Control No Lineal
- Control Inteligente
- Robótica Móvil
- Control Embebido
- Máquinas de Aprendizaje
- Optimización Multicriterio/Objetivo
- Control Electrónico de Potencia
- Control de Procesos Biológicos

5.8 MAESTRÍA EN INGENIERÍA – ÉNFASIS EN CIENCIA DE DATOS

A continuación, se presentan los espacios académicos correspondientes al énfasis Ciencia de Datos:

Tabla 20. Espacios Académicos, Énfasis en Ciencia de Datos

MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN			
I SEMESTRE	II SEMESTRE	III SEMESTRE	IV SEMESTRE
Estadística (3)	Almacenamiento Avanzado de Datos (3)	Visualización de Datos (3)	Electiva IV (3)
Procesamiento y Almacenamiento de Datos (3)	Inteligencia Analítica (Minería de Datos) (3)	Electiva II (3)	Trabajo de Grado (7)
Gerencia de Proyectos de Ciencia de Datos (3)	Electiva I (3)	Electiva III (3)	
Seminario de Investigación en Ingeniería (2)	Seminario de Ética y Bioética (2)	Formulación Trabajo de Grado (1)	

Electivas Propuestas (3 Créditos cada una)

- Big Data
- Procesamiento analítico
- Procesamiento de imágenes
- Internet de las cosas
- E- commerce
- Entorno económico y financiero
- Metodologías ágiles para la ciencia de datos
- Minería multimedia
- Deep learning
- Computación en la nube

Es de aclarar que los créditos del componente Electivo de cualquier énfasis podrán ser cursados en otro programa de Maestría o Doctorado de la Universidad del Quindío, del país o del exterior. Los costos y gastos que demande esta, serán asumidos en su totalidad por el estudiante; estos créditos podrán ser homologados

a discreción del Consejo Curricular. Del mismo modo, es importante recalcar que las electivas propuestas para cada énfasis tienen un carácter cambiante en el tiempo en cuanto a que, dependen de la dinámica, necesidad del entorno e iniciativas producto de requerimientos y/o transferencias en procesos investigativos, del sector productivo, políticas gubernamentales y demás entes, que orientan las dinámicas propias en los diferentes sectores.

6 ACCIONES ESTRATÉGICAS

En el marco de la calidad y el mejoramiento continuo, la Maestría en Ingeniería ha determinado acciones estratégicas que le permiten cumplir los objetivos propuestos y obtener los resultados sedeados. Específicamente, son:

- Establecer criterios de calidad para el sometimiento de las publicaciones producto de Tesis de Maestría; por ejemplo, el uso de Ranking para revistas y eventos.
- Articular los trabajos de grado de la Maestría en Ingeniería con la Jornada Técnico-científica del CEIFI.
- Ampliar las ofertas de doble titulación, estancias académicas, movilidad y articulación de espacios académicos con instituciones del orden regional, nacional e internacional.
- Extender la participación en redes académicas y de investigación por parte de los grupos de investigación, vinculados a la Maestría en Ingeniería, a través de la gestión efectiva de convenios.
- Generar estrategias de difusión permanente para la promoción de los énfasis de la Maestría, considerando interacciones directas de los énfasis con los interesados (tipo talleres, sesiones de trabajo, workshops, visitas a empresas, posicionamiento en redes sociales, y participaciones en eventos regionales).
- Gestionar institucionalmente un rubro que permita la movilidad nacional e internacional de estudiantes y profesores del programa.

- Mejorar la página web de la Maestría, a fin de que se consigne información como curriculum, fechas de inscripción, formatos, listado de los títulos de los trabajos de grado Maestría, entre otros.
- Contribuir a la creación de nuevos énfasis con el fin de oxigenar los mercados.
- Articular con otras ofertas institucionales de posgrados.
- Gestionar el registro calificado para la modalidad de Investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

En el marco de la calidad y la mejora continua, la Maestría en Ingeniería ha determinado acciones estratégicas que le permitirán cumplir los objetivos y reglamentos mencionados. Específicamente, son:

- ABET Engineering Accreditation Commission. (2014-2015). “*Criteria for Accrediting Engineering Programs*”. Recuperado el 05 de 05 de 2017, de [http://www.abet.org/uploadedFiles/Accreditation/Accreditation_Step_by_Step/Accreditation_Documents/Current/2014_-_2015/E001%2014-15%20EAC%20Criteria%203-13-14\(2\).pdf](http://www.abet.org/uploadedFiles/Accreditation/Accreditation_Step_by_Step/Accreditation_Documents/Current/2014_-_2015/E001%2014-15%20EAC%20Criteria%203-13-14(2).pdf)
- Consejo Superior de la Universidad del Quindío, (2017). Acuerdo 051 de 16 de mayo de 2017 “*Estatuto Estudiantil para los Programas de Posgrado*”. Armenia.
- Consejo Superior de la Universidad del Quindío, (2005). Acuerdo 005 de 2005, “*Estatuto General*”. Armenia, Quindío, Colombia.
- Consejo Superior de la Universidad del Quindío, (2016). Acuerdo 028 de julio 28 de 2016 “*Proyecto Educativo Uniquindiano . PEU*”. Universidad del Quindío - Vicerrectoría Académica.
- Consejo Superior de la Universidad del Quindío. (2016). Acuerdo 029 de julio 28 de 2016 “*Política Académica Curricular - PAC*”. Universidad del Quindío - Vicerrectoría Académica.
- Departamento del Quindío, (2014). “*Plan Regional de Competitividad del Quindío*”.
- Facultad de Ingeniería, Universidad del Quindío, (2016). “*Proyecto Educativo de Facultad 2016-2025*”. Armenia, Quindío, Colombia.
- Posada Álvarez, Rodolfo. (2004). Formación Superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante, Revista Iberoamericana de Educación. Obtenido el 4 de mayo de 2010, desde <http://www.rieoei.org/deloslectores/648Posada.PDF>.

- Universidad del Quindío, (2016). “*Plan de Desarrollo Institucional 2016-2025*”. Armenia, Quindío, Colombia.



UNIVERSIDAD
DEL QUINDÍO

Por una Universidad
PERTINENTE CREATIVA INTEGRADORA



PROGRAMA DE MAestrÍA EN INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENEIRÍA
Tel: (57) 6 735 9300 Ext 1003
Carrera 15 Calle 12 Norte
Armenia, Quindío . Colombia
maestríaingeniería@uniquindio.edu.co