



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

**NOMBRE DEL PROGRAMA: DOCTORADO EN INGENIERIA E INNOVACION
TECNOLOGICA**

FACULTAD: DE INGENIERÍAS

NOMBRE DE LA DECANA: ADRIANA XIOMARA REYES GAMBOA

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA

Documento elaborado por:

**ADRIANA XIOMARA REYES GAMBOA
HENRY OMAR SARMIENTO MALDONADO
LUIS FERNANDO GONZALES ALVARAN**

Noviembre 2023

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	4
2	IDENTIDAD DEL PROGRAMA	5
2.1	INFORMACIÓN GENERAL	5
3	OBJETO Y PROPÓSITO DE FORMACIÓN	7
4	PERTINENCIA Y PROPÓSITO DEL PROGRAMA	9
4.1	PERFIL DE INGRESO	9
4.2	PERFIL DE EGRESO	9
5	ESTRUCTURA ACADÉMICA O CURRICULAR	10
5.1	MODELO PEDAGÓGICO	10
5.2	MODALIDAD	10
5.3	PERTINENCIA	11
5.4	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	11
5.5	PLAN DE ESTUDIO	14
5.5.1	CURSOS OBLIGATORIOS	20
5.5.2	CURSOS ELECTIVOS	21
5.6	SISTEMA DE EVALUACIÓN	24
5.7	CRITERIOS DE FLEXIBILIDAD EN EL PLAN DE ESTUDIOS	25
5.8	CRITERIOS DE INTERDISCIPLINARIEDAD	28
6	INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL	30
6.1	SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN	35
6.2	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	38
6.3	GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	40
7	APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO	47
7.1	ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	47
7.2	DOCENTES	49

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Información básica del Programa	4
Tabla 2 Núcleos de formación. Resultados de Aprendizaje y Asignaturas.	11
Tabla 3 Competencias v.s. Resultados de Aprendizaje.	12
Tabla 4 Plan de formación del Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica	14
Tabla 5 Cursos Obligatorios Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica.	19
Tabla 6 Cursos Electivos Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica.	21
Tabla 7 El programa y áreas estructurales.	30
Tabla 8 Asignaturas del plan en investigación, innovación y electivas.	31
Tabla 9 Semilleros de investigación y participación de estudiantes del Programa	33
Tabla 10 Grupos de Investigación v.s. Líneas de Investigación declaradas.	36
Tabla 11 Grupos de investigación que apoyan al Programa e información en MinCiencias	38
Tabla 12 Participantes de los Grupos de investigación que apoyan al Programa	39

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

1 INTRODUCCIÓN

En este documento Proyecto Educativo del Programa “PEP” de Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, se exponen los lineamientos generales, políticas y principios institucionales, que lo orientan. Es decir, es el derrotero que orienta tanto en su forma como en su fondo, el programa académico.

Está compuesto por los lineamientos básicos que guían al desarrollo del programa en el marco del Proyecto Educativo Institucional (PEI), en aspectos tales como: la misión y el plan general de desarrollo, todo esto en relación con la docencia, la investigación, la proyección social y la internacionalización.

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

2 IDENTIDAD DEL PROGRAMA

2.1 INFORMACIÓN GENERAL

En el **Table 1** se ilustra la información básica del programa

Tabla 1 Información básica del Programa

Nombre de la Institución	Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid			
Origen	Pública			
Carácter Académico	Institución Universitaria			
Denominación del Programa	Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica			
Estado del programa	Nuevo	x	En Funcionamiento	
Título a Otorgar	Doctor en Ingeniería e Innovación Tecnológica			
Ubicación del Programa	Medellín Antioquia			
Nivel Académico	Doctorado			
Nivel de Formación	Doctorado			
Resolución y fecha de otorgamiento del Registro Calificado	09360 del 6 junio de 2024			
Área de conocimiento del Programa	Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines			
Núcleo básico de conocimiento - NBC	Ingeniería de Sistemas, Telemática y Afines			
Campo amplio (Clasificación Cine)	Tecnologías de la Información y la Comunicación			
Campo específico (Clasificación Cine)	Tecnologías de la Información y la Comunicación			
Campo detallado (Clasificación Cine)	Tecnologías de la Información y la Comunicación			



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

Norma Interna de Creación	Acuerdo Académico 21 del 27 de noviembre de 2023
Metodología	Presencial
Duración Estimada del Programa	Siete (7) semestres
Periodicidad de Admisión	<input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual
Créditos Académicos	92
Estudiantes en el 1er periodo	10
Programa estructurado por Ciclos	No
Propedéuticos	
Valor de la matrícula al iniciar	Por definir
El Programa está adscrito a la Facultad de	Ingenierías
Dirección	Sede Central: Carrera 48 No. 7-151, Barrio el Poblado, Medellín.
Teléfono	Sede Central: 3197900 Centro Regional Urabá: 829 68 56
Fax	PBX 444 76 54
Apartado Aéreo-PBX	4447654-3197900
E-mail	rectoría@elpoli.edu.co
Tipo de proceso	Registro Calificado

Fuente: Politécnico colombiano Jaime Isaza Cadavid.



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

3 OBJETO Y PROPÓSITO DE FORMACIÓN

Es por estos motivos y en línea con los propósitos de formación, que el programa de Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica está orientado a formar profesionales con habilidades prácticas para:

- Realizar vigilancias tecnológicas empleando bases de datos comerciales y públicas sobre los desarrollos más recientes en su campo de acción con el fin de desarrollar propuestas de valor y estrategias que respondan a las brechas tecnológicas identificadas y se alineen con los objetivos de crecimiento y desarrollo de la organización.
- Identificar oportunidades potenciales de intervención a través del entendimiento de las tendencias de los mercados locales, globales y regionales, así como los cambios económicos y políticos empleando herramientas tales como analítica de datos.
- Estudiar el desempeño de competidores en términos de los atributos de productos y servicios diferenciadores, propuestas de valor y portafolios e indicadores de desempeño económico y financiero.
- Evaluar las capacidades tecnológicas y organizacionales internas para identificar brechas y plantear soluciones.
- Aplicar herramientas de innovación modernas y aproximaciones basadas en sistemas de pensamiento sistémico, complejo y lateral para identificar necesidades y oportunidades.
- Proponer y probar soluciones holísticas y más competitivas y entender las relaciones con los actores de interés.
- Implementar las tecnologías apropiadas a partir de criterios de evaluación, selección, negociación y contratación para asegurar factibilidad técnica y económica.
- Evaluar el impacto económico y ambiental de las tecnologías a desarrollar e implementar, así como su sostenibilidad en el tiempo.
- Construir metodologías de innovación abierta a través escenarios de trabajo colaborativo y co-creativo.
- Liderar y gestionar equipos de trabajo orientados a la innovación.
- Diseñar sistemas de innovación que se alineen con los objetivos estratégicos de la organización.

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

- Entender las realidades de la organización asociadas a la innovación teniendo en cuenta las restricciones sociales, políticas, culturales, éticas, de sostenibilidad y responsabilidad.
- Gestionar los procesos de uso, protección y cesión de Propiedad Intelectual de la organización.
- Fomentar el desarrollo de la cultura de la innovación entre los miembros de la organización de forma crítica y reflexiva.

El programa de Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica está encaminado a formar profesionales capaces de:

- Realizar investigaciones originales en el campo de la ingeniería y la innovación tecnológica, y contribuir al avance del conocimiento en este campo.
- Aplicar los principios de la ingeniería y la innovación tecnológica para resolver problemas complejos en diferentes contextos.
- Desarrollar y aplicar nuevas tecnologías y métodos innovadores en diversos campos de la ingeniería.
- Comunicar eficazmente los resultados de su investigación y conocimientos técnicos a diferentes audiencias, incluyendo a colegas, clientes, patrocinadores y el público en general.
- Trabajar en colaboración con equipos interdisciplinarios y liderar proyectos de investigación y desarrollo.
- Evaluar críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico existentes y aplicar un enfoque crítico y reflexivo a su propio trabajo.
- Mantenerse actualizado con los avances en la ingeniería y la innovación tecnológica a través de la educación continua y la participación en conferencias y publicaciones

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

4 PERTINENCIA Y PROPÓSITO DEL PROGRAMA

4.1 PERFIL DE INGRESO

El Programa de Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica está dirigido a profesionales con título de pregrado de nivel universitario en cualquiera de las áreas de la ingeniería o de las ciencias básicas que la soportan (matemáticas, física, química y similares). En casos específicos y a juicio del Comité de Currículo, previo análisis de la hoja de vida y experiencia del aspirante, también podrán ingresar profesionales de otras áreas al programa de Doctorado.

El programa es orientado a profesionales con buena capacidad de abstracción espacial y razonamiento lógico, con alta sensibilidad social y entusiasmo por aportar al desarrollo económico empresarial, con capacidad para trabajo en equipo, proactivos y con orientación a la resolución de problemas y a los resultados y la práctica, con la habilidad de aprender rápidamente y que se sientan confortables en esquemas de trabajo no convencionales en donde prevalecen herramientas de sistemas de pensamiento no lineal.

4.2 PERFIL DE EGRESO

Un Doctor en Ingeniería e Innovación Tecnológica debe ser capaz de desarrollar investigaciones originales, aplicar tecnologías innovadoras y liderar proyectos de investigación y desarrollo en diferentes campos de la ingeniería y la innovación tecnológica. Además, debe tener habilidades de comunicación efectivas y ser capaz de trabajar en equipo en entornos interdisciplinarios.

El egresado podrá desempeñarse como:

- Contratista, director o líder de proyecto, en el desarrollo de proyectos de innovación orientados a la generación de nuevos productos o servicios.
- Consultor o asesor en el desarrollo de estrategias de vigilancia tecnológica con miras a identificar brechas tecnológicas.
- Coordinador o jefe de equipos de investigación, desarrollo e innovación en el sector público o privado.
- Analista de nuevos productos o servicios en centros de investigación, desarrollo e innovación estatales o privados.
- Interventor de proyectos de investigación, desarrollo e innovación.
- Gestor de proyectos de investigación, desarrollo e innovación desde la identificación de necesidades, pasando por la generación de soluciones y propuestas de valor, hasta su implementación real.

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

- Creador y gestor de empresas orientadas al desarrollo de productos y servicios disruptivos.

5 ESTRUCTURA ACADÉMICA O CURICULAR

5.1 MODELO PEDAGÓGICO

El modelo pedagógico institucional aplicable al programa es el desarrollista, en donde se privilegian los procesos de aprendizaje sobre los procesos de enseñanza y donde el estudiante es el centro del proceso docente-educativo. De allí que la metodología del proceso de aprendizaje se base en pedagogías activas donde el estudiante aprende haciendo, realiza sus actividades respondiendo a sus propios intereses, experimenta directamente con los objetos de estudio y comprueba sus ideas, las aplica y las valida. En el PEI actualizado mediante el Acuerdo 14 del consejo directivo del 8 de agosto de 2018 (**Proyecto Educativo Institucional**), se enfatiza que el estudiante es el centro del proceso formativo (Artículo 17, página 23) y en las “Políticas Curriculares del Politécnico Jaime Isaza Cadavid”, aprobadas mediante acuerdo directivo 07 del 18 de agosto del 2021 se reitera lo establecido en el PEI en el sentido de “promover una educación basada en metodologías activas y el aprendizaje significativo”. El modelo educativo institucional, el PEI y las políticas curriculares muestran coherencia al proponer al estudiante como el centro del proceso educativo para formar un ser integral y fortalecer sus capacidades y potencialidades en procura de aprendizajes significativos.

Las estrategias pedagógicas para el programa se plantean desde la óptica del modelo de módulos por competencias, las cuales están relacionadas con los resultados de aprendizaje por áreas curriculares, y estos, a su vez, se relacionan con el plan de estudio. Cada competencia se acompaña de unos criterios de desempeño, con los cuales se puede determinar el nivel de dominio de la competencia y que son demostrables a nivel académico con evidencias de conocimiento, desempeño o producto. Estos criterios de desempeño presentan tres posibles niveles de dominio a saber: básico, intermedio o avanzado

5.2 MODALIDAD

La modalidad definida para el programa del Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica es híbrida que en algunos casos sería mediada por las tecnologías de la información y la comunicación TIC.

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

5.3 PERTINENCIA

Recientemente se ha introducido a nivel global una visión más holística de la innovación que reconoce la necesidad de un número amplio de competencias que puede lograrse por la exposición de los estudiantes a contextos multidisciplinares. Según una encuesta reciente de Reflex y Hegesco (Avvisati, Jacotin, and Vincent-Lancrin 2013, HEGESCO 2008, REFLEX 2005), las competencias críticas que distinguen a los profesionales innovadores de los no-innovadores están relacionadas con la creatividad (proveer nuevas ideas y soluciones y el deseo de cuestionar las ideas), la habilidad de presentar ideas a una audiencia, la habilidad de encontrar nuevas oportunidades, pensamiento analítico, habilidad para coordinar actividades y habilidad para adquirir nuevo conocimiento. La misma encuesta concluye que las Universidades preparan a los estudiantes principalmente en pensamiento analítico y en la habilidad para adquirir conocimiento, sin embargo, los estudiantes concluyen que en las demás habilidades no ven progreso significativo durante sus estudios.

5.4 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Teniendo en cuenta la estructuración y organización del programa de Doctorado en Ingeniería e Innovación, cuyos factores distintivos están plasmados alrededor de los aspectos de creación de nuevo conocimiento, nuevos productos o servicios y como estos son llevados a impactar efectiva y positivamente los diferentes entornos de especialidad según corresponda, se han planteado los siguientes resultados generales de aprendizaje que se articulan con el perfil del egresado que se plantea para el programa:

RA1. Demuestra un conocimiento profundo de su ingeniería y la capacidad de aplicar este conocimiento de manera innovadora para abordar problemas y desafíos tecnológicos actuales.

RA2. Realiza investigaciones originales y de alta calidad, utilizando métodos avanzados y enfoques tecnológicos innovadores para contribuir al avance del conocimiento y la resolución de problemas complejos.

RA3. Desarrolla habilidades para identificar oportunidades de innovación tecnológica y soluciones creativas, comunicando de manera efectiva sus hallazgos y el valor de estas soluciones.

RA4. Lidera la aplicación de tecnologías avanzadas, dirigiendo equipos multidisciplinares y actuando de manera ética y responsable en la búsqueda de avances tecnológicos.

RA5. Contribuye al avance de la tecnología y la innovación en la industria, generando resultados que tengan un impacto positivo en la sociedad y promoviendo prácticas éticas y responsables en la aplicación de la tecnología.

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Los resultados de aprendizaje esperados del Programa se logran con los aportes parciales de cada asignatura. Estos resultados se encuentran expresados en la siguiente tabla (Tabla 2), donde son plasmadas las área o núcleos de formación, las asignaturas relacionadas y los resultados de aprendizaje

Tabla 2 Núcleos de formación, Resultados de Aprendizaje y Asignaturas.

Áreas/Núcleos de formación	Resultados de aprendizaje generales	Asignaturas
Fundamentos en Gestión de la Innovación	RA3. Desarrolla habilidades para identificar oportunidades de innovación tecnológica y soluciones creativas, comunicando de manera efectiva sus hallazgos y el valor de estas soluciones.	GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INNOVACIÓN. HERRAMIENTAS DE INNOVACIÓN.
Práctica de la Innovación	RA5. Contribuye al avance de la tecnología y la innovación en la industria, generando resultados que tengan un impacto positivo en la sociedad y promoviendo prácticas éticas y responsables en la aplicación de la tecnología. RA4. Lidera la aplicación de tecnologías avanzadas, dirigiendo equipos multidisciplinarios y actuando de manera ética y responsable en la búsqueda de avances tecnológicos.	PROYECTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA I. PROYECTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA II.
Fundamentos en Investigación	RA2. Realiza investigaciones originales y de alta calidad, utilizando métodos avanzados y enfoques tecnológicos innovadores para contribuir al avance del conocimiento y la resolución de problemas complejos.	ESTADÍSTICA PARA LA INVESTIGACIÓN. COMUNICACIÓN, ARGUMENTACIÓN Y ORALIDAD. SEMINARIO I. SEMINARIO II. SEMINARIO III.

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Áreas/Núcleos de formación	Resultados de aprendizaje generales	Asignaturas
Investigación	RA2. Realiza investigaciones originales y de alta calidad, utilizando métodos avanzados y enfoques tecnológicos innovadores para contribuir al avance del conocimiento y la resolución de problemas complejos.	SEMINARIO DOCTORAL I. SEMINARIO DOCTORAL II. SEMINARIO DOCTORAL III. SEMINARIO DOCTORAL IV. TESIS DOCTORAL I. TESIS DOCTORAL II. TESIS DOCTORAL III. TESIS DOCTORAL IV
Electivas	RA1. Demuestra un conocimiento profundo de su ingeniería y la capacidad de aplicar este conocimiento de manera innovadora para abordar problemas y desafíos tecnológicos actuales.	ELECTIVA I. ELECTIVA II. ELECTIVA III.

También como elementos fundamentales del programa doctoral, se han identificado las competencias a las cuales aportan los resultados de aprendizaje definidos. Se presenta en la Tabla 3, una correspondencia entre resultados y competencias.

Tabla 3 Competencias v.s. Resultados de Aprendizaje.

<p>COMPETENCIA 1: Analizar, de forma crítica, profunda y holística, la información generada en el contexto de cada proyecto de ingeniería, haciendo uso adecuado de herramientas estadísticas, informáticas y de inteligencia artificial, con el fin de contribuir a la toma de decisiones estratégicas.</p>
<p>RA1. Demuestra un conocimiento profundo de su ingeniería y la capacidad de aplicar este conocimiento de manera innovadora para abordar problemas y desafíos tecnológicos actuales.</p>

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

RA5. Contribuye al avance de la tecnología y la innovación en la industria, generando resultados que tengan un impacto positivo en la sociedad y promoviendo prácticas éticas y responsables en la aplicación de la tecnología.

COMPETENCIA 2: Desarrollar estrategias que contribuyan a la identificación y solución de problemas utilizando capacidades técnicas, investigativas y de innovación tecnológica, partiendo de un diagnóstico integral desde el área de la ingeniería involucrada que permita la selección adecuada de recursos humanos y tecnológicos que hagan viable y sostenible su implementación.

RA2. Realiza investigaciones originales y de alta calidad, utilizando métodos avanzados y enfoques tecnológicos innovadores para contribuir al avance del conocimiento y la resolución de problemas complejos.

RA3. Desarrolla habilidades para identificar oportunidades de innovación tecnológica y soluciones creativas, comunicando de manera efectiva sus hallazgos y el valor de estas soluciones.

COMPETENCIA 3: Argumentar sus ideas claramente, en forma oral o escrita, defendiendo sus puntos de vista con base en justificaciones sólidas y éticas, contribuyendo así a la integración y liderazgo de equipos de trabajo multidisciplinarios para promover el alcance de las metas propuestas.

RA3. Desarrolla habilidades para identificar oportunidades de innovación tecnológica y soluciones creativas, comunicando de manera efectiva sus hallazgos y el valor de estas soluciones.

RA4. Lidera la aplicación de tecnologías avanzadas, dirigiendo equipos multidisciplinarios y actuando de manera ética y responsable en la búsqueda de avances tecnológicos.

5.5 PLAN DE ESTUDIO

Los lineamientos curriculares del programa buscan la formación cualificada de Doctores en Ingeniería e Innovación Tecnológica que, mediante la resolución de problemas de forma creativa, intervengan en las transformaciones de las organizaciones para incrementar su competitividad. Dichos lineamientos son:

- Vocación hacia la búsqueda del cumplimiento de objetivos estratégicos empresariales y orientación hacia los resultados.



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

- Formación integral y encaminada trabajo en equipos interdisciplinarios.
- Flexibilidad en la estructura curricular y en su plan de formación.
- Transversalidad curricular.
- Orientación hacia el desarrollo de habilidades prácticas.

El plan de estudios (Tabla 4) del programa de Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica se ha diseñado para que se ajuste a los lineamientos curriculares de la Facultad de Ingeniería, garantizando la constitución de un ciudadano ético, consciente, autónomo y comprometido con el país y con la región. Para ello se tienen en cuenta aspectos fundamentales en el desarrollo del currículo como: el fomento de la creatividad, el entendimiento multifactorial de problemas, del sentido de la responsabilidad profesional y social, de la posibilidad del desarrollo de las aspiraciones individuales, respeto por la diferencia, del desempeño ético de la profesión y el cuidado por el ambiente, entre otros.

Tabla 4 Plan de formación del Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica

NIVEL 1									
Asignaturas	Obligatorio o Electivo	Créditos	Horas presenciales	Horas indirectas	Horas Totales	Fundamentos	Específica	Investigación	Estudiantes Proyectados
Comunicación, argumentación y oralidad	O	2	32	64	96	x			10
Estadística para la investigación	O	3	32	112	144	x			10
Gestión Estratégica de la Innovación	O	4	64	128	192	x			10



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

NIVEL 1										
Asignaturas	Obligatorio o Electivo	Créditos	Horas presenciales	Horas indirectas	Horas Totales	Fundamentos	Específica	Investigación	Estudiantes Proyectados	
Seminario I	O	2	32	64	96			x	10	
TOTAL, CRÉDITOS NIVEL 1		11								
TOTAL, HORAS NIVEL 1			160	368	528					
NIVEL 2										
Asignaturas	Obligatorio o Electivo	Créditos	Horas presenciales	Horas indirectas	Horas Totales	Fundamentos	Específica	Investigación	Estudiantes Proyectados	
Proyecto de innovación Tecnológica I	O	6	96	192	288		x		10	
Herramientas de innovación	O	2	32	64	96	x			10	
Seminario II	O	2	32	64	96	x			10	



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

NIVEL 1										
Asignatu ras	Obligat orio o Electiv o	Crédi tos	Horas presenc iales	Horas indire ctas	Hora s Total es	Fundam entos	Especí fica	Investig ación	Estudiante s Proyectado s	
Electiva I	E	3	32	112	144		x		10	
TOTAL, CRÉDIT OS NIVEL 2		13								
TOTAL, HORAS NIVEL 2			192	432	624					
NIVEL 3										
Asignatu ras	Obligat orio o Electiv o	Crédi tos	Horas presenc iales	Horas indire ctas	Hora s Total es	Fundam entos	Especí fica	Investig ación	Estudia ntes Proyect ados	
Proyecto de innovació n Tecnológi ca II	O	8	128	256	384		x		10	
Seminari o III	O	2	32	64	96			x	10	
Electiva II	E	3	32	112	144		x		10	



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

NIVEL 1										
Asignatu ras	Obligat orio o Electiv o	Crédi tos	Horas presenc iales	Horas indire ctas	Hora s Total es	Fundam entos	Especí fica	Investig ación	Estudiante s Proyectado s	
TOTAL, HORAS NIVEL 4			192	432	624					
NIVEL 5										
Asignatu ras	Obligat orio o Electiv o	Crédi tos	Horas presenc iales	Horas indire ctas	Hora s Total es	Fundam entos	Especí fica	Investig ación	Estudia ntes Proyect ados	
Tesis Doctoral II	O	13	208	416	624			x	10	
Coloquio Doctoral II	O	1	16	32	48			x	10	
TOTAL, CRÉDIT OS NIVEL 5		14								
TOTAL, HORAS NIVEL 5			224	448	672					
NIVEL 6										



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

NIVEL 1										
Asignatu ras	Obligat orio o Electiv o	Crédi tos	Horas presenc iales	Horas indire ctas	Hora s Total es	Fundam entos	Especí fica	Investig ación	Estudiante s Proyectado s	
Asignatu ras	Obligat orio o Electiv o	Crédi tos	Horas presenc iales	Horas indire ctas	Hora s Total es	Fundam entos	Especí fica	Investig ación	Estudia ntes Proyect ados	
Tesis Doctoral III	O	13	208	416	624			x	10	
Coloquio Doctoral III	O	1	16	32	48			x	10	
TOTAL, CRÉDIT OS NIVEL 6		14								
TOTAL, HORAS NIVEL 6			224	448	672					
NIVEL 7										
Asignatu ras	Obligat orio o Electiv o	Crédi tos	Horas presenc iales	Horas indire ctas	Hora s Total es	Fundam entos	Especí fica	Investig ación	Estudia ntes Proyect ados	
Tesis Doctoral IV	O	13	208	416	624			x	10	



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

NIVEL 1									
Asignatu ras	Obligat orio o Electiv o	Crédi tos	Horas presenc iales	Horas indire ctas	Hora s Total es	Fundam entos	Especí fica	Investig ación	Estudiante s Proyectado s
Coloquio Doctoral IV	O	1	16	32	48			x	10
TOTAL, CRÉDIT OS NIVEL 7		14							
TOTAL, HORAS NIVEL 7			224	448	672				

5.5.1 CURSOS OBLIGATORIOS

Los cursos obligatorios pueden ser ofrecidos por los doctores e investigadores de los Grupos de Investigación en las líneas de investigación oficialmente declaradas; estos cursos están relacionados en la Tabla 5, donde se indica el tipo de vinculación con la institución, la línea de investigación y el grupo de investigación correspondiente. En estos cursos principalmente se gestionará que sean docentes regulares, ocasionales o de cátedra; sin embargo, también pueden ser titulares de los cursos docentes con título de doctor de otras universidades e instituciones, o empresas, con vinculaciones que pueden ser de cátedra o como docente invitado.

Tabla 5 Cursos Obligatorios Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica.



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

Asignaturas	(*) Tipo docente:	(**) Línea de investigación:	(***) Grupo Investigación:
Comunicación, argumentación y oralidad	R, O, C	—	—
Estadística para la investigación	R, O, C	—	—
Gestión Estratégica de la Innovación	R, O, C	—	—
Seminario I	R, O, C	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Proyecto de innovación Tecnológica I	R, O, C	1, 2, 3, 4, 5	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Herramientas de innovación	R, O, C	—	—
Seminario II	R, O, C	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Proyecto de innovación Tecnológica II	R, O, C	1, 2, 3, 4, 5	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Seminario III	R, O, C	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Examen Propuesta Doctoral	R, O, C, I	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Tesis Doctoral I	R, O, C	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Seminario Doctoral I	R, O, C, I	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

Asignaturas	(*) Tipo docente:	(**) Línea de investigación:	(***) Grupo Investigación:
Tesis Doctoral II	R, O, C	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Seminario Doctoral II	R, O, C, I	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Tesis Doctoral III	R, O, C	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Seminario Doctoral III	R, O, C, I	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Tesis Doctoral IV	R, O, C	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Seminario Doctoral IV	R, O, C, I	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE
Defensa de Tesis Doctoral	R, O, C, I	1, 2, 3, 4, 5.	GIS, SAS, GYGHAM, COINDE

(*) Tipo de docente: Regular, Invitado, Cátedra, Ocasional; se destaca el orden de aparición de las letras de acuerdo con la mayor posibilidad de ser el docente que desarrolle la asignatura.

(**) 1. Línea de Investigación en Automatización, Instrumentación, Control y Robótica; 2. Línea de investigación en Infraestructuras sostenibles y ciencias de la tierra; 3. Línea de investigación en Informática y Telecomunicaciones; 4. Línea de investigación en Calidad del Aire; 5. Línea de investigación en Sistemas Agrarios

(***) Grupo de Investigación en Ingeniería Sostenible GIS; Grupo de Investigación en Sistemas Agrarios Sostenibles (SAS); Grupo en Higiene y Gestión Ambiental (GYGHAM); Grupo de Investigación en productividad y calidad (COINDE).

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

5.5.2 CURSOS ELECTIVOS

Los cursos electivos pueden ser ofrecidos por los doctores e investigadores de los Grupos de Investigación en las líneas de investigación oficialmente declaradas; estos cursos están listados en la Tabla 6, donde se relaciona el tipo de vinculación con la institución, la línea de investigación y el grupo de investigación correspondiente. También pueden ser titulares de los cursos docentes con título de doctor de otras universidades e instituciones, o empresas, y para estos últimos las vinculaciones pueden ser de cátedra o como docente invitado

Tabla 6 Cursos Electivos Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica.

ASIGNATURAS	(*) Tipo docente:	(**) Línea de investigación:	(***) Grupo Investigación:
Análisis y evaluación de riesgos naturales.	R,O,C, I	2	GIS
Gestión y ordenamiento territorial	R,O,C, I	2	GIS
Sistemas de soporte a la decisión	R,O,C, I	2	GIS
Energías renovables	R,O,C, I	2	GIS
Normatividad ambiental y de sostenibilidad	R,O,C, I	2	GIS
Gestión de proyectos de software	R,O,C, I	3	GIS
Gestión del riesgo en proyectos de software	R,O,C, I	3	GIS
Gestión de procesos de negocio	R,O,C, I	3	GIS
Tópicos avanzados en ingeniería de software	R,O,C, I	3	GIS



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

ASIGNATURAS	(*) Tipo docente:	(**) Línea de investigación:	(***) Grupo Investigación:
Elementos de arquitectura de software	R,O,C, I	3	GIS
Control Continuo y Discreto	R,O,C, I	1	GIS
Supervisión y diagnóstico de procesos	R,O,C, I	1	GIS
Gestión de proyectos de automatización	R,O,C, I	1	GIS
Gestión de activos	R,O,C, I	1	GIS
Sistemas integrados de gestión	R,O,C, I	3	GIS
Bases de datos y almacenamiento masivo	R,O,C, I	3	GIS
Estadística computacional	R,O,C, I	3	GIS
Fundamentos de analítica de datos	R,O,C, I	3	GIS
Inteligencia de negocios	R,O,C, I	3	GIS
Visualización y toma de decisiones	R,O,C, I	3	GIS
Machine Learning	R,O,C, I	1,2	GIS
Aplicaciones de IoT	R,O,C, I	3	GIS
Visión por Computador	R,O,C, I	3	GIS



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

ASIGNATURAS	(*) Tipo docente:	(**) Línea de investigación:	(***) Grupo Investigación:
Aspectos éticos y seguridad de la información	R,O,C, I	3	GIS
Gestión de proyectos de analítica	R,O,C, I	3	GIS
Técnicas de optimización	R,O,C, I	1,2,3,4,5	GIS
Calidad del aire	R,O,C, I	4	GYGHAM
Ruido	R,O,C, I	4	GYGHAM
	R,O,C, I		

(*) Tipo de docente: Regular, Invitado, Cátedra, Ocasional; se destaca el orden de aparición de las letras de acuerdo a la mayor posibilidad de ser el docente que desarrolle la asignatura.

(**) 1. Línea de Investigación en Automatización, Instrumentación, Control y Robótica; 2. Línea de investigación en Infraestructuras sostenibles y ciencias de la tierra; 3. Línea de investigación en Informática y Telecomunicaciones; 4. Línea de investigación en Calidad del Aire; 5. Línea de investigación en Sistemas Agrarios

(***) Grupo de Investigación en Ingeniería Sostenible GIS; Grupo de Investigación en Sistemas Agrarios Sostenibles (SAS); Grupo en Higiene y Gestión Ambiental (GYGHAM); Grupo de Investigación en productividad y calidad (COINDE).

5.6 SISTEMA DE EVALUACIÓN

Asociados al plan de formación, se establecen de obligatorio cumplimiento los siguientes requisitos académicos:

- El **'Exámen de Propuesta Doctoral'**,
- La **'Pasantía Doctoral'**,
- La **'Suficiencia en Segunda Lengua'**, y,
- La **'Defensa de Tesis Doctoral'**.

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Como parte integral del plan de estudios, al finalizar el tercer semestre el estudiante debe presentar el **Exámen de Propuesta Doctoral**; dicho exámen, que será calificado con Aprobado o No aprobado por el grupo o comité evaluador o el que haga sus veces, habilita al doctorando - en el caso aprobatorio- para continuar avanzando en el plan y poder matricular las asignaturas regulares: Tesis Doctoral I y Coloquio Doctoral I.

A partir de la matrícula de la asignatura Tesis Doctoral I y hasta la culminación de la asignatura de Tesis Doctoral IV, el estudiante puede realizar con previa formalización -según esté regulado o normado por el Consejo de Facultad correspondiente- su **Pasantía Doctoral**.

El cumplimiento del requisito de '**Suficiencia en Segunda Lengua**', según normativa institucional vigente, se debe evidenciar ante la Coordinación de Posgrados de la Facultad, como parte de los requisitos para poder solicitar la **Defensa de Tesis Doctoral**.

Cuando el doctorando haya cursado y aprobado las asignaturas del plan de formación, y haya desarrollado y alcanzado en forma íntegra los objetivos de su propuesta de investigación (propuesta que se aprueba con la aprobación del Exámen de Propuesta Doctoral), podrá solicitar a la Coordinación de Posgrados de la Facultad con previo aval y autorización del director o tutor de tesis y del co director o co tutor de tesis, el desarrollo y gestión de actividades asociadas para la programación de la **Defensa de Tesis Doctoral**.

Todo lo concerniente y relacionado con la organización, gestión y realización del **Exámen de Propuesta Doctoral, Pasantía Doctoral y Defensa de Tesis Doctoral**, será regulado y normado por acuerdo de facultad aprobado y establecido para tales fines.

Los requisitos para cumplir con el plan general de estudios por parte de los estudiantes están establecidos en el Título II del reglamento estudiantil.

5.7 CRITERIOS DE FLEXIBILIDAD EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El programa de Doctorado en Ingeniería e Innovación y Tecnología contempla la creación de rutas de formación para cada estudiante. Con base en el análisis de las características y motivaciones de cada uno y sus posibilidades hacia el futuro, a cada estudiante se le diseña una ruta de formación en el marco de su Comité Tutorial. Como se estableció en la definición del perfil de ingreso, la ruta académica contiene un plan investigativo que establece lo que el estudiante propone desarrollar durante sus estudios y la pertinencia para el campo de conocimiento, además de explicar el impacto que tendrán sus estudios en su institución, comunidad, región y/o país, y un plan académico que presenta su área de formación y la justificación de cómo su propuesta se conecta con su experiencia previa (académica y profesional). Estos elementos permiten que un tutor elabore en conjunto con el estudiante su ruta de formación.

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Dichas rutas están relacionadas directamente con lo expresado por el estudiante en el proceso de admisión, en donde realiza un ensayo de investigación y declara la línea de interés para un futuro desarrollo doctoral, estos temas están enmarcados en las siguientes líneas:

Línea de Automatización y Control

Potenciar los procesos de producción y servicios, mediante la automatización de procesos, el diseño de equipos mecatrónicos, la implementación de instrumentos y el enfoque hacia el manejo eficiente de la energía.

Proponer nuevas soluciones a problemas o necesidades del medio y diferentes sectores de la sociedad con base en la integración de soluciones que involucren la automatización, la electrónica, la programación, la robótica, la instrumentación y el control.

Investigar en temas asociados a la automatización con el fin de incrementar el estado del arte, lograr nuevas aplicaciones y transferir a la sociedad innovaciones, invenciones y prototipos adaptados a sus necesidades.

Línea de seguridad y salud en el trabajo

Crear capacidad investigativa en la comunidad estudiantil y profesional, para adoptar y adaptar soluciones sostenibles a los problemas ambientales del medio y la empresa, a través del desarrollo de proyectos tendientes al diagnóstico, calificación y diseño de sistemas de prevención y control de la contaminación.

Aplicar herramientas conceptuales que generen capacidad investigativa, para buscar soluciones a las problemáticas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo.

Desarrollar proyectos tendientes al diagnóstico, calificación, diseño y modelización de sistemas de prevención y control de la contaminación ambiental para contribuir al planteamiento de soluciones a los problemas del entorno.

Analizar tendencias de comportamiento de variables asociadas con los problemas de seguridad y salud en el trabajo, ambientales, de Infraestructura vial y de transporte, geotecnia, Ingeniería estructural y sismo-resistencia, entre otras áreas transversales del conocimiento.

Contribuir a la gestión de los sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo, generando soluciones a los diferentes problemas del entorno laboral.

Propiciar intervenciones en la prevención de la accidentalidad y la enfermedad laboral causada por los entornos de trabajo, así como de la protección y promoción de la salud de los trabajadores.

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Aportar soluciones a los problemas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo del medio a través de desarrollo de proyectos tendientes al diagnóstico, cualificación y diseño de sistemas de prevención y control.

Aportar elementos de gestión a la evaluación de planes ambientales para su actualización y valoración de la efectividad de las medidas de prevención y control implementadas.

Profundizar en la gestión del Conocimiento en contaminación atmosférica y sus efectos en la Salud.

Orientar y acompañar actividades de investigación formativa con la comunidad estudiantil vinculada a los semilleros de investigación que permitan la formación, divulgación, entrenamiento y perfeccionamiento de competencias investigativas.

Promover la transferencia social del conocimiento científico, a partir del trabajo inter y transdisciplinario vinculado a las líneas de investigación del grupo y otras de carácter transversal con el área de ambiente y sostenibilidad.

Línea de informática, sistemas y TIC

Contribuir mediante la investigación y la transferencia de conocimiento en temas relacionados con la ingeniería del software, tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) permitiendo el trabajo colaborativo de la comunidad académica y el sector externo, para la formulación y gestión de proyectos que aporten al desarrollo social, la protección medio ambiental y el crecimiento económico, con impacto regional, nacional e internacional.

Fomentar la transformación digital en sectores como la salud, educación, agro, empresarial, entre otros, con la implementación de las TIC.

Contribuir con soluciones o prototipos (hardware y software) en el avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible con el uso y apropiación de las TIC.

Desarrollar proyectos de interés social y académico, que contribuyan a la solución de problemas o necesidades, articulando las TIC y las Telecomunicaciones, orientados mediante principios éticos, de sostenibilidad y científicos.

Proponer activamente iniciativas de formación e investigación y socialización en tendencias relacionadas con las TIC

Realizar seguimiento y aplicabilidad de las TIC que permiten acercar a la comunidad con su entorno, hacia sociedades y ciudades inteligentes, para el soporte de actividades sociales, educativas, salud, económicas, de consumo y mejoramiento en la calidad de vida.

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Aplicar las redes y comunicaciones, para la implementación y soporte de servicios y aplicaciones que contribuyan a la solución de necesidades.

Línea de Innovación sostenible

Afianzar los procesos de investigación asociados a los recursos naturales agua, suelo y aire, desarrollados en los medios terrestres superficiales y subterráneos, fluviales, marítimos y atmosféricos.

Generar nuevas dinámicas de investigación enmarcadas en las Ciencias de la Tierra, y así mismo, formación de personal técnico, sobre la base de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles.

Generar soluciones sostenibles para la sociedad, dando respuesta a retos o problemas asociados al clima, al comportamiento de los diversos entornos naturales, geológicos - geotécnicos y a la actividad antrópica en el territorio.

Implementar soluciones en el campo de la sostenibilidad mediante fuentes alternativas renovables a través del desarrollo de proyectos de investigación relacionados con la construcción, energía, uso de materiales sostenibles, biomateriales y el mejoramiento de geomateriales.

Proponer herramientas y metodologías simplificadas para el análisis, diseño y evaluación del comportamiento de las edificaciones que conforman la infraestructura física de las ciudades, así como, para su reglamentación de diseño y construcción sismorresistente.

Articular proyectos con el área de instrumentación y control con el fin de potencializar el conocimiento del comportamiento estructural a partir de la obtención de datos de propiedades dinámicas estructurales para calibrar los modelos analíticos y las metodologías simplificadas usadas para promover diseños sismorresistentes resilientes.

Línea de gestión de sistemas agropecuarios

Evaluar el uso de alternativas de producción limpia en diferentes cultivos dentro del marco de buenas prácticas agrícolas, ganaderas y ambientales.

Realizar investigaciones en producción agropecuaria, gestión de agronegocios y recursos genéticos promisorios, importantes para la región y el país en los cuales tenemos ventajas comparativas.

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Impulsar el uso de la biotecnología dentro de la cadena productiva agrícola, desarrollando técnicas de cultivo de tejidos y saneamiento de materiales.

Implementar alianzas estratégicas con diferentes centros de investigación, universidades y entes del sector productivo para desarrollar las diferentes investigaciones.

Línea en productividad y calidad

Promover el conocimiento y el análisis permanente de los cambios y la evolución del entorno en el que se deben desenvolver las pequeñas y medianas empresas, para desarrollar soluciones viables y prácticas que se puedan implementar en el área administrativa y operativa facilitando el mejoramiento continuo de los procesos.

5.8 CRITERIOS DE INTERDISCIPLINARIEDAD

En la Interdisciplinariedad es la capacidad del currículo y del plan de estudios para fundamentar el proceso de formación en diversas disciplinas que aportan a la comprensión de la profesión; articular la docencia, la investigación y la proyección; integrar teóricamente dos o más objetos disciplinares tendientes a la comprensión de los problemas propios de la profesión; relacionar dos o más disciplinas desde la integración teórica y el acercamiento de métodos; y relacionar disciplinas desde normas de intervención o desempeño de las ciencias y las profesiones. Lo anterior se evidencia claramente desde la misma concepción del objeto de estudio del doctorado, dado que el programa de formación se soporta en áreas del conocimiento, desde Ingenierías, propiciando la interdisciplinariedad tanto entre docentes y grupos de investigación.

Las actividades para la articulación de los componentes de interacción en el proceso formativo comprenden:

- Interacción de estudiantes y profesores con las dinámicas del entorno
- Relaciones entre actores, el contexto social, ambiental, tecnológico y cultural, y las dinámicas para interactuar y establecer relaciones recíprocas que contribuyan con los aspectos curriculares del programa académico.
- Las actividades académicas, docentes, formativas, científicas, culturales y de extensión que favorecen la internacionalización.

Como resultados de la interacción y de las relaciones entre actores, el contexto social, ambiental, tecnológico y cultural y las dinámicas establecidas por la institución para contribuir con los aspectos curriculares del programa académico, sobresalen las siguientes:

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

- Relación de estudiantes y profesores con el medio ambiente a través de plantear soluciones a problemáticas ambientales a través de grupos de investigación.
- Relación de todos los actores institucionales con plataformas tecnológicas para la realización de múltiples actividades

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

6 INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

La Facultad de Ingeniería, a la fecha se ha destacado por la calidad en sus trabajos de investigación y ello se verifica en la categorización de los docentes y grupos, que presentan esta propuesta, ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo mismo que en la productividad anual reflejada en sus publicaciones y participación en eventos académicos. Este trabajo acumulado, busca consolidarse y alcanzar un mayor impacto a través del desarrollo de una investigación de mayor rigurosidad, y para la cual, por medio del Doctorado, logrará establecer unos mecanismos de trabajo desde lo humano y físico que permitan los fines proyectados por la Facultad a través de sus objetivos.

Por otra parte, se hace evidente que los estudiantes aceptados en casi todos los programas de doctorado deben, propedéuticamente, ajustar su formación profesional básica al perfil monodisciplinario de las líneas y programas existentes, limitando el desarrollo de sus habilidades y actitudes profesionales, adquiridas en el nivel de pregrado. En efecto, con la propuesta del Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica se permitirá la vinculación a estudiantes y docentes, de distintas facultades de nuestra institución (Facultad de Administración, Facultad de Ciencias Agrarias, e Ingeniería), en dinámicas investigativas que generen nuevo conocimiento, desde una perspectiva pluridisciplinar. Cabiendo resaltar de igual manera, el reconocimiento e importantes logros alcanzados por los grupos de investigación adscritos a las Facultades de Administración y de Ciencias Agrarias quienes, participando de la propuesta doctoral, permitirán materializar con los doctorandos egresados de sus áreas específicas, la inter y pluridisciplinariedad del programa.

El Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid cuenta con pocos programas de posgrado, en un momento en que viene avanzando en la ampliación de los niveles de formación académica, considerando la cualificación de su cuerpo académico y que cuenta con una multiplicidad de prácticas investigativas y discursivas, relacionadas con: Ingeniería de Software, inteligencia artificial, Automatización, Instrumentación, Control y Robótica, Medio ambiente, producción, ciencias agrícolas, Responsabilidad social, entre otras.

El doctorado se constituye en una fuente de nuevo y novedoso conocimiento, que pretende responder a las demandas y a la búsqueda de solución a problemas regionales y locales, donde la transdisciplinariedad es medio para superar la fragmentación y la especialización disciplinar que ha caracterizado a la Ingeniería y sus aplicaciones, de tal modo que se concrete en programas de pregrado y posgrado de las facultades.

Se encamina al desarrollo de una investigación formativa a través de las fases de la formación en investigación, aplicación de conocimientos en investigación y la investigación aplicada. En este ámbito, la formación en investigación se articula desde el currículo para la formación del espíritu investigativo en el estudiante mediante el acceso,

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

la apropiación de elementos teóricos, métodos y técnicas de investigación propias de la disciplina, y proyectados a ser aplicado en la transformación de su entorno. Las anteriores dinámicas se materializan a partir de actividades como:

- Participación de los docentes en calidad de director y/o asesor de tesis.
- Vinculación de los estudiantes a los proyectos de investigación liderados por docentes y en donde el estudiante en calidad de joven investigador (coinvestigador) o estudiante en formación adquiere o fortalece habilidades y competencias en investigación.
- Aplicación dentro del plan de estudios de seminarios de investigación y de proyecto, para el desarrollo de habilidades y competencias en investigación que permita al estudiante, la indagación sistemática y crítica, respaldada por estrategias metodológicas y pedagógicas adecuadas para el plan de estudios.
- Fortalecimiento de las líneas de investigación declaradas para el programa y de los Grupos de Investigación que lo soportan, como motores principales en el papel de la generación, aplicación y difusión de nuevo conocimiento por medio del desarrollo de proyectos de investigación, orientados por líneas y ejes temáticos de investigación.
- Participación y desarrollo en la consolidación de los proyectos de investigación por parte de los actores de investigación: docentes, estudiantes y aliados de cooperación con otros grupos de investigación e instituciones.

El programa propuesto ofrece complejidad, en términos de su alto nivel de formación investigativa; flexibilidad, apoyada en cursos electivos, y posibilidad de formación en las líneas de investigación de los grupos o nuevas propuestas de investigación individual, que apoyen los profesores; opción de movilidad para los estudiantes inscritos –entre los programas de maestría y el doctorado–, y, el más complejo de todos, opción de formación crítica y orientación a los problemas contemporáneos de la sociedad circundante, a partir de una problematización no sólo interdisciplinaria, sino también transdisciplinaria.

La propuesta es pertinente porque, de una parte, constituye una oportunidad de formación y una alternativa de capacitación investigativa, dirigida a profesionales del sector público y privado, como también a docentes con títulos profesionales, especialización o Magíster, vinculados a centros de ciencias y de educación en Colombia. La formación investigativa del programa contribuirá, en gran medida, a mejorar los índices de calidad de la producción académica, del trabajo docente y a proyectar, a su vez, el perfil institucional-investigativo de las universidades públicas y privadas de los distintos departamentos. Realmente, en los ámbitos regional y nacional son escasas las posibilidades de formación doctoral y grande la necesidad de vincular cuadros profesionales con niveles de doctorado y maestría en el sector público y privado de la educación superior.

En materia de formación doctoral, este programa marca un reto para nuestra Institución, el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, en cuanto sigue siendo un desafío la necesidad de aumentar el número de docentes con doctorado y desarrollar las competencias en investigación y el fomento de la I+D+I, también para la vinculación y fortalecimiento de lazos con actores sociales impulsando la colaboración del sector

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

productivo en este nuevo programa de doctorado con el fin de contribuir con las estrategias de innovación y sostenibilidad para nuestra región y el Departamento de Antioquia.

La Facultad de Ingeniería dirige procesos de investigación hacia actividades sistemáticas y permanentes de producción, aplicación y transformación del conocimiento, tecnología e innovación. Para este programa académico, el primer doctorado de nuestra Institución, se propone autonomía y flexibilidad bajo una formación cimentada en procesos de investigación científica y aplicada en desarrollo sostenible, tecnología e innovación y alcanzados estándares de calidad, internacionalización, movilidad, y fortalecimiento de convenios con otras instituciones involucradas en la I+D+I en el ámbito nacional e internacional.

Como se mencionó anteriormente, mediante el Acuerdo Directivo No. 6 del 09 de mayo de 2017, la Institución definió las políticas generales del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Mediante este Acuerdo se declara la formación en investigación para formar “en” y “para” la investigación, con la intención de familiarizar con la investigación, con su naturaleza como búsqueda, con sus fases y funcionamiento.

La investigación e innovación como áreas estructurales de la propuesta doctoral, Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica, se ven claramente reflejadas en la Tabla 5.3, donde para un total de 92 créditos, 63 (68.48%) están directamente orientados al ejercicio de la investigación tanto formativa como investigación formal, 20 (21.47%) a la innovación tecnológica, y 9 (9.78%) de electivas que - finalmente- aportan al desarrollo específico de la investigación.

Tabla 7 El programa y áreas estructurales.

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

INNOVACIÓN (21.74 %) (20 créditos)	INN	Doctorado en Ingeniería e Innovación Tecnológica - PCJIC. 100% (92 créditos)
	INN	
INVESTIGACIÓN (68.48%) (63 créditos)	INV	
	INV	
ELECTIVAS (9.78%) (9 créditos)	ELE	

Fuente: Información propia del Programa

En forma detallada se tienen para formación investigativa 11 créditos (11.85%) e investigación formal 52 créditos (56.52%), para innovación en la parte formativa 6 créditos (6.52%) y su aplicación 14 créditos (15.21%), correspondiendo a Electivas 9 créditos (9.78%).

Tabla 8 Asignaturas del plan en investigación, innovación y electivas.

Semestre	Asignaturas	Obligatorio O Electivo	Investigación Formativa (If)	Investigación Formal (Ifi)	Formación En Innovación (Fi)	Aplicación De La Innovación (Ai)	Electiva (E)
1	* Comunicación, argumentación y oralidad. * Estadística para la investigación. * Seminario I.	O	7				



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

Semestre	Asignaturas	Obligatorio O Electivo	Investigación Formativa (If)	Investigación Formal (Ifi)	Formación En Innovación (Fi)	Aplicación De La Innovación (Ai)	Electiva (E)
	* Gestión Estratégica de la Innovación	O			4		
2	* Proyecto de innovación Tecnológica I	O				6	
	* Herramientas de innovación	O			2		
	* Seminario II	E	2				
	* Electiva I	E					3
3	* Proyecto de innovación Tecnológica II	O				8	
	* Seminario III	O	2				
	* Electiva II	E					3
4	* Tesis Doctoral I + Coloquio Doctoral I	O		10			
	* Electiva III	E					3
5	* Tesis Doctoral II * Coloquio Doctoral II	O		14			
	6	* Tesis Doctoral III * Coloquio Doctoral III	O		14		
7		* Tesis Doctoral IV * Coloquio Doctoral IV	O		14		
	TOTAL CRÉDITOS			11	52	6	14
			11.95	56.52	6.52	15.21	9.78

Fuente: Información propia del Programa

Las electivas son asignaturas teóricas que responden básicamente al perfil de las líneas de investigación y al énfasis inter y transdisciplinar del proyecto de investigación propuesto por el estudiante.

Los cursos electivos se programarán de los siguientes modos: 1. Plan de estudio individual programado conjuntamente con el director de tesis, previa aprobación del

 <p>POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID</p>	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Comité de Área y el Consejo de Facultad. 2. Oferta programada por el Comité de Área o Comité del Doctorado de acuerdo con los énfasis de cada cohorte o dinámicas de trabajo propuestas por los estudiantes. 3. Asignatura cursada en otro programa de doctorado de una universidad nacional o internacional, siempre y cuando existan convenios marco o específicos con las respectivas instituciones. 4. Oferta de los grupos de investigación y sus líneas de investigación. 5. Uno o varios cursos del plan de estudios de la maestría, homologados por el plan de estudio doctoral, previa solicitud individual del estudiante y aval del director de tesis. 6. Homologación de una pasantía de investigación, desarrollada en una universidad nacional o extranjera o en otra institución de carácter privado o estatal, o entidad no gubernamental con tradición investigativa.

Los seminarios de investigación se organizarán una vez haya concluido el proceso de admisión, a partir de la integración de propuestas afines a las líneas de investigación. Los grupos y sus investigadores integrarán el seminario de Investigación, con aspirantes que por un lapso de tres semestres académicos discutirán los anteproyectos de investigación, hasta que sean convertidos en proyectos. Los coloquios doctorales serán los espacios para exponer y sustentar los adelantos alcanzados ante los demás doctorandos y ante jurados según sea establecido o normatizado por el acuerdo que corresponda. El trabajo de tesis será desarrollado entre el estudiante y un profesor-investigador participante o responsable de una de las líneas de investigación –tutor o director de tesis– de modo conjunto, durante los cuatro últimos semestres académicos en la asignatura regular denominada Tesis Doctoral. Al comienzo de cada semestre, se organizará el cronograma de trabajo de cada asignatura de seminario, coloquio y tesis doctoral, en los que se abordarán los diferentes aspectos relacionados con la investigación doctoral desde su concepción hasta su realización.

El estudiante al inicio del programa, en forma paralela, al estar elaborando la propuesta doctoral en los seminarios cuando es impartida y acompañada la investigación en su fase formativa, va desarrollando la temática de innovación e integrándola a la propuesta de investigación.

6.1 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

Por medio de la Resolución No. 000611 del 13 de diciembre de 2006 se reglamentan en la Institución los Semilleros de Investigación. En esta Resolución se define y se le da la finalidad al semillero, el cual es un espacio, en el cual los docentes y los estudiantes tienen la oportunidad de reflexionar y construir conocimientos y vincularse en propuestas que propicien nuevos avances en la ciencia y la tecnología, en pro del desarrollo social, con una visión prospectiva en busca de la consolidación de un grupo de investigación de alto nivel.



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

Es también un espacio (campo de cultivo) en el que se motivan iniciativas de investigación y formación, las cuales se materializan en proyectos y acciones, como frutos resultantes del trabajo colectivo.

Así mismo, se habla de que el propósito del Semillero de Investigación es crear un espacio propicio para estimular los jóvenes con talento para la investigación para que tengan la oportunidad de conocer, en la práctica misma, las dinámicas del trabajo investigativo en grupo.

A continuación, se presenta en la siguiente Tabla, la información de los semilleros de investigación que apoyan al Programa y la participación de estudiantes en éstos.

Tabla 9 Semilleros de investigación y participación de estudiantes del Programa

Grupo de investigación	Semillero de investigación	Áreas del conocimiento	Líneas de investigación	Actividades - aportes al grupo de investigación
GIS - Grupo de Investigación en Ingeniería Sostenible	ISAI	Ingeniería y Tecnología -- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y Tecnologías	Biogeotecnología y Geotecnia de Suelos Tropicales. Materiales Sostenibles y Análisis de Ciclos de Vida. Recursos Hídricos. Riesgo y Gestión Territorial. Sísmica, Modelación y Comportamiento Estructura	
	Semillero ISAI-ALTECO (Rionegro)	Ingeniería y Tecnología -- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y Tecnologías Ciencias Naturales -- Computación y Ciencias de la Información --	modelos computacionales en la solución de problemas de ingeniería	



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

Grupo de investigación	Semillero de investigación	Áreas del conocimiento	Líneas de investigación	Actividades - aportes al grupo de investigación
		Ciencias de la Computación		
	Semillero de Investigación en Redes y Comunicaciones - SITA	Ingeniería y Tecnología -- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y Tecnologías Ciencias Naturales -- Computación y Ciencias de la Información -- Ciencias de la Computación	Tecnologías Emergentes. Redes Y Comunicaciones. Comunicaciones Ópticas	
	Semillero de Investigación en Sistemas de información - SIESI Apartadó	Ingeniería y Tecnología -- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y Tecnologías Ciencias Naturales -- Computación y Ciencias de la Información -- Ciencias de la Computación	Soporte de Infraestructura Tecnológica. Desarrollo de Sistemas de Información	
	Semillero de Investigación en Ingeniería de Software - SIIS	Ingeniería y Tecnología -- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y Tecnologías Ciencias Naturales -- Computación y Ciencias de la Información -- Ciencias de la Computación	Metamodelamiento. Big Data. Fábrica de Software. Procesamiento de Lenguaje Natural.	
	Semillero de Investigación en Inteligencia	Ingeniería y Tecnología -- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y	Realidad Virtual, Videojuegos y Entornos Virtuales.	



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

Grupo de investigación	Semillero de investigación	Áreas del conocimiento	Líneas de investigación	Actividades - aportes al grupo de investigación
	Computacional - SIIC	Tecnologías Ciencias Naturales -- Computación y Ciencias de la Información -- Ciencias de la Computación	Redes Neuronales, Computación Evolutiva y Agentes Inteligentes. Sistemas inteligentes en la web y Web semántica. Aprendizaje automático, Visión por Computador. Detección de Objetos, Seguimiento a Objetos (Tracking), HAR (Human Action Recognition).	
	Semillero de Investigación - GRIBOT	Ingeniería y Tecnología -- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y Tecnologías Ciencias Naturales -- Computación y Ciencias de la Información -- Ciencias de la Computación	Ingeniería en Automatización y Control, Tecnología en Instrumentación Industrial".	
	Semillero de Investigación en Visión por computador	Ingeniería y Tecnología -- Otras Ingenierías y Tecnologías -- Otras Ingenierías y Tecnologías Ciencias Naturales -- Computación y Ciencias de la Información --	Temas afines o relacionados con: Ingeniería en Automatización y Control, Tecnología en Instrumentación Industrial.	

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Grupo de investigación	Semillero de investigación	Áreas del conocimiento	Líneas de investigación	Actividades - aportes al grupo de investigación
		Ciencias de la Computación		

Fuente: Información propia del Programa, 2023

6.2 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En cuanto a los grupos de investigación que apoyarán al Programa y sus líneas declaradas en MinCiencias

Tabla 10 Grupos de Investigación v.s. Líneas de Investigación declaradas.

Línea de Investigación	Grupo
Línea de Investigación en Automatización, Instrumentación, Control y Robótica. Infraestructuras Sostenibles y Ciencias de la Tierra. Ingeniería de Sistemas, Informática y Telecomunicaciones.	GIS - Grupo de Investigación en Ingeniería Sostenible
Evaluación y diagnóstico de problemas ambientales Evaluación y modelización de problemas ambientales Gestión ambiental Calidad del aire Desarrollo sostenible Buenas prácticas ambientales Educación ambiental Transporte y movilidad urbana Monitoreo ambiental Seguridad y salud en el trabajo y gestión de riesgos laborales	GHYGAM - Grupo de Investigación en Higiene y Gestión Ambiental

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Línea de Investigación	Grupo
Gerencia de la seguridad y salud en el trabajo Ergonomía Medicina preventiva y del trabajo. Factores psicosociales en el trabajo Higiene industrial	
Comportamiento Humano y competitividad. Gestión de Inocuidad Alimentaria. Logística. Mejoramiento Continuo. Producción Más Limpia y Ecodiseño	COINDE - Grupo de Investigación en Productividad y Calidad.
Línea agrícola Línea de producción acuícola, pesca sostenible y conservación de recursos hidrobiológicos Línea en Gestión en Sistemas Agrarios Línea Pecuaria	SAS - Grupo de Investigación en Sistemas Agrarios Sostenibles.

6.3 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Tabla 11 Grupos de investigación que apoyan al Programa e información en MinCiencias

Grupo de investigación	Clasificación	Año de creación	Líder del grupo
GIS - Grupo de Investigación en Ingeniería Sostenible	A	2009	Juan Carlos Valdes Quintero

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

Grupo de investigación	Clasificación	Año de creación	Líder del grupo
URL Gruplac -GIS https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000009670			
GHYGAM - Grupo de Higiene y Gestión Ambiental	B	1998	Dora Luz Yepes Palacio
URL Gruplac - GHYAM https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003620			
COINDE	C	2003	Jaime León Botero Agudelo
URL Gruplac - COINDE https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000004147			
Sistemas Agrarios Sostenibles - SAS	B	2003	Elena Paola Gonzalez Jaimes
URL Gruplac - SAS https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000002352			

Fuente: GrupLAC, MinCiencias, 2023

Los grupos de investigación están conformados por el director de Grupo, el Coordinador de Línea (en caso de que aplique), investigadores vinculados a los grupos y participantes de las dinámicas de grupo (estudiantes, invitados, sector productivo, graduados, entre otros). Es importante destacar que, según el parágrafo 2 del Artículo 4 de las Políticas Generales de Investigación de la institución, Acuerdo Directivo No. 6 del 09 de mayo de 2017, del grupo de Investigación podrán hacer parte profesores vinculados, ocasionales o de cátedra, estudiantes de pregrado y posgrado, personal administrativo y contratistas de la institución, así como personal externo previo aval del director del grupo y de la Dirección de Investigación y Posgrados.

Tabla 12 Participantes de los Grupos de investigación que apoyan al Programa

1. GIS - Grupo de Investigación en Ingeniería Sostenible



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

Nombre	Categoría	CvLac
HARVETH HERNÁN GIL SÁNCHEZ	Investigador Asociado (I)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000352179
ADRIANA XIOMARA REYES GAMBOA	Investigador Asociado (I)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001016792
JORGE ELIECER GIRALDO PLAZA	Investigador Asociado (I)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000967700
SANDRA PATRICIA MATEUS SANTIAGO	Investigador Asociado (I)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000850934
HENRY OMAR SARMIENTO MALDONADO	Investigador Asociado (I)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000031054
GUSTAVO ALONSO ACOSTA AMAYA	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000203130
GUSTAVO ALBERTO MORENO LOPEZ	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001333790
SEAN IGOR ACOSTA DIAZ	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001036580
JUAN CARLOS VALDES QUINTERO	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000573370



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

Nombre	Categoría	CvLac
VICTORIA ELENA MEZA OCHOA	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000502413
LUIS FERNANDO GONZALEZ ALVARAN	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000425745
JORGE ERNESTO ESPINOSA OVIEDO	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001283308
JUAN CAMILO PARRA TORO	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001412980
JULIÁN DARÍO GIRALDO OCAMPO	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000861901
RUBÉN DARÍO VÁSQUEZ SALAZAR	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000940054
ARABELLA ZAPATA ESCOBAR	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001334436
CLAUDIA ALEJANDRA ROSENO NOGUERA	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000004617
ROBERTO ANTONIO MANJARRÉS BETANCUR	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000004776

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

2. GHYGAM - Grupo de Higiene y Gestión Ambiental

Nombre	Categoría	CvLac
WILLIAM ALONSO GIRALDO ARISTIZABAL	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000816760
DORA LUZ YEPES PALACIO	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000310786
STIVEN VILLADA GIL	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001071157
ENRIQUE POSADA RESTREPO -Sin Doctorado	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001346945
MIRIAM GÓMEZ MARÍN- SIN DOCTORADO	Investigador Junior (IJ)	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000223859
JONATHAN OSORIO VASCO	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000126726

3. COINDE

Nombre	Categoría	CvLac
RODRIGO ANDRES GOMEZ	Investigador Senior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001243330
CARLOS ARTURO DELGADO ÁLVAREZ	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generar



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

		CurriculoCv.do?cod_rh=0001039849
ABDUL ZULUAGA MAZO	Investigador Junior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001142470

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

4. Grupo de Sistemas Agrícolas Sostenibles (SAS)

Nombre	Categoría	CvLac
LUIS FERNANDO LONDOÑO FRANCO	Investigador Asociado	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000642339
RAÚL ADOLFO VELÁSQUEZ VÉLEZ	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000665746
JORGE ALBERTO PALACIO MARTINEZ	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000665746
ELENA PAOLA GONZALEZ JAIMES	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000293881
JUAN CARLOS BLANDON MARTINEZ	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001333685
FRANCISCO ELADIO RESTREPO ESCOBAR - SIN DOCTORADO	Investigador Júnior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001113720
ANA MARÍA MARTÍNEZ HENAO - ESTUDIANTE DOCTORADO	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000469890
CARLOS ALBERTO CHICA SALGADO - SIN DOCTORADO	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001194500



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

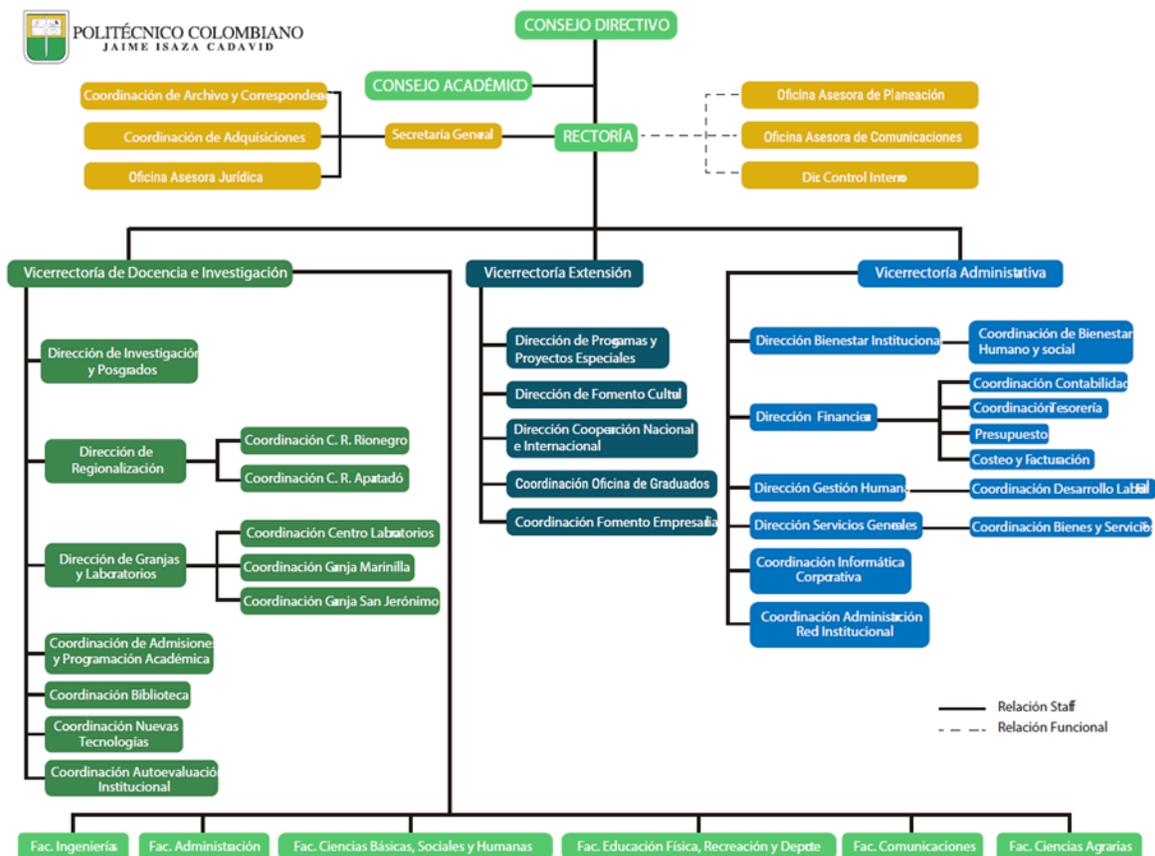
MARGARITA MARIA LONDOÑO URIBE- SIN DOCTORADO	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000327026
LUZ ELENA PÉREZ GALLEGO- SIN DOCTORADO	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001375429
VÍCTOR MANUEL CAICEDO VALENCIA- SIN DOCTORADO	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000384267
LUCY ARBOLEDA CHACON DE TABOR- SIN DOCTORADO	Sin Categoría	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000192317



7 APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

7.1 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

Para el Politécnico Jaime Isaza Cadavid, toda la estructura organizacional está dispuesta para garantizar el cumplimiento de sus elementos misionales de Docencia, investigación y extensión, como puede observarse en la imagen siguiente



Fuente: Plataforma WEB institucional abril, 2023.

En la imagen anterior se puede evidenciar que el politécnico Jaime Isaza Cadavid ha dispuesto una estructura académico administrativa jerárquica que le permite el desarrollo normativo colombiano a través de instancias, estando la facultad de ingeniería adscrita a la vicerrectoría de Docencia e investigación.

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

La facultad de ingeniería agrupa los programas académicos a través de áreas de conocimiento:

Estructura Facultad Ingeniería



Fuente. Facultad de ingeniería del Politécnico Jaime Isaza Cadavid, mayo 2023.

Cada área de conocimiento es coordinada por un profesional especializado, quien se encarga de la gestión administrativa de los programas adscritos al área. A su vez, cada programa está organizado a través de áreas académicas, cada una de ellas coordinada por un coordinador del área académica, docente de tiempo completo de dicha área formativa con horas asignadas en su Plan de Trabajo. Sin embargo, la comunidad académica de cada programa, compuesta por docentes, estudiantes, egresados y representantes del sector externo, componen cuerpos colegiados para discutir y definir aspectos curriculares en el Comité de currículo, aspectos de gestión académica a través del comité de área formativa, los temas relacionados con el seguimiento a la calidad del programa y los planes de mejoramiento, se desarrollan en el Comité de Autoevaluación del Programa -CAP.

7.2 DOCENTES

 POLITÉCNICO COLOMBIANO JAIME ISAZA CADAVID	PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP	Código: FAU06
		Versión: 02

En coherencia con las Políticas y Lineamientos institucionales para el desarrollo de la docencia descritos anteriormente, a continuación, se relacionan los docentes requeridos para el programa académico.

Perfil requerido para las asignaturas electivas: (P1): Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa.

Perfil requerido para el curso de Comunicación, Argumentación y Oralidad(P2). Doctor en cualquier área del conocimiento con habilidades en formulación de proyectos, metodologías de investigación. Docente de la Facultad de Ciencias y Educación. Definido en Acuerdo 16 de 2023 del Consejo Académico.

Perfil requerido para los cursos electivos (P3). Docente con perfil afín a las líneas de investigación decretadas por el doctorado

Perfil requerido para tesis (P4), Docente experto en las áreas de las líneas con oferta de cursos electivos programados por el programa o dentro de la bolsa de electivas de la Facultad para programas de posgrados.

Tabla 13 Docentes requeridos para el programa

#	Asignatura (Nombre)	Perfil docente requerido	Disponible en la institución (marque con una X)		Docente que orienta la asignatura (Nombre)	Perfil del docente que orienta la asignatura	Tipología del docente (regular, ocasional, cátedra)
			Si	No	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución
1	Proyecto de Innovación Tecnológica I	P1	X			Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular, ocasional, cátedra



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

#	Asignatura (Nombre)	Perfil docente requerido	Disponible en la institución (marque con una X)		Docente que orienta la asignatura (Nombre)	Perfil del docente que orienta la asignatura	Tipología del docente (regular, ocasional, cátedra)
			Si	No	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución
2	Proyecto de Innovación Tecnológica I	P1	X			Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular, ocasional, cátedra
3	Estadística para la Investigación	P3	X			Docente con perfil afín a las líneas de investigación decretadas por el doctorado	Regular, ocasional, cátedra
4	Gestión estratégica de la innovación	P3	X			Docente con perfil afín a las líneas de investigación decretadas por el doctorado	Regular, ocasional, cátedra



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

#	Asignatura (Nombre)	Perfil docente requerido	Disponible en la institución (marque con una X)		Docente que orienta la asignatura (Nombre)	Perfil del docente que orienta la asignatura	Tipología del docente (regular, ocasional, cátedra)
			Si	No	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución
5	Comunicación, argumentación y oralidad	P2	X			Doctor en cualquier área del conocimiento con habilidades en formulación de proyectos, metodologías de investigación. Docente de la Facultad de Ciencias y Educación. Definido en Acuerdo 16 de 2023 del Consejo Académico.	
5	Herramientas de Innovación	P3	X			Docente con perfil afín a las líneas de investigación decretadas por el doctorado	Regular, ocasional, cátedra



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

#	Asignatura (Nombre)	Perfil docente requerido	Disponible en la institución (marque con una X)		Docente que orienta la asignatura (Nombre)	Perfil del docente que orienta la asignatura	Tipología del docente (regular, ocasional, cátedra)
			Si	No	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución
7	Electiva I	P4	X			Docente experto en las áreas de las líneas con oferta de cursos electivos programados por el programa o dentro de la bolsa de electivas de la Facultad para programas de posgrados.	Regular, ocasional, cátedra



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

#	Asignatura (Nombre)	Perfil docente requerido	Disponible en la institución (marque con una X)		Docente que orienta la asignatura (Nombre)	Perfil del docente que orienta la asignatura	Tipología del docente (regular, ocasional, cátedra)
			Si	No	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución
8	Electiva II	P4	X			Docente experto en las áreas de las líneas con oferta de cursos electivos programados por el programa o dentro de la bolsa de electivas de la Facultad para programas de posgrados.	Regular, ocasional, cátedra



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

#	Asignatura (Nombre)	Perfil docente requerido	Disponible en la institución (marque con una X)		Docente que orienta la asignatura (Nombre)	Perfil del docente que orienta la asignatura	Tipología del docente (regular, ocasional, cátedra)
			Si	No	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución
9	Electiva III	P4	X			Docente experto en las áreas de las líneas con oferta de cursos electivos programados por el programa o dentro de la bolsa de electivas de la Facultad para programas de posgrados.	Regular, ocasional, cátedra
10	Proyecto I	P1	X	X		Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular-Invitados



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

#	Asignatura (Nombre)	Perfil docente requerido	Disponible en la institución (marque con una X)		Docente que orienta la asignatura (Nombre)	Perfil del docente que orienta la asignatura	Tipología del docente (regular, ocasional, cátedra)
			Si	No	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución
11	Proyecto II	P1	X	X		Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular-Invitados
12	Proyecto III	P1	X	X		Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular-Invitados
13	Seminario I	P1	X	X		Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular-Invitados



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

#	Asignatura (Nombre)	Perfil docente requerido	Disponible en la institución (marque con una X)		Docente que orienta la asignatura (Nombre)	Perfil del docente que orienta la asignatura	Tipología del docente (regular, ocasional, cátedra)
			Si	No	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución
14	Seminario II	P1	X	X		Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular, ocasional, cátedra
15	Seminario III	P1	X	X		Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular, ocasional, cátedra
16	Examen de propuesta doctoral	P1	X	X		Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular, ocasional, cátedra, externo



POLITÉCNICO COLOMBIANO
JAIME ISAZA CADAVID

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA – PEP

Código: FAU06

Versión: 02

#	Asignatura (Nombre)	Perfil docente requerido	Disponible en la institución (marque con una X)		Docente que orienta la asignatura (Nombre)	Perfil del docente que orienta la asignatura	Tipología del docente (regular, ocasional, cátedra)
			Si	No	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución	En caso de que esté disponible en la institución
17	Tesis doctoral	P1	X	X		Docentes con doctorado adscritos a la Facultad y a los grupos de investigación que apoyan el programa	Regular, ocasional, externo