



PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA INGENIERÍA MECÁNICA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Colombia

Gran Canciller

Mons. Ricardo Antonio Tobón Restrepo
Arzobispo de Medellín

Rector General

Pbro. Diego Alonso Marulanda Díaz

Rector de Seccional

Pbro. Gustavo Méndez Paredes

Vicerrector Académico Sede Central

PhD. Álvaro Gómez Fernández

Vicerrector Académico Seccional

PhD. Ana Fernanda Uribe Rodríguez

Director de Docencia Sede Central

Mg. Beatriz Elena López Vélez

Director de Docencia Seccional

PhD. Pedro Elías Vera Bautista

Decano Escuela

Mg. Johanna Marcela Suárez Pedraza

Director y/o Coordinador del programa

MSc. Sergio Andrés Gómez Suárez

Realizado por

MSc. Edwin Jesús Córdoba Tuta

Fecha de realización

02 de mayo 2023

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROGRAMA	4
2. CONTEXTO HISTÓRICO Y EPISTEMOLÓGICO DEL PROGRAMA.....	5
3. REQUISITO DE INGRESO.....	9
4. REQUISITOS DE GRADUACIÓN	10
5. PROPUESTA CURRICULAR DEL PROGRAMA.....	10
5.1. Estructura curricular	10
5.2. Organización Curricular del programa	12
5.3. Estrategias para el desarrollo de los principios curriculares en el programa	38
5.4. Resultados de aprendizaje del programa	41
6. LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS EN EL PROGRAMA.....	50
7. LA EVALUACIÓN EN EL PROGRAMA.....	54
8. INTERACCIÓN Y RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO	56
9. INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA.....	60
10. AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA.....	65
11. PROSPECTIVA DEL PROGRAMA	68
VALIDACIÓN	70

INTRODUCCIÓN

El proyecto educativo del programa (PEP) del programa de Ingeniería Mecánica contiene los lineamientos, las políticas y los principios que orientan y dirigen el desarrollo del programa en la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga.

Este documento explica el propósito del programa, los resultados de aprendizaje y su articulación con la propuesta curricular, haciendo evidente la metodología que se utiliza para el desarrollo de estos resultados y la forma como se evalúan los mismos.

El proyecto educativo del programa de Ingeniería Mecánica cuenta en la actualidad con su versión número 3.

El PEP de Ingeniería Mecánica se adapta a los cambios internos del Programa producto del impacto de su entorno, viéndose como un acuerdo de evolución, transformación y discusión. Por tal razón se actualiza cada vez que se realice un cambio en los lineamientos, las políticas, las metodologías o los principios que orientan el desarrollo en el programa de pregrado.

El PEP es socializado a los actores principales (estudiantes) una vez ingresan al programa de formación. igualmente, el documento se encuentra en la Página WEB del programa de la de Ingeniería Mecánica siendo de fácil acceso a quien lo requiera.

1. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROGRAMA

Institución:	Universidad Pontificia Bolivariana
Resolución de acreditación Institucional Multicampus:	Resolución MEN 017228 del 24 de octubre de 2018 por un periodo de 6 años
Denominación del Programa:	Ingeniería Mecánica
Código SNIES	10625
Ubicación (Ciudad, Departamento):	Bucaramanga, Santander
Nivel del Programa:	Pregrado <input checked="" type="checkbox"/> Especialización <input type="checkbox"/> Especialización médico quirúrgica <input type="checkbox"/> Maestría de investigación <input type="checkbox"/> Maestría de profundización <input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/>
Título que otorga:	Ingeniero Mecánico/Ingeniera Mecánica
Acuerdo de creación:	N° 65 Fecha 25 febrero del 2000

Resolución de registro calificado:	N° 7582	Fecha 8 mayo 2023	
Resolución de Acreditación:	N° 7582 2027	Fecha 8 mayo 2023	Vigente hasta 8 mayo
Número de créditos académicos:	143		
Modalidad:	Presencial <input checked="" type="checkbox"/> a distancia <input type="checkbox"/> virtual <input type="checkbox"/> Dual <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> Cuál? _____		
Campo ampliado ¹ :	Ingeniería, Industria y Construcción		
Campo específico ² :	Ingeniería y profesiones afines		
Campo detallado ³ :	Mecánica y profesiones afines a la metalistería		
Duración estimada:	Años: 4.5	/ Semestres: 9	
Periodicidad de Admisión:	Semestral		
Número de estudiantes en primer periodo	70		

2. CONTEXTO HISTÓRICO Y EPISTEMOLÓGICO DEL PROGRAMA

- **Historia del programa**

La Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga inició formalmente el día 12 de julio de 1990 mediante el Acuerdo 083 del ICFES, comenzando actividades el día 5 de agosto de 1991. En la década siguiente la Universidad creó el programa de Ingeniería Mecánica mediante el acuerdo 061 del Consejo Directivo del 25 de febrero del 2000, y en el mes de octubre del mismo año el programa de Ingeniería Mecánica se registró en el SNIES con el código 10625, iniciando su primera cohorte en febrero de 2002 con 8 estudiantes. Tiempo después en el año 2006, el Ministerio de Educación Nacional, mediante resolución 4911, le otorga el Registro Calificado por siete años. Posteriormente en el 2013 se volvió a renovar el registro calificado por siete años, según resolución 7428 de junio 14 de 2013 y en el año 2020 se renueva nuevamente el registro calificado por siete años más, según resolución 9876 de junio 17 de 2020.

En el año 2007 el programa de Ingeniería Mecánica obtuvo la primera promoción y para el año 2021 el programa alcanzó 611 estudiantes graduados. A lo largo de la historia, estudiantes del programa de Ingeniería Mecánica han obtenido diversos reconocimientos como:

En el año 2008 los estudiantes de Ingeniería Mecánica ganaron el Premio Santander al Emprendimiento, Ciencia e Innovación, en la categoría emprendimiento - empresas de servicios - los estudiantes obtuvieron el segundo puesto.

¹ Ver Códigos UNESCO – Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE). <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/isc-ed-fields-of-education-training-2013-es.pdf>. Anexo 1. Página 18

² Ibidem

³ Ibidem

En el 2013, estudiante de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga, recibió el reconocimiento que le otorgó el Ministerio de Educación por obtener el mejor puntaje de Ingeniería Mecánica del país en los exámenes Saber Pro, practicados por el ICFES.

En el año 2017, el proyecto de investigación sobre nanotubos de carbono adelantado por estudiante de octavo semestre de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, fue uno de los mejores proyectos del 13° Verano de la Investigación Científica en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados CIMAV en Chihuahua – México.

Por segundo año consecutivo la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga obtuvo el primer puesto en la Competencia Nacional de Vehículos de Tracción Humana (VTH) en el año 2017.

En el año 2013 la Facultad tomó la decisión de realizar eventos de gran formato como el CIIMCA, Congreso Internacional de Ingeniería Mecánica, en las cuales reúne a investigadores del mundo alrededor de un tema donde la Ingeniería Mecánica es la protagonista, este evento se repitió en los años 2015, 2017 y estaba planeado para el 2020 pero se tuvo que cancelar por la pandemia.

La Facultad de Ingeniería Mecánica lideró la creación del Centro de Desarrollo Tecnológico Agroin UPB. inaugurado el 25 de agosto de 2016 en el campus universitario de la UPB seccional Bucaramanga. El Centro de Desarrollo Tecnológico Agroin busca desarrollar tecnología orientada a atender las necesidades del sector agrícola e industrial colombiano. Mediante el diseño, construcción y mejora de procesos, plantas piloto y maquinaria para el agro e industria en general, enfocados en las brechas tecnológicas de la cadena productiva del sector hortofrutícola. Además de prestar asistencia técnica, tecnológica y de gestión en la creación y puesta en marcha de empresas de base tecnológica enfocadas hacia este sector.

Aunque en la actualidad no se tiene la acreditación, en el año 2015 el Laboratorio vibraciones UPB es acreditado con la norma ISO 17025 en Colombia para realizar la calibración de sensores de vibración de acuerdo a la norma ISO16063-21 según resolución 13-LAC-10, siendo el único laboratorio acreditado para esta variable en Suramérica. Esta iniciativa comenzó como un proyecto que fue financiado por Colciencias.

El programa recibe la acreditación de alta calidad el 8 de mayo del 2023

El programa de Ingeniería Mecánica apalancó la creación de tres nuevos programas de posgrado:

- Especialización mantenimiento y confiabilidad en el 2016 mediante el Registro Calificado por 7 años Res. No. 2855 de febrero 16 de 2016.

- Maestría en Ingeniería de Confiabilidad y Gestión de Activos en el 2021 mediante el Registro Calificado por 7 años Res. No. 2197 de febrero 15 de 2021.
- Maestría en Ingeniería e Innovación para el Desarrollo Agroindustrial en el 2021 mediante el Registro Calificado por 7 años Res. No. 71 de enero 4 de 2021

- **Pertinencia Científica y Disciplinar del área de estudio y del programa**

Ingeniería Mecánica es una rama de la ingeniería que aplica principios físicos y conocimiento para la creación y desarrollo de sistemas mecánicos para la humanidad. Soportados en los principios de fuerza, energía y movimiento, la ingeniería mecánica usa su conocimiento para el diseño, manufactura y procesos operacionales para el mejoramiento del mundo que nos rodea, concerniente a la seguridad, la viabilidad económica y calidad de vida. Rojas y Ruiz⁴ definen la Ingeniería Mecánica como “La Ingeniería Mecánica comprende el diseño, construcción, supervisión, instalación, mejoramiento y mantenimiento de sistemas mecánicos relacionados con las actividades industriales, agrícolas y comerciales, usando eficientemente los recursos con que cuenta el medio. La Ingeniería Mecánica es la aplicación de los principios físicos para la creación de dispositivos útiles, como objetos y máquinas. Los ingenieros mecánicos usan principios como el calor, la fuerza y la conservación de la masa y la energía, para analizar sistemas físicos estáticos y dinámicos, contribuyendo a diseñar objetos como automóviles, aviones y otros vehículos, así como una gran variedad de máquinas y utensilios que intervienen en nuestra vida cotidiana. Los sistemas de enfriamiento y calentamiento, equipos industriales y maquinaria de guerra pertenecen también a esta rama de la ingeniería”.

De acuerdo con la definición más generalizada, la Ingeniería Mecánica es aquella que aplica los principios de la física y las matemáticas para el análisis, diseño, manufactura y mantenimiento de los sistemas mecánicos. Adicionalmente, es el campo de la ingeniería que involucra el uso del calor y el trabajo para el diseño, producción y operación de máquinas y herramientas. El ingeniero mecánico, como consecuencia de ello, es uno de los profesionales de más tradición en el ámbito de la ingeniería, contando con gran aceptación profesional y una gran demanda por parte de los estudiantes universitarios. En la actualidad existen en el país alrededor de 51 programas de ingeniería mecánica activos, de los cuales 2 están en la ciudad de Bucaramanga: uno en la Universidad Industrial de Santander (UIS) y el otro en la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga (UPB).

⁴ Rojas, López, Miguel David, and Ruiz, Carolina Ruiz. Introducción a la ingeniería, Ediciones de la U, 2011. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaupbsp/detail.action?docID=3199082>

- ***Pertinencia contextual, problemas del contexto que son analizados y abordados en el programa***

El programa de Ingeniería Mecánica se soporta fundamentalmente en el compromiso adquirido por la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga en dar respuesta a las necesidades de formación académica de la comunidad regional y nacional, y a las exigencias del nuevo orden mundial en materia de educación. Como primer elemento debe resaltarse la importancia de Bucaramanga que, desde el punto de vista regional, se encuentra ubicada en el norte del departamento de Santander y es el eje articulador de la actividad económica, social, política, cultural y académica, de las regiones del Magdalena medio, Sur de la Costa Atlántica y Nororiente del País. De tal forma, el área de influencia de la ciudad se extiende a la población que habita los departamentos de Santander, Norte de Santander, Cesar, Casanare y Arauca. Bucaramanga se constituye entonces en un polo de desarrollo que requiere un crecimiento industrial que permita satisfacer la demanda de bienes y servicios y aumentar las exportaciones y la oferta de puestos de trabajo de la región. Por tanto, la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga se ha propuesto formar un ingeniero mecánico que colabore con la conversión de Bucaramanga y su zona metropolitana en una verdadera Tecnópolis.

En cuanto a la oferta académica, el programa de Ingeniería Mecánica se articula en el Sistema de Formación Avanzada con sus ofertas académicas de posgrado de la Especialización en Gerencia del Mantenimiento y Confiabilidad⁵, la Maestría en Ingeniería de Confiabilidad y Gestión de activos⁶ y la maestría en ingeniería innovación para el desarrollo agroindustrial⁷.

- Especialización en Gerencia del Mantenimiento y Confiabilidad: Recibió el registro calificado mediante Resolución No. 2855 de febrero 16 de 2016; el objetivo es formar especialistas con altas competencias en estrategias modernas en la gestión de mantenimiento, planeación estratégica de las organizaciones del mantenimiento, técnicas de mantenimiento, y evolución de las ciencias económicas y administrativas, manejo gerencial de los recursos y potencialidades humanas, tecnologías de punta aplicadas al diagnóstico de equipos, manejo de herramientas financieras para el mantenimiento, dirección de procesos, montajes e instalaciones, Selección de equipos y maquinaria, toma de decisiones técnico-económicas y dirección de proyectos.

⁵ UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Especialización en Gerencia del Mantenimiento y Confiabilidad en Bucaramanga | UPB [en línea]. Abril 2023 [Citado en 2023-03-17]. Disponible en Internet: [Especialización en Gerencia del Mantenimiento y Confiabilidad en Bucaramanga | UPB](#)

⁶ UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Maestría en Ingeniería de Confiabilidad y Gestión de Activos | UPB [en línea]. Abril 2023 [Citado en 2023-03-17]. Disponible en Internet: [Maestría Ingeniería Confiabilidad | UPB](#)

⁷ UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Maestría en Ingeniería e Innovación para el Desarrollo Agroindustrial | UPB [en línea]. Abril 2023 [Citado en 2023-03-17]. Disponible en Internet: [Maestría Ingeniería Agro | UPB](#)

- Maestría en Ingeniería de Confiabilidad y Gestión de Activos: Recibió el registro calificado mediante Resolución No. 2197 de febrero 15 de 2021; El objetivo es formar Magísteres con capacidad de evaluar probabilísticamente la falla de un componente, equipo o sistema para hacer pronósticos y establecer acciones proactivas dirigidas a evitarla o a mitigar su efecto; además de desarrollar la planificación y programación sistemática de los recursos de una empresa a través de la implementación de métodos, procedimientos y herramientas que permitan optimizar el impacto total en costos, desempeño y exposición al riesgo; todo enmarcado dentro de los principios propios del Humanismo Cristiano, fundamento ético y compromiso con la defensa de la vida y la dignidad humana.
- Maestría en Ingeniería de Innovación y Desarrollo Agroindustrial: Recibió el registro calificado mediante Resolución No. 71 de enero 4 de 2021; El objetivo es formar Magísteres con capacidad de diseñar y/o mejorar procesos y productos en diferentes etapas de las cadenas agroindustriales, por medio del uso de herramientas metodológicas y desarrollo de proyectos de ingeniería, aplicando nuevas tecnologías y con un enfoque de desarrollo sostenible.

3. REQUISITO DE INGRESO

Los requisitos de admisión institucionales se encuentran publicados en el siguiente enlace: <https://www.upb.edu.co/es/carrera-profesional>.

Los requisitos específicos del programa son⁸:

- Acreditar el diploma de Bachiller o el acta de grado o convalidar el título ante el Ministerio de Educación Nacional, si ha sido expedido en el extranjero.
- Acreditar la presentación del Examen de Estado para el ingreso a la Educación Superior, o su equivalente en el exterior homologado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).
- Aprobar las pruebas de ingreso establecidas por la Universidad, de conformidad con las disposiciones institucionales.
- Cumplir con los demás requisitos o documentos exigidos por la Universidad para el ingreso.

⁸ UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Consejo Directivo General 015-2019 por el cual se aprueba el Reglamento Estudiantil de Pregrado. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana. Octubre 2019. p. 11.

4. REQUISITOS DE GRADUACIÓN

Para optar al título de *ingeniero mecánico/ingeniera mecánica* el estudiante debe cumplir con todos los requisitos académicos y administrativos establecidos por la Universidad:

- Haber cursado y aprobado todos los créditos académicos del programa de acuerdo con el Reglamento Estudiantil correspondiente.
- Acreditar el nivel de competencia definido de segunda lengua.
- No encontrarse vinculado en un proceso disciplinario, ni en cumplimiento de una sanción disciplinaria.
- Haber cumplido con las actividades curriculares libres y deportivas con un mínimo de 2 créditos para cada una durante su carrera.
- Cumplir con todos los requisitos académicos, administrativos y financieros que disponga la Universidad.
- Realizar un trabajo de grado, en una de las siguientes modalidades: Proyecto de grado, Práctica empresarial o Servicio social.

5. PROPUESTA CURRICULAR DEL PROGRAMA

5.1. Estructura curricular

La UPB asume como currículo los conocimientos, experiencias y prácticas institucionalmente seleccionadas, organizadas y distribuidas en el tiempo para efectos de la formación. El currículo orienta el desarrollo de las intencionalidades de formación integral en lo humano, cristiano, social y académico. También permite la planeación y regula los procesos formativos en la Institución; su construcción es cíclica y permanente y se evalúa constantemente para hacer las actualizaciones y transformaciones que se consideren pertinentes.

El diseño curricular en la UPB tiene como punto de partida el Modelo Pedagógico Integrado, y bajo un enfoque de Capacidades Humanas y Competencias (CHyC); abordadas a partir de los requerimientos de la sociedad, de la propuesta formativa de la Universidad, del proyecto ético de vida del estudiante y de las demandas del mercado laboral. Se procura garantizar la formación integral como el más calificado propósito y la directriz más importante de la Universidad Pontificia Bolivariana⁹.

La Universidad define sus políticas y lineamientos en el Proyecto Educativo Institucional, y, en particular, en las referidas al Macroproceso Docencia – Aprendizaje donde se inscribe en las tendencias curriculares que dan las pautas para trabajar los procesos educativos que se proponen hoy en el mundo:

⁹ Proyecto Educativo Institucional (PEI), 2016. P. 38

currículos integrados, flexibles, interdisciplinarios, contextualizados, internacionales e interculturales. Apuesta por el desarrollo humano, la formación y transformación del hombre a través del enfoque de las CHyC; asume la investigación-innovación como la dupla relacional que permite búsquedas articuladas del conocimiento; e incorpora y apropia el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)¹⁰.

En la UPB el currículo se estructura a partir de tres niveles (macro, meso y micro) y dos ejes:

Niveles:

- **Macroestructura:** como su nombre lo expresa es la estructura más amplia; en ella se expresan las intencionalidades formativas del programa. Se expresa en los ciclos como una etapa, no secuencial, sino simultánea y alternada, que, ligada a otras, permite la formación integral, el desarrollo de las capacidades humanas del estudiante, establece vínculos entre los propósitos de formación humana, cristiana, social y académica, delimita lo que se busca construir con los estudiantes en el proceso de la formación y orientan los resultados de aprendizaje generales del programa académico. Para el pregrado la Universidad contempla cuatro ciclos: Básico de Formación Humanista, Disciplinar, Profesional y de Integración; y para el posgrado tres ciclos: Básico de Formación Humanista, Disciplinar y de Investigación.
- **Mesoestructura:** es la estructura intermedia; en ésta se delimitan las áreas o núcleos que reúnen y organizan los grandes contenidos de la formación.
- **Microestructura:** es la estructura más concreta del currículo; hacen parte de ella los cursos en los que se definen los criterios de competencia y sus niveles de desarrollo (resultados de aprendizaje específicos).

Ejes

- **Eje transversal de investigación e innovación:** lo transversal se entiende como el vínculo entre lo formativo y lo disciplinar, como la visión sistémica del aprendizaje que supera la fragmentación de las áreas de conocimiento, la adquisición de valores y formación de actitudes y la contextualización del conocimiento. Se desarrolla de manera gradual de acuerdo con los niveles de formación.
- **Eje articulador de las tecnologías de información y comunicación:** la mediación tecnológica reconoce que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) tienen implicaciones en las formas de relacionarse, de acercarse al saber, de construir conocimiento, de compartirlo y publicarlo; las TIC posibilitan la flexibilidad y la desterritorialización de los espacios, la demarcación de la noción convencional de tiempo, la disponibilidad de información, lenguajes y recursos variados y convergentes; características que impactan los procesos de indagación e investigación, las formas de lectura y escritura y las formas de enseñar, formar y aprender.

¹⁰ Proyecto Educativo Institucional (PEI), 2016. P. 38

5.2. Organización Curricular del programa

- **Propósitos de formación del programa:** El programa de Ingeniería Mecánica articula la docencia, investigación, proyección social y extensión para la formación integral de ingenieros mecánicos, formando un vínculo entre las teorías y los conceptos propios del saber a través del establecimiento de estrategias innovadoras de enseñanza y aprendizaje que le permitan al profesor, ser un mediador, y al estudiante, ser un componente activo en la comprensión dialogada de las dinámicas sociales, económicas y culturales, proveyéndolo de herramientas que le permitan intervenir con solvencia técnica, científica y ética en los contextos nacional e internacional.

La Universidad Pontificia Bolivariana promueve y busca formar profesionales en el campo de Ingeniería Mecánica desde una mirada integral, con visión humanista cristiana. De igual manera, propende por el compromiso con el ejercicio profesional dentro del contexto de la responsabilidad ciudadana, que da cuenta de los ámbitos formativos en procesos de diagnóstico y evaluación.

- **Perfil de ingreso:** El aspirante a cursar el programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga, debe poseer una fundamentación básica en matemática, ciencias naturales, inglés, computadores, razonamiento abstracto, dibujo técnico, comprensión de textos y una buena habilidad para expresarse de forma oral y escrita. Además, se desea que muestre una actitud investigativa, interés por la tecnología y su aplicación, buenas relaciones interpersonales, liderazgo y disposición para trabajar en equipo, en la Tabla 1 se muestra el perfil de ingreso del programa.

Tabla 1. Perfil de Ingreso del programa ingeniería mecánica

Programa Académico: Ingeniería mecánica	
Capacidades humanas que debe tener un aspirante, al momento del ingreso, para poder iniciar el desarrollo del proceso de formación.	
Capacidad	Evidencias
Comunicación	Formato entrevista
Socialización	Formato entrevista
Actitud crítica y pensamiento global	Formato entrevista Pregunta sobre algún tema de actualidad
Autonomía	Formato entrevista
Competencias que debe tener un aspirante, al momento del ingreso, para poder iniciar el desarrollo del proceso de formación.	
Competencia	Evidencias
Matemáticas	Resultado pruebas saber 11° El puntaje mínimo es de 300 y el mínimo en matemáticas es de 35
Ciencias naturales	
Inglés	
Lectura crítica	
Sociales y ciudadanas	
Síntesis del Perfil de Ingreso:	
<p>El aspirante al programa de Ingeniería Mecánica de la UPB, seccional Bucaramanga, debe poseer habilidades de comunicación y de socialización, con actitud crítica y pensamiento global, que refleje su autonomía a partir de una visión estratégica de los retos y las oportunidades; con competencias en matemáticas, ciencias naturales, lectura crítica e inglés.</p>	
Posibles programas de trabajo con los admitidos	
Cursos de nivelación, estudiantes con puntajes entre 35 y 45 puntos en la prueba de matemáticas, durante una semana	
Asistencia al programa Ateneo	

- Perfil de egreso:** El Ingeniero Mecánico egresado del UPB seccional Bucaramanga, es competente al demostrar una apropiada fundamentación en matemáticas, ciencias básicas, ciencias aplicadas, automatización de procesos e informática, acompañada de una formación ética y social según los valores y principios del humanismo cristiano. En el aula obtiene una guía clara y una orientación específica hacia la apropiada gestión industrial y tecnológica, con capacidad de promover y plantear nuevos equipos, procesos o empresas. Es un Ingeniero con vocación de liderazgo y espíritu emprendedor. Es un líder tecnológico y empresarial. En la Tabla 2 se muestra el perfil de egreso del programa.

Tabla 2. Perfil de Egreso del programa ingeniería mecánica

PREGRADOS			
PERFIL DE EGRESO DEL PROGRAMA INGENIERIA MECANICA			
DIMENSIONES INSTITUCIONALES DE LA FORMACIÓN - INTENCIONALIDADES FORMATIVAS INSTITUCIONALES			
HUMANA	CRISTIANA	SOCIAL	ACADÉMICA
Está orientada al desarrollo de las dimensiones humanas en un mundo de cambios complejos, la comprensión de circunstancias individuales y sociales del hombre, el compromiso responsable con la vida desde la cultura del evangelio, la realidad como principio de integración de saberes y el diálogo entre la Fe y la razón.		Orientada a educar para el análisis crítico de los desafíos sociales, la asunción del compromiso social y político, el desarrollo de las capacidades humanas de la vida la ética y la estética en el contexto del humanismo cristiano, la construcción de la identidad y el sentido social del conocimiento.	Permite el reconocimiento y la comprensión epistemológica de las ciencias, disciplinas y saberes relacionadas con el objeto de la profesión, propicia el conocimiento disciplinar de acuerdo con los propósitos de formación y las competencias a construir, propicia el ejercicio de la docencia investigativa, forma "en y para" la investigación y vincula la investigación en sentido estricto y la investigación en la formación.
PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DE LOS CICLOS			
BÁSICO DE FORMACIÓN HUMANISTA	BÁSICO DISCIPLINAR	PROFESIONAL	DE INTEGRACIÓN
El Ciclo Básico de Formación Humanista tiene como propósito la formación integral humana, cristiana y social para construir, a la luz de los principios del humanismo cristiano, el sentido de la vida, las relaciones consigo mismo, los otros y Dios, y las relaciones con el entorno para transformarlo de manera responsable e innovadora.	Apropiar y dominar los principios y fundamentos científicos en Matemáticas y Ciencias Naturales, las cuales dan soporte al saber hacer de la ingeniería Mecánica	Apropiar y dominar los principios y fundamentos científicos de la ingeniería Mecánica.	Profundizar en áreas del conocimiento propias del saber profesional específico del Ingeniero Mecánico.
PROBLEMAS DE CONTEXTO			
¿A qué problemas de contexto debe responder la formación humana, cristiana y social?	¿A qué problemas de contexto debe responder la formación académica en el ciclo básico disciplinar?	¿A qué problemas de contexto debe responder la formación académica en el ciclo profesional?	¿A qué problemas de contexto debe responder la formación académica en el ciclo de integración?
Problema 1: Evalúa el sentido social de su formación profesional, a través de los principios y valores del Humanismo Cristiano, con el propósito de aportar a la convivencia, el desarrollo del país, la verdad, el conocimiento y la dignidad humana	Problema 1: ¿Cómo fundamentar la formación del profesional de ingeniería mecánica desde los desarrollos teóricos y prácticos de las matemáticas, la física y las ciencias naturales?	Problema 1: ¿Cómo construir proyectos de ingeniería que respondan eficazmente a satisfacer las necesidades productivas regionales, a partir de principios científicos, técnicos, económicos, sociales y ambientales?	Problema 1: ¿Cómo resolver los problemas asociados a la asequibilidad energética en las zonas no interconectadas?
	Problema 2: ¿Cómo vincular la formación básica disciplinar con la formación profesionalizante para fortalecer la capacidad de autogestionar el aprendizaje?	Problema 2: ¿Cómo responder adecuadamente a los desafíos en términos de generación, transformación y optimización energética haciendo uso eficiente de los recursos de la región y el país?	Problema 2: ¿Cómo apropiar desarrollos científicos y tecnológicos de la propia y de otras disciplinas para generar innovaciones tecnológicas y científicas?
		Problema 3: ¿Cómo lograr que un profesional en ingeniería mecánica lidere equipos de trabajo inter y multi-disciplinarios que satisfagan las demandas productivas empresariales con un enfoque orientado al logro de los objetivos planteados, en un marco de respeto hacia las características del contexto de su actuación y las normas que lo regulan?	Problema 3: ¿Cómo vincular la experiencia formativa con los desafíos del contexto profesional real?
		Problema 4: ¿Cómo contribuir a la materialización de objetivos de desarrollo en los niveles, local/regional, nacional y global a través de la implementación y fortalecimiento de industrias 4.0 en el sector productivo?	

CAPACIDADES HUMANAS			
¿Qué capacidades debe desarrollar el Ciclo Básico de Formación Humanista?	¿Qué capacidades debe desarrollar el Ciclo Básico Disciplinar?	¿Qué capacidades debe desarrollar el Ciclo Profesional?	¿Qué capacidades debe desarrollar el Ciclo de Integración?
Capacidad 1: Introspección	Capacidad 1: Pensamiento sistémico	Capacidad 1: Imaginación	Capacidad 1: Imaginación
Capacidad 2: Pensamiento crítico	Capacidad 2: Imaginación	Capacidad 2: Pensamiento sistémico	Capacidad 2: Pensamiento sistémico
Capacidad 3: Resiliencia		Capacidad 3: Pensamiento cosmopolita	Capacidad 3: Pensamiento cosmopolita
Capacidad 4: Cultivo de las emociones			
Capacidad 5: Compromiso social			
Capacidad 6: Pensamiento sistémico			
Capacidad 7: Empatía			
Capacidad 8: Autonomía			
Capacidad 9: Imaginación			
DOMINIOS DE COMPETENCIAS POR ÁREAS			
Área o Núcleo: Humanismo	Área o Núcleo: Matemáticas, Física y Ciencias Naturales	Área o Núcleo: Diseño, materiales y termofluidos	Área o Núcleo: Diseño, materiales y termofluidos
Problema de contexto: Evalúa el sentido social de su formación profesional, a través de los principios y valores del Humanismo Cristiano, con el propósito de aportar a la convivencia, el desarrollo del país, la verdad, el conocimiento y la dignidad humana.	Problema de contexto: ¿Cómo fundamentar la formación del profesional de ingeniería mecánica desde los desarrollos teóricos y prácticos de las matemáticas, la física y las ciencias naturales?	Problema de contexto: ¿Cómo construir proyectos de ingeniería que respondan eficazmente a satisfacer las necesidades productivas regionales, a partir de principios científicos, técnicos, económicos, sociales y ambientales?	Problema de contexto: ¿Cómo resolver los problemas asociados a la asequibilidad energética en las zonas no interconectadas?
Dominios de Competencia: Comprensión de los valores del humanismo cristiano, solución de problemas, transformación del entorno, interacción, Comprensión y diálogo con otros saberes; Autodeterminación.	Dominios de Competencia: Matemáticas, Ciencias Naturales, Física	Dominios de Competencia: Diseño, materiales y fabricación Formulación y evaluación de proyectos Computación y Automatización Energía y fluidos	Dominios de Competencia: Diseño, materiales y manufactura Computación y Automatización Transformación y generación de energía
	Área o Núcleo: Matemáticas, Física y Ciencias Naturales	Área o Núcleo: Diseño, materiales y termofluidos	Área o Núcleo: Diseño, materiales y termofluidos
	Problema de contexto: ¿Cómo vincular la formación básica disciplinar con la formación profesionalizante para fortalecer la capacidad de autogestionar el aprendizaje?	Problema de contexto: ¿Cómo responder adecuadamente a los desafíos en términos de generación, transformación y optimización energética haciendo uso eficiente de los recursos de la región y el país?	Problema de contexto: ¿Cómo apropiarse de desarrollos científicos y tecnológicos de la propia y de otras disciplinas para generar innovaciones tecnológicas y científicas?
	Dominios de Competencia: Matemáticas, Ciencias Naturales, Física	Dominios de Competencia: Diseño, materiales y fabricación Formulación y evaluación de proyectos Computación y Automatización Energía y fluidos	Dominios de Competencia: Diseño, materiales y manufactura Computación y Automatización Transformación y generación de energía
		Área o Núcleo: Diseño, materiales y termofluidos	Área o Núcleo: Diseño, materiales y termofluidos
		Problema de contexto: ¿Cómo lograr que un profesional en ingeniería mecánica lidere equipos de trabajo inter y multidisciplinares que satisfagan las demandas productivas empresariales con un enfoque orientado al logro de los objetivos planteados, en un marco de respeto hacia las características del contexto de su actuación y las normas que lo regulan?	Problema de contexto: ¿Cómo vincular la experiencia formativa con los desafíos del contexto profesional real?
		Dominios de Competencia: Diseño, materiales y fabricación Formulación y evaluación de proyectos Computación y Automatización Energía y fluidos	Dominios de Competencia: Diseño, materiales y manufactura Computación y Automatización Transformación y generación de energía
		Área o Núcleo: Diseño, materiales y termofluidos	Área o Núcleo:
		Problema de contexto: ¿Cómo contribuir a la materialización de objetivos de desarrollo en los niveles, local/regional, nacional y global a través de la implementación y fortalecimiento de industrias 4.0 en el sector productivo?	Problema de contexto:
		Dominios de Competencia: Diseño, materiales y fabricación Formulación y evaluación de proyectos Computación y Automatización Energía y fluidos	Dominios de Competencia:

CONTEXTOS DE DESEMPEÑO
Desarrollo de tecnología y soluciones ingenieriles para el sector industrial, Investigación aplicada, Formación disciplinar de futuros ingenieros y técnicos, Formulación y desarrollo de proyectos de ingeniería, Diseño y desarrollo de máquinas y herramientas, Mantenimiento y gestión de máquinas y equipos industriales, Selección y uso de sistemas transformadores de energía y de procesos industriales, Aplicación de herramientas informáticas y de automatización en sistemas ingenieriles, Soporte especializado postventa de equipos industriales.
SÍNTESIS DEL PERFIL DE EGRESO (por capacidades humanas y competencias)
El ingeniero mecánico de la UPB es un profesional con sólidos fundamentos científicos en matemáticas y ciencias naturales, capaz de abordar problemas de su disciplina empleando competencias de diseño, de procesos de fabricación, de energía y fluidos, de automatización, de herramientas computacionales y de formulación y evaluación de proyectos, apoyados por un pensamiento creativo y crítico, y con la mediación de una sólida fundamentación humanista cristiana y ética

- **Mapa de Capacidades Humanas y Competencias:** Con el propósito de consolidar la formación de los Ingenieros Mecánicos, el programa dispone de un mapa de capacidades humanas y competencias a desarrollar, agrupados por ciclos académicos como se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Mapa de capacidades humanas y competencias

CICLO	PROYECTO DE FORMACIÓN DEL CICLO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALIZADOS	CAPACIDADES HUMANAS		COMPETENCIAS		DESCRIPCIÓN DE COMPETENCIA	NIVEL DE DESARROLLO	EVIDENCIA	CURSO O MÓDULO
			FORMULACIÓN	DESARROLLO	FORMULACIÓN	DESARROLLO				
CICLO BÁSICO DE FORMACIÓN HUMANISTA	El Ciclo Básico de Formación Humanista tiene como propósito la formación integral humana, cristiana y social para contribuir a la luz de los principios del humanismo cristiano, el sentido de la vida, las relaciones consigo mismo, los otros y Dios, y las relaciones con el entorno para transformarlo de manera responsable e innovadora.	Argumento desde el Humanismo Cristiano el sentido de la vida, las relaciones consigo mismo, los otros, Dios y el entorno para analizar los conocimientos científicos, contextos socioculturales y experiencias de la humanidad.	Vida y ética	Introspección Reflexiona a través de una observación reflexiva de la propia experiencia, para adquirir conciencia de la realidad circundante y de sí mismo.	Comprensión de los valores del humanismo cristiano	Comprende al Humanismo Cristiano como la constante promoción de los valores que cohesionan y forman la persona para la vida a partir de realidades que propone el Evangelio, por ello, valores como el amor, la paciencia, la verdad, el respeto, la responsabilidad hacia los otros y hacia uno mismo, asumidos con inteligencia, le permiten a la persona reconocer el sentido de la vida	Reconoce las fuentes históricas y teológicas para la identificación de la particularidad del mensaje cristiano como posibilidad de apertura a nuevas realidades y nuevas perspectivas en la elaboración de un proyecto de vida.	Resolutivo	Taller	Cristología
			Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Toma de decisiones con valoración ética	Comprende que la vida es una toma de decisiones y de elecciones, inspiradas en normas del comportamiento moral, respecto por la dignidad de la persona y de la vida en todas sus expresiones, desde una actuación inspirada por un actitud soberana frente a los derechos del otro, que respeta su libertad y sus opciones y que lo lleva a la plena expresión de su identidad humana y a la capacidad de convivir con todos.	Identifica las condiciones sociológicas que dan forma a la cultura para comprender las características de una sociedad pluralista y multicultural que permita el conocimiento del otro y sus diferencias con base en los derechos humanos.	Receptivo	Prueba objetiva / Taller	Humanismo y cultura ciudadana
			Vida Estética	Resiliencia Enfrenta las adversidades de la vida con confianza y claridad, para identificar las oportunidades que ofrecen las situaciones complejas.	Solución de problemas	Analiza realidades sobre las cuales se le da elegir la más adecuada de acuerdo con el contexto o entorno en que se da la situación, anticipando las posibles consecuencias de su decisión	Identifica los fundamentos, principios y normas éticas para resolver las situaciones de la vida diaria y asumir con criterio propio y fundamentado las decisiones que debe tomar.	Resolutivo	Taller análisis de caso	Ética general
			Ética	Pensamiento cosmopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las aflicciones raciales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos e identidades nacionales.	Comprensión y diálogo con otros saberes	Comprende que los saberes y las ciencias en una relación interdisciplinaria, generan habilidades que permiten ofrecer soluciones a situaciones que pueden resolverse a partir de múltiples perspectivas.	Construye decisiones éticas propias y recomendar fundamentadas acerca de dilemas, casos y problemas éticos de la profesión aplicando los principios éticos fundamentados y las reglas éticas básicas.	Resolutivo	Taller análisis de caso	Ética profesional
			Estética, Ética y Vida	Cultivo de las emociones Reconoce las emociones como una construcción histórica, social y cultural que afecta la vida en sociedad, para canalizarlas en función del bienestar común.	Transformación de su entorno	Entiende que el hombre se transforma permanentemente y que al hacerlo transforma su contexto cercano y lejano; así como se da por los conocimientos, acciones y valores y la conciencia del cuidado de sí, del otro y del medio.	Relaciona los conceptos de la dignidad humana a través de argumentaciones bíblicas, éticas y políticas para establecer la historicidad de la valoración de lo humano como bases fundamentales de la sociedad democrática frente a lo público y lo privado.	Resolutivo	Taller	Humanismo y cultura ciudadana
			Ética	Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Creación e innovación	Desarrolla ideas, productos y servicios innovadores con base en referentes de emprendimiento y responsabilidad social, para aportar al desarrollo humano y profesional	Comprende la importancia del contexto histórico y cultural judeo-cristiano en la cultura de occidente con el fin de analizar la realidad actual y el compromiso con la transformación social y humana.	Resolutivo	Taller	Cristología
			Ética	Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Creación e innovación	Desarrolla ideas, productos y servicios innovadores con base en referentes de emprendimiento y responsabilidad social, para aportar al desarrollo humano y profesional	Identifica los conceptos de profesionalidad, movilidad y deontología aplicados a la disciplina particular en diferentes contextos, escuelas laborales y campos ocupacionales.	Receptivo	Prueba objetiva	Ética profesional
			Ética	Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Creación e innovación	Desarrolla ideas, productos y servicios innovadores con base en referentes de emprendimiento y responsabilidad social, para aportar al desarrollo humano y profesional	Resolución dilemas éticos de la profesión con el fin de tomar decisiones a propósito de los valores en las profesiones específicas.	Autónomo	Taller de Análisis de casos reales	Ética profesional
			Ética	Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Creación e innovación	Desarrolla ideas, productos y servicios innovadores con base en referentes de emprendimiento y responsabilidad social, para aportar al desarrollo humano y profesional	Reconoce la formación integral a partir de los valores del Humanismo Cristiano para realización del proyecto de vida y el compromiso profesional como un servicio en y con la comunidad.	Autónomo	Taller	Cristología
			Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integrada entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diversas perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Interacción	Transfiere el conocimiento al contexto sociocultural, con el propósito de expresar conocimientos que permitan la reflexión y resolución de problemas, mediante el uso de estrategias, para impactar positivamente la transformación de la sociedad y poder lograr una convivencia ciudadana empática con los valores del amor al prójimo, la justicia y la paz.	Argumento la importancia de la Universidad como eje transversal en la construcción de una cultura y sociedad humana.	Autónomo	Taller	Humanismo y cultura ciudadana
			Ética	Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.	Interacción	Transfiere el conocimiento al contexto sociocultural, con el propósito de expresar conocimientos que permitan la reflexión y resolución de problemas, mediante el uso de estrategias, para impactar positivamente la transformación de la sociedad y poder lograr una convivencia ciudadana empática con los valores del amor al prójimo, la justicia y la paz.	Sintetizo los requerimientos sociales con el fin de comprender la realidad a la luz de los presupuestos éticos de la profesión como aporte a la transformación social y humana en los diferentes campos ocupacionales.	Receptivo	Taller	Ética profesional
			Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Autodeterminación	Ordea su existencia en tanto sujeto de lenguaje, a partir de la libertad, la dignidad y la voluntad que se manifiestan por medio de la autonomía o lo que se crea, en lo que se vive, en lo que proyecta de su vida, desde el autoconocimiento y la autogestión de sus por la conciencia lingüística en la relación de respeto con los otros.	Desarrollo mi perfil emprendedor, a partir de conocer referentes conceptuales y reconocer mis talentos con el fin de generar soluciones para transformar mi vida y la de los demás.	Autónomo	Taller	Emprendimiento y responsabilidad social
			Vida y ética	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Autodeterminación	Ordea su existencia en tanto sujeto de lenguaje, a partir de la libertad, la dignidad y la voluntad que se manifiestan por medio de la autonomía o lo que se crea, en lo que se vive, en lo que proyecta de su vida, desde el autoconocimiento y la autogestión de sus por la conciencia lingüística en la relación de respeto con los otros.	Análisis el entorno, identificando oportunidades de negocio, para resolver problemas propios de las personas y acciones con el entorno social y económico en el que vive	Resolutivo	Taller	Emprendimiento y responsabilidad social
			Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Autodeterminación	Ordea su existencia en tanto sujeto de lenguaje, a partir de la libertad, la dignidad y la voluntad que se manifiestan por medio de la autonomía o lo que se crea, en lo que se vive, en lo que proyecta de su vida, desde el autoconocimiento y la autogestión de sus por la conciencia lingüística en la relación de respeto con los otros.	Genero ideas de negocios innovadoras, que permitan a las personas resolver sus necesidades para mejorar la calidad de vida y el bienestar.	Autónomo	Sustentación oral	Emprendimiento y responsabilidad social
			Ética	Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.	Autodeterminación	Ordea su existencia en tanto sujeto de lenguaje, a partir de la libertad, la dignidad y la voluntad que se manifiestan por medio de la autonomía o lo que se crea, en lo que se vive, en lo que proyecta de su vida, desde el autoconocimiento y la autogestión de sus por la conciencia lingüística en la relación de respeto con los otros.	Diseño el Modelo de Negocio de una iniciativa empresarial bajo las metodologías Lean Start up y Model Business Canvas, para entender los elementos clave del emprendimiento, su lógica de operación y del mercado, como solución a los problemas del contexto.	Resolutivo	Sustentación oral	Emprendimiento y responsabilidad social
			Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Razono la importancia de la tolerancia y la solidaridad en la construcción de ciudad a través de fundamentos bíblicos y argumentativos.	Estratégico	Taller	Humanismo y cultura ciudadana
			Ética	Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Uso la argumentación para sustentar de forma razonada mis propios puntos de vista y proyectos.	Autónomo	Aprendizaje invertido	Lengua y cultura
			Vida y ética	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Aplico conocimientos y procedimientos aprendidos sobre la lengua y la escritura para responder a distintas situaciones de mi vida personal y mi formación profesional.	Estratégico	Aprendizaje basado en proyectos.	Lengua y cultura
Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Reconoce la importancia del contexto histórico y social como variable razonable del liderazgo de Jesús en su tiempo en favor de la dignidad humana y la liberación integral las personas.	Receptivo	Prueba objetiva	Cristología			
Ética	Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Reconoce un sujeto moral que desarrolla un proyecto de vida personal, consciente y autónomo.	Receptivo	Proyecto de aula	Ética general			
Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Construyo una narrativa del papel de la lengua, la lectura y la escritura en mi vida personal y en mi profesión, con el fin de actuar con capacidad crítica y analítica en distintas situaciones comunicativas y de interacción social y cultural.	Resolutivo	Otro: Magistral, aprendizaje colaborativo, microlearning, aprendizaje visual y aula invertida.	Lengua y cultura			
Ética	Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de las otras personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Escucho con atención y respeto, haciendo uso de esta habilidad académica, profesional y social en la interacción comunicativa para reconocer a los otros como interlocutores válidos y ejercer mi autonomía.	Estratégico	Aprendizaje colaborativo	Lengua y cultura			
Vida y ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Reconoce las dimensiones del lenguaje que configuran las culturas y sociedades para entenderme como un sujeto inmerso en una cultura y en relación con otros.	Resolutivo	Estudio de casos	Lengua y cultura			
Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Uso estrategias de lectura de carácter intra e intertextual para comprender distintas modalidades textuales con el fin de aplicarlas en la comprensión y la organización de la información y poder expresar una opinión fundamentada.	Autónomo	Contrato de aprendizaje	Lengua y cultura			
Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Construyo el significado de textos de distinta complejidad y entiendo el uso de figuras retóricas en la configuración de los mismos.	Resolutivo	Aprendizaje colaborativo	Lengua y cultura			
Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Comprensión e interpretación	Lee como modo de razonar de carácter crítico: dialógico y logra sustentar su comprensión e interpretación a partir del uso de la lectura, para acceder a conocimientos científicos, culturales y experienciales de la humanidad.	Construyo hipótesis interpretativas de la realidad en el marco de la observación diferenciada, la determinación de signos, y la producción de inferencias lógicas que permitan resolver/formular preguntas para la comprensión tanto en contextos académicos como de la vida cotidiana.	Autónomo	Aprendizaje basado en proyectos.	Lengua y cultura			

Mapa de Capacidades Humanas y Competencias - Pregrado										
CICLO	PROPÓSITO DE FORMACIÓN DEL CICLO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES	CAPACIDADES HUMANAS		COMPETENCIAS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS			
			DOMINIO	FORMULACIÓN	DOMINIO	FORMULACIÓN	CONTENIDO DE COMPETENCIA	NIVEL DE DESARROLLO	EVIDENCIAS	CURSO O MÓDULO
CICLO PROFESIONAL	Apropiar y dominar los principios y fundamentos científicos de la Ingeniería Mecánica.	Diseño y construyo sistemas mecánicos, a partir de elementos geométricos y aplicando herramientas de software CAD, usando los materiales adecuados según sus propiedades	Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Diseño, materiales y fabricación	Formula y desarrolla proyectos de diseño mecánico utilizando metodologías ordenadas y sistemáticas para solucionar problemas de ingeniería teniendo en cuenta criterios de tipo técnico, económico, social y ambiental..	Reconozco los elementos geométricos presentes en una representación bi y tridimensional, aplicado las diferentes herramientas constructivas y de simulación en un software CAD, apoyándose de las diferentes normativas existentes para elementos y sistemas mecánicos.	Autónomo	* Tareas * Proyecto * Examen	Dibujo de Máquinas, Ciencia de los Materiales, Mecánica de materiales, Estática, Mecánica de Máquinas, Mediciones mecánicas, Diseño de Elementos de Máquina, Diseño Aplicado, Proceso de Fabricación
							Aplico e identifico las propiedades y usos de las diferentes clases de materiales que se emplean en ingeniería, a partir del conocimiento de las propiedades mecánicas de un material; con los cálculos y procedimientos de resistencia y mecánica de materiales, y con los diferentes tratamientos térmicos y termoquímicos que se pueden realizar a estos.	Autónomo		
							Comprendo y aplico los principios físicos y matemáticos para el diseño y construcción de elementos y sistemas mecánicos, por medio de la representación y el modelado gráfico, la simulación computacional, el prototipado rápido, la selección y transformación de materiales, y la comprensión de los diferentes elementos presentes en un diseño mecánico.	Autónomo		
							Comprendo y aplico, los principios del procesamiento estadístico de la información y de los instrumentos de medición, para el diseño y desarrollo de sistemas y equipos mecánicos.	Autónomo		
							Reconozco, selecciono y transfiero tecnología aplicada al diseño de elementos, sistemas y equipos mecánicos, por medio de la aplicación de las diferentes metodologías de diseño y selección de componentes; integrando los diferentes procesos de fabricación existentes.	Autónomo		
							Reconozco e identifico condiciones relevantes para la caracterización y formulación de proyectos	Autónomo		
			Ética	Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Formulación y evaluación de proyectos	Conoce y comprende procedimientos básicos en la formulación de proyectos de ingeniería.	Conozco y aplico las metodologías apropiadas para la formulación de un proyecto a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas	Autónomo	* Producción escrita * Exámenes * Informes * Talleres * Presentaciones	Introducción a la Ingeniería Mecánica, Proyecto de Ingeniería I, Proyecto de Ingeniería II, Proyecto de Ingeniería III, Formulación y evaluación de proyectos, Gerencia de mantenimiento, Trabajo de grado
							Cuantifico en el marco de la planeación del proyecto, elementos fundamentales como alcance, tiempo y costos	Autónomo		
							Identifico sus responsabilidades sociales y éticas en el ejercicio de su profesión frente al desarrollo de un proyecto de ingeniería	Autónomo		
			Ética	Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin	Computación y Automatización	Conoce e interactúa con instrumentos y herramientas que permitan la construcción de competencias para apoyar el proceso de diseño de procesos y sistemas mecánicos.	Abstrajo problemas del mundo real y formal, los analiza desde la perspectiva de sus entradas, proceso y salidas, y los modela a través de diagramas de flujo y pseudocódigos.	Autónomo	* Producción escrita * Exámenes * Informes * Talleres * Presentaciones	Programación básica para Ingeniería, Electrotenia, Automatas programables, Automatización máquinas y procesos, Métodos numéricos y simulación
							Conozco los fundamentos de la programación de los computadores y a través de un lenguaje de programación propone algoritmos para la solución de problemas de ingeniería.	Autónomo		
							Conozco los fundamentos de los métodos numéricos y los utiliza para la solución numérica de problemas de análisis de ingeniería.	Autónomo		
Conozco los principios del electromagnetismo y su aplicación al funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas.	Autónomo									
Conozco el funcionamiento de los controladores programables y lo aplica a la automatización de una máquina o proceso.	Autónomo									
Interpreto y comprendo las ecuaciones fundamentales que rigen la conservación y transferencia de masa y energía.	Autónomo	* Exámenes * Talleres, tareas y presentaciones. * Informes * Proyectos					Mecánica de Fluidos, Termodinámica, Transferencia de Calor, Termodinámica Aplicada, Plantas térmicas, Máquinas hidráulicas			
Entiendo e interpreto el funcionamiento de las máquinas térmicas de acuerdo a los postulados científicos actualmente aceptados.	Autónomo									
Identifico, planteo y resuelvo problemas de transformación energética, aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, buscando siempre el bienestar social y medio ambiental.	Autónomo									

Mapa de Capacidades Humanas y Competencias - Pregrado												
CICLO	PROPÓSITO DE FORMACIÓN DEL CICLO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES	CAPACIDADES HUMANAS		COMPETENCIA		RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS					
			DOMINIO	FORMULACIÓN	DOMINIO	FORMULACIÓN	CONTENIDOS DE COMPETENCIA	NIVEL DE DESARROLLO	EVIDENCIAS	CURSO O MÓDULO		
CICLO PROFESIONAL	Apropiar y dominar los principios y fundamentos científicos de la Ingeniería Mecánica.	Diseño y construyo sistemas mecánicos, a partir de elementos geométricos y aplicando herramientas de software CAD, usando los materiales adecuados según sus propiedades	Estética	<p>Imaginación</p> <p>Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.</p>	Diseño, materiales y fabricación	Formula y desarrolla proyectos de diseño mecánico utilizando metodologías ordenadas y sistemáticas para solucionar problemas de ingeniería teniendo en cuenta criterios de tipo técnico, económico, social y ambiental..	Reconozco los elementos geométricos presentes en una representación bi y tridimensional, aplicado las diferentes herramientas constructivas y de simulación en un software CAD, apoyándose de las diferentes normatividades existentes para elementos y sistemas mecánicos.	Autónomo	<ul style="list-style-type: none"> * Tareas * Proyecto * Examen 	Dibujo de Máquinas, Ciencia de los Materiales, Mecánica de materiales, Estática, Mecánica de Máquinas, Mediciones mecánicas, Diseño de Elementos de Máquina, Diseño Aplicado, Procesos de Fabricación		
							Aplico e identifico las propiedades y usos de las diferentes clases de materiales que se emplean en ingeniería, a partir del conocimiento de las propiedades mecánicas de un material; con los cálculos y procedimientos de resistencia y mecánica de materiales, y con los diferentes tratamientos térmicos y termoquímicos que se pueden realizar a estos.	Autónomo				
							Comprendo y aplico los principios físicos y matemáticos para el diseño y construcción de elementos y sistemas mecánicos, por medio de la representación y el modelado gráfico, la simulación computacional, el prototipado rápido, la selección y transformación de materiales, y la comprensión de los diferentes elementos presentes en un diseño mecánico.	Autónomo				
							Comprendo y aplico, los principios del procesamiento estadístico de la información y de los instrumentos de medición, para el diseño y desarrollo de sistemas y equipos mecánicos.	Autónomo				
							Reconozco, selecciono y transfiero tecnología aplicada al diseño de elementos, sistemas y equipos mecánicos, por medio de la aplicación de las diferentes metodologías de diseño y selección de componentes; integrando los diferentes procesos de fabricación existentes.	Autónomo				
							Reconozco e identifico condiciones relevantes para la caracterización y formulación de proyectos	Autónomo				
			Conozco y aplico las metodologías apropiadas para la formulación de un proyecto a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas	Autónomo								
			Identifico en el marco de la planeación del proyecto, elementos fundamentales como alcance, tiempo y costos	Autónomo								
			Identifico sus responsabilidades sociales y técnicas y éticas en el ejercicio de su profesión frente al desarrollo de un proyecto de ingeniería	Autónomo								
			Ética	<p>Pensamiento sistémico</p> <p>Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.</p>	Formulación y evaluación de proyectos	Conoce y comprende procedimientos básicos en la formulación de proyectos de ingeniería.	Reconozco e identifico condiciones relevantes para la caracterización y formulación de proyectos	Autónomo			<ul style="list-style-type: none"> * Producción escrita * Exámenes * Informes * Talleres * Presentaciones 	Introducción a la Ingeniería Mecánica, Proyecto de Ingeniería I, Proyecto de Ingeniería II, Proyecto de Ingeniería III, Formulación y evaluación de proyectos, Gerencia de mantenimiento, Trabajo de grado
							Conozco los fundamentos de la programación de los computadores y a través de un lenguaje de programación propone algoritmos para la solución de problemas de ingeniería.	Autónomo				
							Conozco los fundamentos de los métodos numéricos y los utiliza para la solución numérica de problemas de análisis de ingeniería.	Autónomo				
Conozco los principios del electromagnetismo y su aplicación al funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas.	Autónomo											
Conozco el funcionamiento de los controladores programables y lo aplica a la automatización de una máquina o proceso.	Autónomo											
Interpreto y comprendo las ecuaciones fundamentales que rigen la conservación y transferencia de masa y energía.	Autónomo											
Ética	<p>Pensamiento cosmopolita</p> <p>Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin</p>	Computación y Automatización	Conoce e interactúa con instrumentos y herramientas que permitan la construcción de competencias para apoyar el proceso de diseño de procesos y sistemas mecánicos.	Abstrajo problemas del mundo real y formal, los analizo desde la perspectiva de sus entradas, proceso y salidas, y los modela a través de diagramas de flujo y pseudocódigos.	Autónomo	<ul style="list-style-type: none"> * Producción escrita * Exámenes * Informes * Talleres * Presentaciones 	Programación básica para Ingeniería, Electrotecnia, Automatas programables, Automatización máquinas y procesos, Métodos numéricos y simulación					
				Conozco los fundamentos de los métodos numéricos y los utiliza para la solución numérica de problemas de análisis de ingeniería.	Autónomo							
				Conozco los principios del electromagnetismo y su aplicación al funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas.	Autónomo							
				Conozco el funcionamiento de los controladores programables y lo aplica a la automatización de una máquina o proceso.	Autónomo							
				Interpreto y comprendo las ecuaciones fundamentales que rigen la conservación y transferencia de masa y energía.	Autónomo							
				Entiendo e interpreto el funcionamiento de las máquinas térmicas de acuerdo a los postulados científicos actualmente aceptados.	Autónomo							
Energía y fluidos	<p>Analiza y resuelve problemas de transformación energética, orientándose a un uso racional y eficiente de los recursos desarrollando e implementando nuevas tecnologías de aprovechamiento que contribuyan al desarrollo sostenible del país..</p>	Energía y fluidos	Analiza y resuelve problemas de transformación energética, orientándose a un uso racional y eficiente de los recursos desarrollando e implementando nuevas tecnologías de aprovechamiento que contribuyan al desarrollo sostenible del país..	Identifico, planteo y resuelvo problemas de transformación energética, aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, buscando siempre el bienestar social y medio ambiental.	Autónomo	<ul style="list-style-type: none"> * Exámenes * Talleres, tareas y presentaciones. * Informes * Proyectos 	Mecánica de Fluidos, Termodinámica, Transferencia de Calor, Termodinámica Aplicada, Plantas térmicas, Máquinas hidráulicas					
				Identifico, planteo y resuelvo problemas de transformación energética, aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, buscando siempre el bienestar social y medio ambiental.	Autónomo							

CICLO	PROPÓSITO DE FORMACIÓN DEL CICLO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES	CONOCIMIENTOS HUMANAS		CONTENIDOS		RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICOS			
			DOMINIOS	FORMACIÓN	DOMINIO	FORMULACIÓN	CRITERIOS DE COMPETENCIA	NIVEL DE DESARROLLO	EVIDENCIAS	CURSO O MÓDULO
CICLO DE INTEGRACIÓN	Profundizar en áreas del conocimiento propias del saber profesional específico del Ingeniero Mecánico.	Desarrollo soluciones para problemáticas humanas, sociales e industriales, a partir del diseño, materiales, manufactura, computación y automatización y la transformación y generación de la energía	Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Diseño, materiales y manufactura	Formula y resuelve problemas de diseño mecánico y de maquinas utilizando metodologías orientándose a un uso racional y eficiente de los recursos, desarrollando e implementando nuevas tecnologías de aprovechamiento que contribuyan al desarrollo sostenible del país.	Conozco y comprendo los fundamentos de las aplicaciones ingenieriles que involucran diseño, prototipado y/o diagnóstico de elementos de máquinas, de máquinas y/o de productos.	Autónomo	* Producción escrita. * Presentaciones. * Talleres * Proyectos * Exámenes	Sonido y Vibraciones, Ingeniería Asistida por Computador, Diseño y Desarrollo Metodológico de Productos, y Nanociencia y Nanotecnología.
							Conozco las características de los materiales de ingeniería utilizados y sus posibles aplicaciones a nivel industrial y tecnológico.	Estratégico		
							Propongo alternativas de máquinas, equipos y productos de ingeniería prácticos y sostenibles.	Estratégico		
							Aplico fundamentos teóricos de matemáticas, ciencias naturales e ingeniería en la solución de problemas y en el desarrollo de aplicaciones relacionadas con el diseño, simulación, prototipado y producción de elementos de máquinas y productos industriales y tecnológicos.	Autónomo		
							Doy respuesta a problemáticas humanas, sociales e industriales por medio de productos, herramientas y equipos producto de la aplicación de principios ingenieriles.	Estratégico		
							Planeo y realizo labores de mantenimiento de maquinas con base en los principios que los gobiernan, los elementos de máquina involucrados y los materiales utilizados, mediante la aplicación de procedimientos ingenieriles apropiados.	Estratégico		
			Integro sistemas automáticos y de supervisión en maquinas y productos para la solución de problemas y el desarrollo de dispositivos mecánicos.	Estratégico						
			Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Computación y Automatización	Integra conocimientos de las áreas de fluidos, termicas así como la de construcción de máquinas en el diseño de procesos y sistemas mecánicos que propendan por la optimización de procesos de producción, teniendo en cuenta criterios de tipo técnico, social, económico y ambiental.	Propongo, planifico y desarrollo proyectos de ingeniería de manera organizada y metodológica para asegurar el cumplimiento de los objetivos.	Autónomo		
							Desarrollo proyectos de ingeniería que integran elementos y conceptos de automatización de máquinas y procesos industriales.	Autónomo		
			Ética	Pensamiento cosmopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin	Transformación y generación de energía	Analiza y resuelve problemas de transformación energética, orientándose a un uso racional y eficiente de los recursos desarrollando e implementando nuevas tecnologías de aprovechamiento que contribuyan al desarrollo sostenible del país.	Conozco y comprendo los fundamentos de las aplicaciones ingenieriles que involucran diseño, simulación y operación de dispositivos térmicos industriales, máquinas térmicas y fuentes energéticas.	Autónomo		
							Aplico conocimientos de las ciencias térmicas y de fluidos en los procesos de transformación energética ocurridos en máquinas, procesos industriales y dispositivos tecnológicos, proponiendo alternativas para el aprovechamiento responsable de la energía en dichos dispositivos.	Autónomo		
							Integro sistemas automáticos y de supervisión en maquinas y productos para la solución de problemas y el desarrollo de equipos y procesos térmicos industriales.	Estratégico		
Planeo y realizo labores de mantenimiento de equipos térmicos industriales a partir de los principios que los gobiernan y procedimientos ingenieriles apropiados.	Estratégico									

ESES DE FORMACIÓN	PROPOSITO DE FORMACIÓN DEL ESE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES	CAPACIDADES HUMANAS		EJEMPLO	FORMULACIÓN	COMPETENCIAS	CRITERIOS	NIVEL DE DESARROLLO	EVIDENCIAS	CURSO			
			EDONIMOS	FORMULACIÓN										
TRANSVERSAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	Comprender las implicaciones de la investigación y la innovación y sus formas de relación en el abordaje de los problemas complejos del ser humano, valorando el trabajo colaborativo e interconectado desde una mirada transdisciplinar y transcultural.	Planteo estrategias y procesos que se utilizan en una investigación para alcanzar los objetivos de un problema planteado, incluyendo la recolección y análisis de información, la proyección y aplicación de conocimiento a problemas del contexto, la implementación de resultados en nuevas aplicaciones tecnológicas y sociales, la divulgación de conocimientos a través de diferentes medios, el desarrollo de escenarios de aplicación y apropiación, el seguimiento de protocolos académicos y el uso de procesos de análisis crítico para comprender el conocimiento.	Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Investigación e Innovación	Conoce los paradigmas y las teorías de investigación de su área en relación con otras áreas del conocimiento con el fin de identificar un marco contextual y unas categorías conceptuales que justifiquen y validen su problema de investigación.	Apropio la discusión epistemológica en relación con las formas del conocer de las distintas ciencias: paradigmas de investigación. Hago lectura crítica, interpretativa y propositiva para apropiar los contextos y conceptos alrededor del problema desde la propia disciplina y otras disciplinas. Formulo un problema de investigación que tenga alcance definido según el nivel de formación, estableciendo relaciones entre los conceptos teóricos que fundamentan mi problema de investigación y los objetivos de la investigación. Construyo un marco conceptual y/o estados del arte que sirva de aparato crítico para el análisis de los datos y para identificar los desarrollos de un problema de investigación a partir de matrices documentales y bibliográficas.	Resolutivo Receptivo Estratégico Autónomo						
												Identifica la relación entre el estado del conocimiento y la dinámica social y de mercado para una potencial aplicación novedosa.	Delimito el contexto tanto del conocimiento como de la dinámica social y de mercado para identificar oportunidades de desarrollo y aplicación con visión de la realidad.	Receptivo
													Problemático e identifico problemas reales en los diferentes entornos sociales, generación, uso y transferencia de conocimiento, en los que se pueda aplicar el conocimiento a través de un pensamiento sistémico y complejo.	Receptivo
													Establezco relaciones entre los conceptos teóricos y las problemáticas sociales y de mercado identificadas para determinar nuevos desarrollos y aplicaciones.	Autónomo
			Vida Ética	Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Investigación e Innovación	Determina una metodología acorde con el planteamiento del problema que responda a los objetivos de la investigación.	Rastreo diseños metodológicos (métodos, técnicas, instrumentos) propios de la investigación en mi campo de conocimiento.	Resolutivo						
							Selecciono técnicas de recolección de información acordes con los objetivos del problema, diseño protocolos y piloto los instrumentos de recolección de información para buscar validez y confiabilidad en los mismos.	Receptivo						
							Identifico categorías de análisis desde el marco conceptual, dejando abierta la posibilidad de categorías emergentes.	Receptivo						
							Diseño técnicas de análisis de datos, incluyendo el uso de aplicativos tecnológicos que me faciliten la triangulación de la información.	Estratégico						
			Estética	Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Investigación e Innovación	Proyecta la información analizada con perspectivas de aplicación novedosa del conocimiento a los problemas del contexto.	Identifico metodologías colaborativas con diferentes actores del contexto que permitan imaginar escenarios futuros y su relación con las tendencias de aplicación del conocimiento.	Receptivo						
							Integro las metodologías colaborativas para la creación creativa en los procesos de investigación con la participación abierta de diferentes actores sociales.	Estratégico						
							Analizo la información pasando por distintos niveles de lectura como interpretativo, intra e intertextual. Interpreto los datos desde perspectivas diversas que se sustenten tanto desde el marco conceptual como desde otros datos empíricos.	Resolutivo Estratégico						
							Propongo los resultados según las categorías de análisis previstas y selecciono los hallazgos que respondan a los objetivos. Propongo conclusiones y recomendaciones que permitan avanzar en proyectos longitudinales.	Estratégico						
				Desarrollo las habilidades creativas y de recursividad de tal forma que pueda proponer nuevas soluciones de desarrollo al contexto con capacidad de riesgo y tolerancia al error.	Autónomo									
				Me oriento hacia la creación de una visión de futuro con prospectiva y seguridad frente a lo nuevo que me permita ser un ente activo del cambio social y cultural.	Autónomo									
				Propongo nuevas perspectivas de aplicación novedosa del conocimiento en relación con los problemas del contexto y sustento el potencial novedoso y transformador de mis propuestas.	Estratégico									

ÁREA DE FORMACIÓN	PRESENCIA DE FORMACIÓN DUAL	RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERAL	CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES		CONOCIMIENTOS		CONOCIMIENTOS		CONOCIMIENTOS	
			CONTENIDO	INDICADORES	CONTENIDO	INDICADORES	CONTENIDO	INDICADORES	CONTENIDO	INDICADORES
TRANSVERSAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN		Comprender las implicaciones de la investigación y la innovación y sus formas de relación en el abordaje de los problemas complejos del ser humano, valorando el trabajo colaborativo e interconectado desde una mirada transdisciplinaria y transcultural. Planter estrategias y procesos que se utilizan en una investigación para alcanzar los objetivos de un problema planteado, incluyendo la recolección y análisis de información, la proyección y aplicación de conocimiento a problemas del contexto, la implementación de resultados en nuevas aplicaciones tecnológicas y sociales, la divulgación de conocimientos a través de diferentes medios, el desarrollo de escenarios de aplicación y apropiación, el seguimiento de protocolos académicos y el uso de procesos de análisis crítico para comprender el conocimiento.	Vida Ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Implementa los resultados de la investigación en nuevas aplicaciones tecnológicas y sociales con el objetivo de transferir el conocimiento al entorno para que sea debidamente apropiado.	Materializo el conocimiento en nuevas aplicaciones (teorías, modelos, metodologías, prototipos, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, registros de software, procesos técnicos y tecnológicos, empresas) con recursividad y concordancia con las capacidades del contexto.	Autónomo			
			Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Plantea estrategias de divulgación del conocimiento a través de las diferentes mediaciones existentes para ello que permita socializar a la comunidad los nuevos conocimientos.	Distingo y selecciono las formas de divulgación del conocimiento: publicaciones académicas, publicaciones científicas, encuentros académicos. Redacto el Informe final de investigación de acuerdo con los criterios acordados para la escritura académica. Socializo los avances de mi investigación en eventos que propicien las interacciones que redunden en la apropiación de mi proyecto de investigación y me adhiero e interactúo a través de redes de aprendizaje.	Receptivo Estratégico Estratégico			
			Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Desarrolla los escenarios de aplicación y apropiación de la novedad en el contexto que permitan identificar su potencial real.	Comprendo los conceptos básicos relacionados con la negociación y la valoración del conocimiento para su adecuada transferencia y apropiación. Simulo el escenario de aplicación de la novedad en el contexto desde el punto de vista técnico, tecnológico, financiero, normativo y de mercado. Reconozco y valoro la asociación con los diferentes actores del entorno social como fuente de innovación participativa.	Autónomo Autónomo Resolutivo			
			Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Realiza procesos de indagación siguiendo protocolos académicos que le permitan acceder a la información de su campo de conocimiento y otros campos asociados.	Desarrollo habilidades en liderazgo, trabajo en red y negociación para la co-creación participativa de proyectos de innovación y su implementación. Propongo posibles impactos en la sociedad derivados de la adecuada apropiación del nuevo desarrollo. Consulto bases de datos especializadas (de acceso libre y privado) y otras fuentes de consulta digital que me proporcionan información local y global. Uso gestores bibliográficos para organizar, citar y compartir la información.	Autónomo Receptivo Receptivo			
			Vida Ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Realiza proceso de análisis, síntesis y asociación con posición crítica como estrategias cognitivas propias para la comprensión y apropiación del conocimiento	Selecciono información procedente de distintos formatos y lenguajes: libros, capítulos de libro, artículos (impresos y digitales) y páginas Web; y distintos lenguajes: alfabético, imagen, sonido, video, esquema, tabla u otros como experiencias de campo. Socializo y comparto la bibliografía que identifico como válida para mi campo del conocimiento y valido el ethos académico de los autores que consulto. Construyo matrices digitales para la organización de los inventarios bibliográficos seleccionados.	Estratégico Autónomo			
			Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Desarrolla una capacidad creativa que le permita mantener la dinámica de la transformación.	Uso diferentes técnicas de lectura como estrategia de apropiación de la información: literal, inferencial, crítica, intertextual. Uso técnicas de aprendizaje tipo mapa (semántico, conceptual); texto (resumen, relatoría, reseña, protocolo), cuadro comparativo, u otros. Identifico y caracterizo conceptos para apropiar la fundamentación teórica de mi área de estudio y cruzo categorías de mi disciplina con otras áreas del conocimiento. Contrasto la información haciendo lectura de la procedencia: tipo de fuente, espacio geográfico, ubicación temporal y asocio ideas de distintos textos y autores que me permitan interpretar diferentes posturas. Identifico diferentes variables de análisis para comprender de manera integral los problemas. Argumento mis puntos de vista desde información objetiva (literatura teórica, resultados de investigación) y subjetiva (experiencia personal y colectiva) y reconozco otros puntos de vista para ponerlos en relación con los propios. Formulo preguntas problematizadoras y someto al análisis las propuestas teóricas en relación con la práctica. Realizo ejercicios de abstracción que me permitan imaginar nuevas posibilidades a las dadas como verdad y acceder a formas de comprender el mundo que dan lugar a nuevas estéticas.	Receptivo Receptivo Receptivo Resolutivo Autónomo Autónomo Autónomo Estratégico Autónomo			
			Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Interactúa con otros sujetos y objetos de conocimiento que realimentan las comprensiones para regular la construcción de conocimiento, utilizando estrategias de comunicación que le permitan dar a conocer sus productos.	Produzco textos orales propios para la socialización de experiencias y proyectos: debate, exposición, foro, conferencia, entrevista. Participo en redes de discusión académica e interactúo en foros virtuales que permitan extender las discusiones más allá de la presencialidad física. Redacto textos escritos según la tipología requerida para el propósito definido: ensayo, artículo, proyecto, protocolo, reporte e informe procedimental. Respondo por el trabajo individual como aporte para la construcción colaborativa. Uso terminología propia de mi campo de conocimiento. Uso de técnicas y estrategias de escritura académica. Respeto la propiedad intelectual acudiendo a las normas de citación y referenciación según las sugeridas en mi disciplina o área y cuido la objetividad en el tratamiento de la información.	Estratégico Resolutivo Estratégico Autónomo Receptivo Receptivo Autónomo			

ESES DE FORMACIÓN	PROFICITO DE FORMACIÓN DEL ESE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES	CAPACIDADES HUMANAS		COMPETENCIAS		NIVEL DE DESARROLLO	EVIDENCIAS	CURSO			
			DOMINIO	FORMULACIÓN	DOMINIO	FORMULACIÓN						
ARTICULADOR DE FORMACIÓN EN TIC	Posibilitar la flexibilidad y desterritorialización de los espacios, la demarcación de la noción convencional de tiempo, la disponibilidad de información, los lenguajes y recursos variados y convergentes, las características que impactan los procesos de indagación e investigación, las formas de lectura y escritura y las formas de enseñar, formar y aprender.	Cuento con competencias tecnológicas y comunicativas que me permiten trabajar autonomamente, en trabajo colaborativo, y en comunidades de aprendizaje y redes de investigación	Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Creatividad e innovación	Apropia estrategias de indagación que permitan el desarrollo del pensamiento creativo, para la resolución de tareas, problemas de manera innovadora a partir de la utilización estratégica de las TIC.	Creo contenidos digitales que respondan a las necesidades de aprendizaje individual y colectivo.	Estratégico	* Talleres * Proyectos * Exámenes	Programación básica para ingeniería, Métodos numéricos y simulación, Ingeniería Asistida por Computador		
						Indago diversas fuentes de información que permitan la generación de ideas a partir de la utilización de TIC.	Autónomo					
						Empleo diversas TIC en la exploración de temas o inquietudes investigativas.	Receptivo					
						Genera ideas novedosas y originales para dar solución a un problema o superar una situación existente considerando la implementación de diversas técnicas para la creación de ideas con apoyo de las TIC.	Construyo entornos personales de aprendizaje que permitan la exploración de ideas y posibles soluciones.	Autónomo				
							Empleo herramientas digitales basadas en Web para la generación de técnicas de creatividad como la lluvia de ideas (Brainstorming).	Receptivo				
							Exploro a través del empleo de catálogos de bibliotecas y directorios digitales de información, posibles vías de solución a un problema o circunstancia detectada.	Estratégico				
			Ética Vida	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Pensamiento crítico y toma decisiones	Identifica problemas o situaciones problemáticas que requieren investigación para para la comprensión y apropiación del conocimiento teniendo a partir del empleo de herramientas TIC como fuentes de información especializadas y actuales.	Comunicación y colaboración	Analiza información o datos a través de la implementación de procesos referidos a la minería de datos.			Resolutivo	
								Sistematizo información usando software libre y/o pago de análisis cuantitativo y cualitativo.			Estratégico	
								Discuto resultados parciales o finales de investigación en grupos de discusión y redes académicas.			Autónomo	
								Utiliza medios y entornos digitales para construir colaborativamente ambientes de aprendizaje teniendo en cuenta la utilización de diversos canales de comunicación asincrónicos y sincrónicos.			Construyo colaborativamente diversos textos usando herramientas como Wiki, Blogs o Webquest.	Autónomo
											Intercambio tareas y posturas informales a través del empleo de redes sociales.	Estratégico
											Interactúo en foros virtuales en la ampliación de discusiones presenciales.	Resolutivo
Ética Vida	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Metacognición (Aprender a aprender)	Asume proyectos o tareas para el alcance de determinadas metas comunes a partir de la aplicación de diversas estrategias de construcción colaborativa a través del empleo de TIC.	Asume una posición crítica en el uso de las tecnologías digitales como formas de comunicación que potencian el aprendizaje.	Produce y publica diversos textos en variados lenguajes (textos, mapas, esquemas, tablas) que permitan la lectura y escritura hipertextual considerando el respeto por los derechos de autor y la propiedad intelectual.	Comparto contenidos digitales a través del empleo de distintos dispositivos móviles.	Estratégico					
					Participo de manera colaborativa en el desarrollo de proyectos académicos a través del empleo de entornos digitales.	Estratégico						
					Elijo el medio digital adecuado al requerimiento comunicativo para comunicarse en diversos contextos.	Receptivo						
					Publico contenidos digitales teniendo en cuenta las buenas prácticas relacionadas con los derechos de autor y la producción intelectual.	Autónomo						
					Publico información e ideas ajustadas a las situaciones comunicativas que demandan los entornos, medios y formatos digitales.	Autónomo						
					Selecciono información relevante a partir con lectura crítica desde la minería de datos.	Autónomo						
Ética Vida	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Metacognición (Aprender a aprender)	Asume procesos de planificación, control y evaluación mediante la utilización de herramientas digitales para la autogestión del aprendizaje	Asume una posición crítica en el uso de las tecnologías digitales como formas de comunicación que potencian el aprendizaje.	Accedo a distintas fuentes de consulta como bases de datos, redes académicas y bibliotecas digitales y buscadores de Internet.	Receptivo						
					Uso gestores bibliográficos para organizar, citar y compartir la información.	Receptivo						
					Asumo una actitud responsable y ética frente al uso de la información que circula por la Internet.	Receptivo						
					Tomo decisiones acordes con la finalidad o necesidad a resolver a partir del uso creativo de la tecnología.	Estratégico						
					Propongo soluciones a los problemas a partir del análisis de la información obtenida de Internet y otras fuentes de consulta.	Resolutivo						
					Planifico a través de la utilización de TIC las actividades de abordaje y resolución de problemas.	Resolutivo						
Ética Vida	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Metacognición (Aprender a aprender)	Asume procesos de planificación, control y evaluación mediante la utilización de herramientas digitales para la autogestión del aprendizaje	Asume una posición crítica en el uso de las tecnologías digitales como formas de comunicación que potencian el aprendizaje.	Participo en la realización de actividades conjuntas mediante el empleo de herramientas de comunicación digital.	Estratégico						
					Asumo un compromiso ético frente al uso responsable de TIC para el alcance de determinadas metas en proyectos.	Receptivo						
					Empleo TIC para la sistematización y análisis de la información proveniente de proyectos y problemas abordados.	Receptivo						
					Empleo herramientas digitales de planificación a través de organizadores gráficos avanzados (mapas, tablas, esquemas).	Receptivo						
Ética Vida	Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Metacognición (Aprender a aprender)	Asume procesos de planificación, control y evaluación mediante la utilización de herramientas digitales para la autogestión del aprendizaje	Asume una posición crítica en el uso de las tecnologías digitales como formas de comunicación que potencian el aprendizaje.	Controlo el proceso de aprendizaje a través del uso de portafolios digitales.	Autónomo						
					Evalúo mi aprendizaje considerando la aplicación de rúbricas autoevaluación y coevaluación.	Autónomo						

- *Estructura curricular del programa*

- *Macroestructura:*

La macro estructura curricular está definida por los ciclos de formación, como una estructura de amplia visión que establece vínculos entre los objetos de formación humana y disciplinar, de un nivel de generalidad alto que delimita las capacidades humanas que se buscan construir con los estudiantes en el proceso de la formación. Estos ciclos que define la UPB contemplan etapas ligadas entre sí, no secuenciales, sino simultáneas y alternadas, que hacen posible la formación integral y el desarrollo de las capacidades humanas y las competencias. La macroestructura curricular del Programa de ingeniería mecánica se fundamenta en cuatro (4) ciclos: básico de formación humanista, disciplinar, profesional y ciclo de integración, en concordancia con el Modelo Pedagógico adoptado por la Universidad Pontificia Bolivariana de manera institucional y cimentados en el marco de capacidades humanas y competencias y en consonancia con los perfiles y competencias requeridas a nivel curricular.

- Ciclo de formación disciplinar: Busca la formación científica capaz de dar cuenta de la constitución epistemológica de las ciencias, disciplinas y saberes que fundamentan la formación. Las Capacidades Humanas a desarrollar en este Ciclo están relacionadas con la formación para el conocimiento y la comprensión, y para el pensamiento crítico y reflexivo, lo cual se entiende como solidez de razonamiento y precisión de juicio.
- Ciclo de formación profesional: Forma en los aspectos propios de la profesión, el reconocimiento del contexto de la misma y los posibles campos de desempeño. Las Capacidades Humanas en este Ciclo están relacionadas con la formación para: el encuentro de soluciones eficaces a los problemas humanos, actuar de manera inteligente como profesional y construir modos diferentes de hacer bien las cosas.
- Ciclo de integración: Este ciclo está diseñado para permitir al estudiante definir una ruta de especialización dentro del abanico de posibilidades de educación postgraduada, afines a la formación en pregrado.
- Ciclo de formación humanista: Forma en los principios y valores reconocidos por la UPB en su Misión y Visión; tiene al Humanismo Cristiano como su horizonte formativo por medio del cual se logran los propósitos de identidad, incorporación, difusión y apropiación del espíritu que anima el Proyecto Educativo Institucional y en competencias básicas asociadas a la cristología, la ética, la lectura y la escritura, la humanización de la cultura y el emprendimiento. Se constituye en un espacio privilegiado para fomentar la interdisciplinariedad y la contextualización de los aprendizajes.

- *Mesoestructura:*

Constituye la estructura curricular de nivel intermedio de generalización como:

- Áreas académicas: espacios demarcados que reúnen conocimientos organizados dentro de un componente y que cumplen unos propósitos formativos específicos.

En la facultad de ingeniería mecánica se cuenta con las siguientes áreas académicas:

- Diseño, Materiales y Fabricación: Formula y desarrolla proyectos de diseño mecánico utilizando metodologías ordenadas y sistemáticas para solucionar problemas de ingeniería teniendo en cuenta criterios de tipo técnico, económico, social y ambiental.
 - Automatización e Ingeniería Computacional: Conoce e interactúa con instrumentos y herramientas que permitan la construcción de competencias para apoyar el proceso de diseño de procesos y sistemas mecánicos.
 - Energía y Fluidos: Analiza y resuelve problemas de transformación energética, orientándose a un uso racional y eficiente de los recursos, desarrollando e implementando nuevas tecnologías de aprovechamiento que contribuyan al desarrollo sostenible del país.
 - Formulación y Evaluación de Proyectos: Conoce y comprende procedimientos básicos en la formulación de proyectos de ingeniería.
- Núcleos de formación: son una manera de organizar los contenidos cuyo concepto es más amplio que el de tema, no se refiere a un solo contenido sino a varios. La articulación de los contenidos es de interdependencia y no de jerarquía. Los núcleos de formación pueden ser temáticos, problemáticos e integradores.
 - Los núcleos temáticos se conciben como un conjunto de conocimientos afines en torno a un objeto de conocimiento.
 - Los núcleos problemáticos articulan problemas de una o varias áreas científicas.
 - Los núcleos integradores integran contenidos de diversas disciplinas en relación con el planteamiento y resolución de problemas vinculados a la práctica de la profesión.
 - Los módulos: se entienden como segmentos de contenidos formativos, secuencias cortas ligadas a aprendizajes específicos, incluye una serie de temas y problemas que pueden integrar diferentes áreas académicas y cursos.
 - Los proyectos: se entienden como la investigación de un tema o un problema, orientado a encontrar respuestas a un interrogante o soluciones a un problema seleccionado. Articula investigación y formación.

- *Microestructura:*

Constituye la estructura curricular de nivel bajo de generalización. Se entienden como una unidad de tiempo que articula conocimientos y prácticas o problemas especialmente organizados para el desarrollo del proceso de formación académica. Estas unidades se conciben en la UPB como cursos y representan una forma de organización y combinación de temas y problemas, en esta estructura se explicitan los criterios de competencia y el nivel de desarrollo de los mismos. Para diseñar un curso es necesario concebir el mismo de acuerdo con la naturaleza de los conocimientos, las orientaciones pedagógicas institucionales, el enfoque de la profesión, las características de los estudiantes y el contexto sociocultural.

Cursos electivos y Optativos, tienen como propósito configurar la especificidad del proceso de formación del estudiante en cuanto éste elige los cursos y asume una mayor responsabilidad en su proceso de aprendizaje, asimismo esta elección diferencia su proceso de formación. Aunque la distinción entre cursos electivos y optativos no es muy clara y se usa de maneras diversas por las instituciones de educación superior, el programa de ingeniería mecánica en concordancia con las directrices de la UPB los define de la siguiente manera:

- Cursos Electivos: Conjunto de cursos ofertados por el Departamento de Formación Humanística e imparten los principios y valores reconocidos por la UPB en su misión y visión. Tiene al humanismo cristiano como su horizonte formativo y a través de él se logran los propósitos de identidad, incorporación, difusión y apropiación del espíritu que anima el Proyecto Educativo Institucional. Estos cursos ofrecen diversos espacios de formación y metodologías variadas para generar aprendizajes, así como la articulación del conocimiento con la acción.
- Cursos Optativos: Conjunto articulado de cursos que buscan profundizar y especializar el conocimiento en torno a problemas propios de la profesión, los métodos de las disciplinas, las líneas de trabajo y el fortalecimiento de las Capacidades Humanas y Competencias. Los cursos pueden girar en torno a los fundamentos teóricos de un campo de conocimientos o un campo de prácticas, asimismo, a la definición y aplicación de un método, procedimiento o estrategia en la comprensión y resolución de problemas propios de la profesión. Constituyen un espacio curricular de actualización, profundización e integración de conocimiento, tanto conceptual como metodológico, que busca una aproximación al trabajo de investigación del estudiante y a la formación avanzada. Privilegia la profundización temática de los contenidos desarrollados durante el proceso formativo y orientan el trabajo de grado. El estudiante opta por una ruta de formación de acuerdo con un recorrido específico que quiere realizar en su proceso de formación.

Los cursos optativos con que cuenta el programa de ingeniería mecánica son los siguientes:

Ingeniería asistida por computador

- Ingeniería de los motores recíprocos
- Desarrollo metodológico de productos
- Turbo máquinas térmicas
- Bombas desplazamiento positivo
- Automatización agroindustrial
- Energías renovables
- Nanociencia y nanotecnología
- Refrigeración y aire acondicionado
- Sistemas neumáticos y oleohidráulicos
- Sonido y vibraciones

Los cursos se estructuran en las cartas descriptivas, las cuales son una guía planeada, metódica y flexible para orientar los cursos hacia el desarrollo de las capacidades y competencias. Tienen un carácter permanente en el plan de estudios, su aprobación es responsabilidad del Comité de Currículo.

En la figura 1 se observa el micro currículum para cada uno de los ciclos

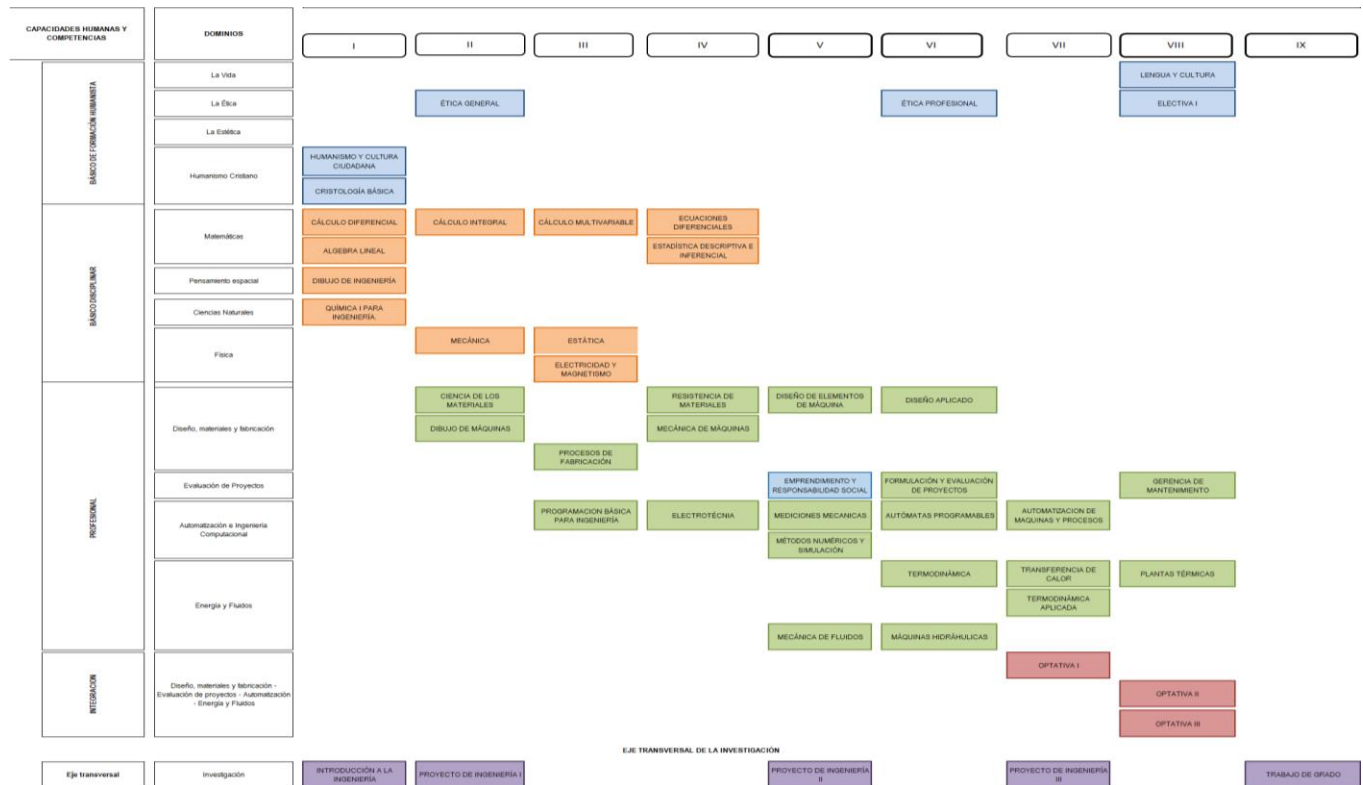


Fig.1. Microcurrículo de ingeniería mecánica

A continuación, se detalla el microcurrículo para el ciclo profesional de la facultad de ingeniería mecánica.

- Ruta de formación en Diseño y manufactura: comienza en el primer semestre con Dibujo de Ingeniería, en el segundo semestre con la asignatura de Ciencia de los materiales y Dibujo de Máquinas, luego en el tercer semestre, se encuentra con procesos de fabricación, en el cuarto semestre hay dos asignaturas Mecánica de materiales y resistencia de materiales, continua en quinto semestre con Diseño de elementos de máquina y termina en octavo semestre con Diseño aplicado. En la figura 2 se observa la explicación del mismo.

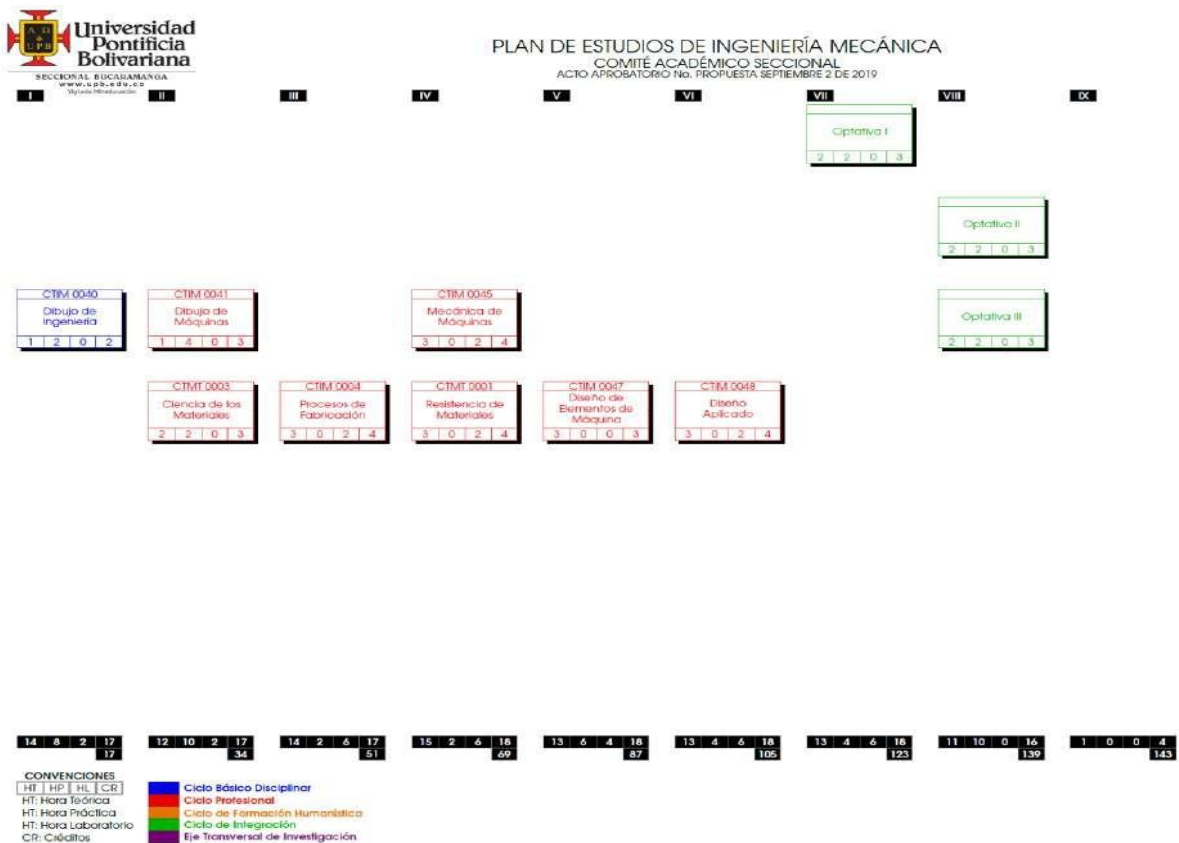


Fig.2. Microcurrículo diseño y manufactura

- Ruta de formación en Gerencial: Esta ruta de formación permite formar competencias en la formulación y evaluación de proyectos. Esta ruta comienza en quinto semestre con el curso de Emprendimiento y responsabilidad social, continua en sexto semestre con formulación y evaluación de proyectos y termina en octavo con la asignatura de Gerencia de mantenimiento

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
COMITÉ ACADÉMICO SECCIONAL
ACTO APROBATORIO No. PROPUESTA SEPTIEMBRE 2 DE 2019

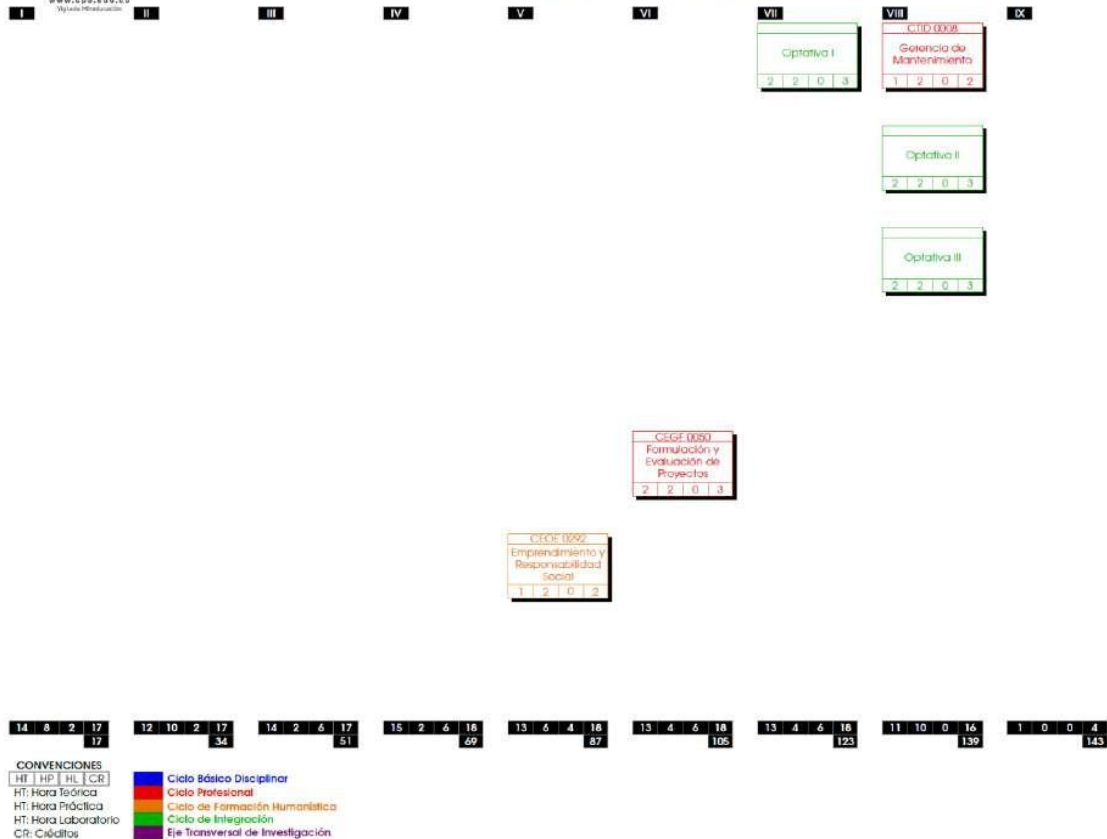


Fig.3. Microcurriculo gerencial

- Ruta de formación en Automatización e Ingeniería Computacional: Esta ruta de formación permitirá que el estudiante adquiera competencias de programación, uso de herramientas, como software especializado para ingeniería, herramientas de base matemática para el análisis y resolución de problemas. Así mismo Conoce e interactúa con instrumentos y herramientas que permitan la construcción de competencias para apoyar el proceso de diseño de procesos y sistemas mecánico mecánicas, Esta ruta de formación comienza en el tercer semestre con la asignatura de Programación básica para ingeniería, continuando en cuarto semestre con electrotecnia, en el quinto semestre mediciones mecánicas y métodos numéricos y simulación, en sexto semestre con autómatas programables y termina en séptimo semestre con automatización de máquinas y herramientas. Cabe resaltar que esta ruta de formación puede ser transversal a las otras rutas, ya que aporta herramientas que permitirán la integración de las diferentes áreas del saber y hacer del ingeniero mecánico (Ver Figura 4).

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
COMITÉ ACADÉMICO SECCIONAL
ACTO APROBATORIO No. PROPUESTA SEPTIEMBRE 2 DE 2019

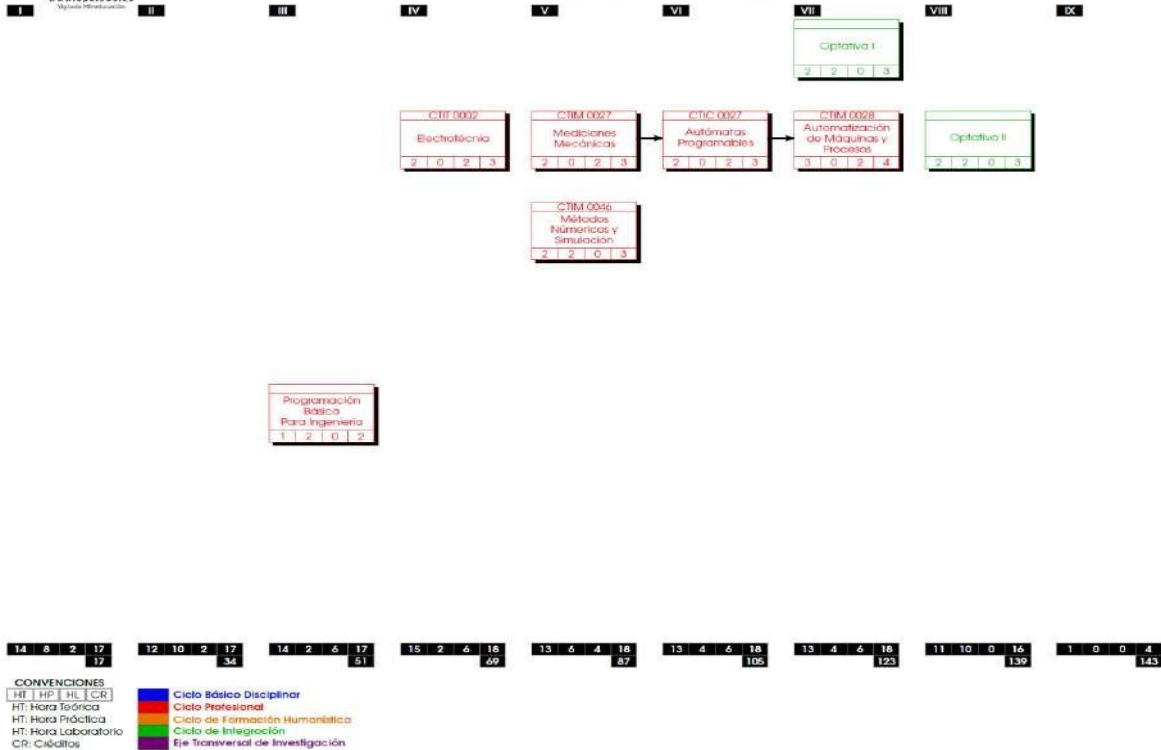


Fig.4. Microcurrículo automatización e ingeniería computacional

- Ruta de formación en Energía y fluidos: Esta ruta de formación permitirá que los estudiantes comprendan los principios básicos de las ciencias térmicas y los usen para analizar y resolver problemas de transformación energética, orientándose a un uso racional y eficiente de los recursos. Así mismo podrán, el conocimiento de estos principios, le permitirán, analizar y resolver problemas de transformación energética, orientándose a un uso racional y eficiente de los recursos desarrollando e implementando nuevas tecnologías de aprovechamiento que contribuyan al desarrollo sostenible del país. Esta ruta comienza en quinto semestre con la asignatura de Mecánica de fluidos, en sexto semestre con Termodinámica y Máquinas hidráulicas, en séptimo semestre con transferencia de calor y termodinámica aplicada y termina en octavo semestre con Plantas térmicas (Ver Figura 5).

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
COMITÉ ACADÉMICO SECCIONAL
ACTO APROBATORIO No. PROPUESTA SEPTIEMBRE 2 DE 2019



Fig.5. Microcurrículo Energía y fluidos

- *Eje transversal de investigación e innovación:* En la Universidad el eje transversal de la investigación y la innovación está estrechamente vinculado con los procesos de formación y transformación, enfatiza en la dimensión del desarrollo del pensamiento, el cual apunta a fortalecer aquellas habilidades cognitivas vinculadas preferentemente al aprender a aprender, a la resolución de problemas, a la comunicación, a la lectura crítica y reflexiva, a la producción de ideas, al análisis y reflexión en torno a las consecuencias de los propios actos. Este eje debe preparar al estudiante para comprender las reglas seguidas en la construcción de los conocimientos y los criterios que permiten diferenciar unas disciplinas de otras y reconocer las condiciones en las que se han dado. En otras palabras, debe permitir el reconocimiento del umbral de transformación que ha posibilitado la puesta en marcha de nuevas reglas.

Para contribuir al fortalecimiento del modelo de Universidad de docencia con énfasis en investigación, y especialmente a la innovación de metodologías de enseñanza con enfoque práctico y aplicado, el programa de Ingeniería Mecánica incorpora un modelo pedagógico de formación con proyectos en diferentes momentos del programa creando una ruta de formación en investigación empezando en primer semestre con Introducción a la Ingeniería mecánica, que se encuentra en el plan de estudios actual y continua con tres cursos, en el segundo semestre con la asignatura de “Proyecto de ingeniería I”, de tres (3) créditos, cuyo propósito de formación se centra en desarrollar las competencias básicas que requiere un ingeniero mecánico para

formular una propuesta de solución de un problema a partir de un proyecto de ingeniería soportado en una metodología de tipo exploratorio-descriptivo en la que se integran saberes, dominios de competencias y herramientas cubiertos en el ciclo básico disciplinar del plan de estudios de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana Bucaramanga. De igual manera, el curso profundiza en los elementos esenciales para la solución de problemas y la administración de proyectos de ingeniería. Continúa con la asignatura “Proyecto de ingeniería II” de tres (3) créditos el cual ésta en quinto semestre y cuyo propósito es fortalecer las competencias básicas que requiere el ingeniero mecánico para desarrollar ingenios mecánicos (herramientas, productos o sistemas) con el fin de resolver problemas o atender necesidades tecnológicas, integrando saberes, dominios de competencias y herramientas cubiertos en el ciclo básico profesional del plan de estudios, continua con “Proyecto de ingeniería III”, está asignatura de tres (3) créditos, promueve el fortalecimiento de las competencias fundamentales que requiere un ingeniero mecánico para formular y ejecutar proyectos de ingeniería, integrando saberes, dominios de competencias y herramientas del ciclo profesional del plan de estudios de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana Bucaramanga. Esta ruta termina con trabajo de grado. El alcance de esta ruta de formación en investigación del programa es de naturaleza exploratoria - descriptiva y propende por el desarrollo de competencias que le permitan al egresado identificar y abordar situaciones problémicas del contexto aplicando e integrando metodologías que le permitirán un mejor desempeño en su vida profesional. Finalmente, se espera que esta innovación metodológica de la ruta de formación en investigación, permita igualmente a los estudiantes, desarrollar su trabajo de grado durante todo el programa. Esto quiere decir, que el estudiante progresivamente podrá desarrollar su proyecto de grado y ser presentado al finalizar el programa como trabajo de grado, con las debidas consideraciones y condiciones mínimas de calidad, como opción prevista en el Reglamento de Trabajos de grado, para optar al título de Ingeniero. En la figura 6 se observa el microcurrículo de la ruta de investigación.

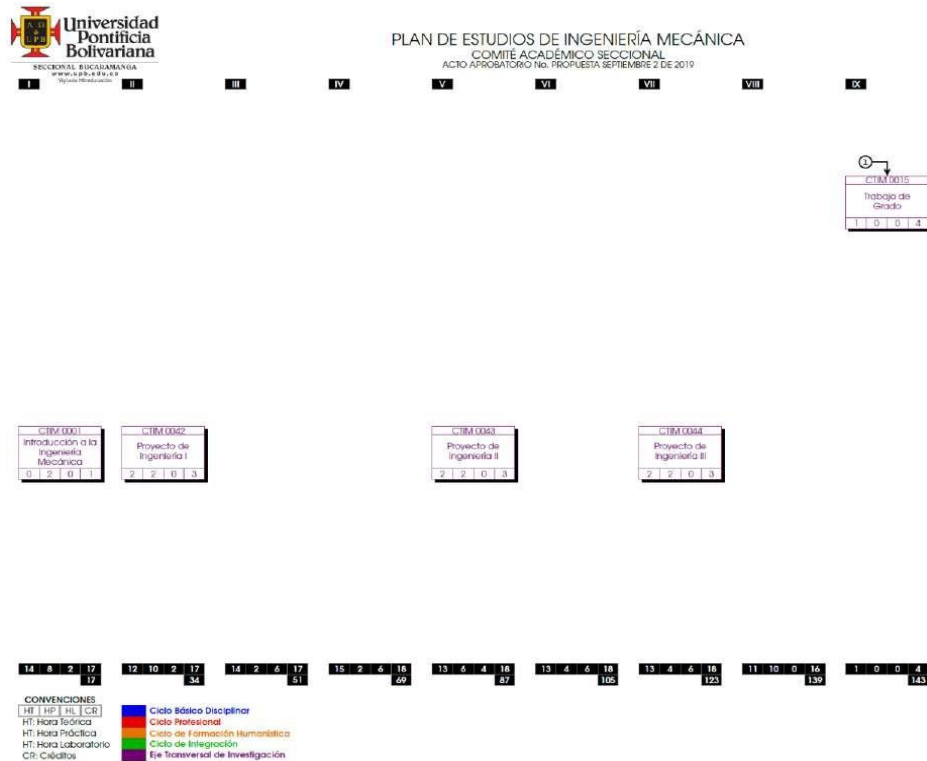


Fig.6. Microcurriculo investigación

- *Eje articulador de TIC:* El uso de las TIC como herramientas que apoyan el programa, durante el currículo, se encuentra estrechamente relacionado con el proceso de formación de formación. Durante el desarrollo del programa se estimula el uso de herramientas ofimáticas tales como Microsoft office (Word, Excel, Power Point; Project, entre otras), herramientas de software que satisfacen las necesidades de las líneas del programa y el desarrollo de las competencias de las asignaturas del mismo. La Universidad a través del departamento de Biblioteca cuenta con bases de datos remotas que permiten la interacción desde cualquier ubicación al estudiante, con información científica actualizada para desarrollar sus actividades académicas, convirtiéndose esta en una de las mejores herramientas para promover el aprendizaje autónomo fuera del aula.
- *Plan de estudios: distribución de créditos por cursos, clasificados por macro, micro y meso estructura y de acuerdo con los semestres académicos.*

De conformidad con las normas legales el plan de estudios se expresa en créditos académicos, lo que permite, entre otras ventajas, que el estudiante pueda avanzar a su propio ritmo dependiendo de sus posibilidades. El currículo se caracteriza por la unidad entre el conocimiento teórico y la práctica. Los trabajos de aplicación le permitirán al estudiante obtener evidencias aplicativas sobre aspectos del conocimiento revisados a nivel teórico, y tener de esta forma la fundamentación práctica requerida para extrapolar los conocimientos al contexto real. Adicionalmente, la unidad entre la teoría y la

práctica, impedirá la fragmentación del conocimiento y la descontextualización con respecto a la realidad (Ver tabla 4).

Tabla 4. Plan de estudios

Microestructura						Meso estructura			Macroestructura					Número máximo de estudiantes proyectados	
Nombre del Curso	Tipo de curso (Créditos)			Créditos Académicos	% plan de estudios	Horas de trabajo académico			Nombre del Área, Núcleo o Proyecto	Ciclos de formación (Créditos)					
	Obligatorio*	Electivo*	Optativo*			Horas de trabajo directo	Horas de trabajo independiente	Horas de trabajo totales		Ciclo Básico de Formación Humanista	Ciclo Básico Disciplinar	Ciclo Profesional	Ciclo de Integración		Eje investigación
Semestre 1															
CÁLCULO DIFERENCIAL	3			3	2.1%	64	80	144			3				30
ÁLGEBRA LINEAL	3			3	2.1%	64	80	144			3				30
DIBUJO DE INGENIERÍA	2			2	1.4%	48	48	96			2				30
QUÍMICA 1 PARA INGENIERÍA	4			4	2.8%	80	112	192			4				30
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA MECÁNICA	1			1	0.7%	32	16	48						1	30
CRISTOLOGÍA BÁSICA	2			2	1.4%	48	48	96		2					30
HUMANISMO Y CULTURA CIUDADANA	2			2	1.4%	48	48	96		2					30
Total créditos por semestre:	17	0	0	17	11.89%	384	432	816		4	12	0	0	1	
Semestre 2															
CÁLCULO INTEGRAL	3			3	2.1%	64	80	144			3				30
MECÁNICA	4			4	2.8%	80	112	192			4				30
DIBUJO DE MÁQUINAS	3			3	2.1%	80	64	144	Diseño, Materias y fabricación			3			30
CIENCIA DE LOS MATERIALES	3			3	2.1%	64	80	144	Diseño, Materias y fabricación			3			30
PROYECTO DE INGENIERÍA I	3			3	2.1%	64	80	144						3	30
ÉTICA GENERAL	1			1	0.7%	32	16	48		1					30
Total créditos por semestre:	17	0	0	17	11.89%	384	432	816		1	7	6	0	3	

Semestre 3														
CÁLCULO MULTIVARIABLE	3			3	2.1%	64	80	144			3			30
ESTÁTICA	4			4	2.8%	80	112	192			4			30
ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	4			4	2.8%	80	112	192			4			30
PROCESOS DE FABRICACIÓN	4			4	2.8%	80	112	192	Diseño, Materias y fabricación			4		30
PROGRAMACIÓN BÁSICA PARA INGENIERÍA	2			2	1.4%	48	48	96	Automatización Ingeniería Computacional			2		30
Total créditos por semestre:	17	0	0	17	11.89%	352	464	816		0	11	6	0	0
Semestre 4														
ECUACIONES DIFERENCIALES	3			3	2.1%	64	80	144			3			30
ELECTROTECNIA	3			3	2.1%	64	80	144	Automatización Ingeniería Computacional			3		30
MECÁNICA DE MÁQUINAS	4			4	2.8%	80	112	192	Diseño, Materias y fabricación			4		30
RESISTENCIA DE MATERIALES	4			4	2.8%	80	112	192	Diseño, Materias y fabricación			4		30
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL	4			4	2.8%	80	112	192			4			30
Total créditos por semestre:	18	0	0	18	12.59%	368	496	864		0	7	11	0	0
Semestre 5														
MECÁNICA DE FLUIDOS	4			4	2.8%	80	112	192	Energía y fluidos			4		30
MEDICIONES MECÁNICAS	3			3	2.1%	64	80	144	Automatización Ingeniería Computacional			3		30

MÉTODOS NUMÉRICOS Y SIMULACIÓN	3			3	2.1%	64	80	144	Automatización Ingeniería Computacional			3			30
DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINA	3			3	2.1%	48	96	144	Diseño, Materiales y Fabricación			3			30
PROYECTO DE INGENIERÍA II	3			3	2.1%	64	80	144						3	30
EMPRENDIMIENTO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	2			2	1.4%	48	48	96	Evaluación de Proyectos	2					30
Total créditos por semestre:	18	0	0	18	12.59%	368	496	864		2	0	13	0	3	
Semestre 6															
MÁQUINAS HIDRÁULICAS	4			4	2.8%	80	112	192	Energía y Fluidos			4			30
AUTÓMATAS PROGRAMABLES	3			3	2.1%	64	80	144	Automatización Ingeniería Computacional			3			30
TERMODINÁMICA	3			3	2.1%	48	96	144	Energía y Fluidos			3			30
DISEÑO APLICADO	4			4	2.8%	80	112	192	Diseño, Materiales y Fabricación			4			30
FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	3			3	2.1%	64	80	144	Evaluación de Proyectos			3			30
ÉTICA PROFESIONAL	1			1	0.7%	32	16	48		1					30
Total créditos por semestre:	18	0	0	18	12.59%	368	496	864		1	0	17	0	0	
Semestre 7															
OPTATIVA I			3	3	2.1%	64	80	144						3	30

AUTOMATIZACIÓN DE MÁQUINAS Y PROCESOS	4			4	2.8 %	80	112	192	Automatización Ingeniería Computacional			4			30
TRANSFERENCIA DE CALOR	4			4	2.8 %	80	112	192	Energía y Fluidos			4			30
TERMODINÁMICA APLICADA	4			4	2.8 %	80	112	192	Energía y Fluidos			4			30
PROYECTO DE INGENIERÍA III	3			3	2.1 %	64	80	144						3	30
Total créditos por semestre:	15	0	3	18	12.59 %	368	496	864		0	0	12	3	3	
Semestre 8															
GERENCIA DE MANTENIMIENTO	2			2	1.4 %	48	48	96	Evaluación de Proyectos			2			30
OPTATIVA II			3	3	2.1 %	64	80	144					3		30
OPTATIVA III			3	3	2.1 %	64	80	144					3		30
PLANTAS TÉRMICAS	3			3	2.1 %	64	80	144	Energía fluidos			3			30
ELECTIVA I		3		3	2.1 %	48	96	144		3					30
LENGUA Y CULTURA	2			2	1.4 %	48	48	96		2					30
Total créditos por semestre:	7	3	6	16	11.19 %	336	432	768		5	0	5	6	0	
Semestre 9															
TRABAJO DE GRADO	4			4	2.8 %	16	176	192						4	30
Total créditos por semestre:	4	0	0	4	2.8 %	16	176	192		0	0	0	0	4	
Total Número Horas						294	3920	6864							
Total Porcentaje Horas (%)						43%	57%	100%							
Total Número Créditos del Programa	131	3	9	143					13	37	70	9	14		
Total Porcentaje Créditos (%)	92	2	6	100					9	26	49	6	10		

* **Curso obligatorio:** busca la fundamentación teórica, práctica o teórico-práctica en el área o disciplina del programa. Configuran la parte fija del plan de estudios, igual para todos los estudiantes, por lo cual cada estudiante debe cursarlos necesariamente para obtener su titulación.

* **Curso electivo:** busca la formación interdisciplinaria y la contextualización de los aprendizajes. Son de libre elección del estudiante, con base en la oferta de cursos declarados como electivos en la Universidad. Es aquel curso que no hace parte del currículo propio de cada estudiante. Busca, además de la flexibilidad curricular, que el estudiante adquiera una formación interdisciplinaria mediante el contacto con otras disciplinas o profesiones diferentes a la suya. "Son cursos de duración variable, cuyas experiencias de enseñanza-aprendizaje comprenden disciplinas consideradas no esenciales en la actual formación académico profesional, también aspectos especiales o campos emergentes del ejercicio profesional, que permiten al alumno cubrir parte importante de su vocación personal, por tanto, puede escoger cuales y cuando cursarlos. Corresponden a la formación complementaria y su diseño y desarrollo es similar al de los cursos obligatorios"¹¹.

* **Curso optativo:** constituye un espacio curricular de actualización, profundización e integración de conocimiento, tanto conceptual como metodológico, que busca una aproximación al trabajo de investigación del estudiante y/o a la formación avanzada. Es parte de una ruta de formación a la cual opta individualmente el estudiante en su proceso de formación. Hacen parte de la flexibilidad del programa de estudios. "Aquel curso que busca la profundización en áreas del conocimiento propias del saber profesional específico. Cada programa ofrecerá una gama de opciones dependiendo de la disponibilidad de recursos y de docentes, buscando satisfacer las exigencias de formación profesional, las motivaciones y las expectativas de los estudiantes. Las optativas pueden ser tomadas también en los cursos de postgrado que se activen para ello dentro del área del conocimiento del estudiante, dichos cursos podrán ser reconocidos en formación avanzada (ciclo de integración) si el estudiante es aceptado idóneamente al programa de postgrado."¹²

5.3. Estrategias para el desarrollo de los principios curriculares en el programa

De acuerdo con la declaratoria que ha realizado la Universidad acerca de los principios que rigen el currículo se definen los siguientes¹³:

- **Contextualización – internacionalización:** la Universidad reconoce que la educación se da en y para contextos específicos y con distintos niveles de amplitud (institucional, local, regional, nacional e internacional); por consiguiente, no puede pensarse una educación por fuera del contexto, pues es a partir de éste que se define la pertinencia o no de toda propuesta formativa. Este principio respalda la formación de profesionales que sean capaces de comprender los distintos espacios de desempeño y actuar con base en esta comprensión.

La contextualización del currículo se logra con la integración de los procesos de formación a los espacios cultural, social, económico, político, histórico, científico y técnico de la ciudad, el país y el mundo. EL programa de Ingeniería Mecánica en los más de 18 años que lleva, ha tenido una cantidad de logros, algunos de ellos se presentan a continuación:

- Otorgamiento de tres patentes nacionales de invención en el año 2020.
- En 2013, estudiante de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga, recibió el reconocimiento que le otorgó el Ministerio de Educación por obtener el mejor puntaje de Ingeniería Mecánica del país en los exámenes Saber Pro, practicados por el ICFES.
- El Laboratorio vibraciones UPB único laboratorio acreditado con la norma ISO 17025 en Colombia para realizar la calibración de sensores de vibración de acuerdo con la norma ISO16063-21 según resolución 13-LAC-10.
- Creación y oferta de la Especialización en Gerencia del Mantenimiento y Confiabilidad.
- Por segundo año consecutivo la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga obtuvo el primer puesto en la Competencia Nacional de Vehículos de Tracción Humana (VTH) 2017.

¹¹ Documento de la Dirección de Docencia de noviembre de 2006 sobre la flexibilidad curricular.

¹² Ibidem.

¹³ Proyecto Educativo Institucional, 2016.

- Investigadores de la U. Pontificia Bolivariana de Bucaramanga buscan nuevos usos para el fique con el objetivo de que se mejore la situación socioeconómica de miles de familias cultivadoras, disminuya el uso de fibras sintéticas en el país y se minimice el impacto ambiental.
- El proyecto de investigación sobre nanotubos de carbono adelantado por estudiante de octavo semestre de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, fue uno de los mejores proyectos del 13° Verano de la Investigación Científica en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados CIMAV en Chihuahua – México.
- Proyecto que apoya a la comunidad vulnerable del asilo el Señor de los Milagros, proporcionando agua caliente para que los miembros del grupo cubran sus necesidades básicas (aseo personal, mantenimiento y cocina entre otras) sin demandar de un calentador convencional, reduciendo así el dinero requerido en gas y electricidad.
- **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 los problemas propios de la profesión; articular la docencia, la investigación y la proyección; relacionar dos o más disciplinas desde la integración teórica, los métodos, las normas de intervención o desempeño de las ciencias y las profesiones. La interdisciplinariedad se concibe como "capacidad del currículo y el 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 mediante seminarios de integración. 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. Relacionar disciplinas desde normas de intervención o desempeño de las ciencias y las profesiones" Las asignaturas del ciclo de formación humanística y las asignaturas electivas aparecen en todos los currículos de los programas de la universidad, y los contenidos son mantenidos y actualizados por el Departamento de Formación Humanística de la Universidad. El ciclo de formación humanística (13 créditos), que se complementa con las asignaturas electivas (3 créditos) es un espacio propicio a la interdisciplinariedad porque permite la interacción de estudiantes de diferentes disciplinas de la ingeniería, derecho, ciencias básicas, y ciencias sociales etc.). La presencia en estos cursos de estudiantes de periodismo, psicología, derecho, guiados por profesores de otras disciplinas diferencia a los estudiantes de esta Ingeniería, y enriquece la formación interdisciplinar de los Ingenieros Mecánicos en la medida en que los expone a otras lógicas discursivas y a otros enfoques en el análisis y solución de problemas.
- **Integración:** capacidad del plan de estudios para articular, por un lado, los niveles de formación y por otro, los ciclos, las áreas o núcleos y los cursos a impartir. Con la integración se logran construir vínculos entre el ser, el saber, el hacer y el trascender en contextos personales, disciplinarios y sociales. El desarrollo del plan de estudio y el ejercicio investigativo permiten la Integralidad. Para contribuir al fortalecimiento del modelo de Universidad de docencia con énfasis en investigación, y especialmente a la innovación de metodologías de enseñanza con enfoque práctico y aplicado,

el programa de Ingeniería Mecánica incorpora un modelo pedagógico de formación con proyectos en diferentes momentos del programa “Proyecto de ingeniería I” en segundo semestre de tres (3) créditos , “Proyecto de ingeniería II” de tres (3) créditos el cual ésta en quinto semestre y “Proyecto de ingeniería III”, está asignatura de tres (3) créditos, en séptimo semestre.

- Interculturalidad: capacidad del currículo y el plan de estudios para buscar valores y sentidos de proyección universal, aportar en la construcción de una ciudadanía cosmopolita, valorar la complejidad histórica, cultural y social de la dignidad humana universal y reconocer el pluralismo, la diversidad e interactuar productivamente con otras culturas. La interculturalidad se potencia mediante la interacción de integralidad, la comprensión de la propia cultura y de otras culturas lo que permitirá la asunción planificada e intencional de una formación para el compromiso social. El programa de Ingeniería Mecánica ofrece a los estudiantes movilidades nacionales e internacionales que le permiten conocer otras culturas. También el aprendizaje de otros idiomas facilita al estudiante conocer otras culturas existentes en el mundo, lo mismo que las manifestaciones artísticas con los bailes, cine y teatro que el estudiante puede optar en sus horas culturales libres que deben realizar.
- Flexibilidad: capacidad del currículo y del plan de estudios para poner al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, articular el conocimiento con la acción, ofrecer alternativas de entrada y salida al proceso formativo, rutas de formación explícitas, cursos electivos de acuerdo con los intereses de los estudiantes, diversos espacios de formación y metodologías variadas para generar aprendizajes. La flexibilidad como “posibilidad que tiene el currículo de ser modificado y adaptado para responder a las condiciones, intereses, necesidades y aspiraciones de los estudiantes”¹⁴. Las políticas sobre flexibilidad curricular aparecen descritas en el proyecto institucional, el proyecto educativo del programa, el modelo pedagógico integrado adoptado por la institución y el documento “lineamientos para la Reforma curricular” expedido por la vicerrectoría académica de la seccional. En acatamiento a todos estos lineamientos, tanto el currículo de Ingeniería Mecánica como la gestión de este, han incrementado su flexibilidad mediante las siguientes acciones:
 - Inclusión de asignaturas electivas: El estudiante debe cursar 13 créditos para complementar su formación integral, de los cuales puede seleccionar 3 créditos de en un menú de alrededor de 40 asignaturas.
 - Inclusión de asignaturas optativas: El estudiante debe cursar 9 créditos para profundizar en las líneas de formación profesional. Las asignaturas optativas le permiten al estudiante rutas de formación diferentes.

¹⁴ Magendzo, Abraham. (1991). Currículo y Cultura en América Latina. Santiago de Chile: PIIE. P 19

- Múltiples opciones para desarrollar Trabajo de Grado: Según Reglamento de Trabajo de Grado¹⁵, los estudiantes deben desarrollar su trabajo de grado en una de las siguientes modalidades: Proyecto de grado, Práctica empresarial o Servicio social.
- Actividades curriculares libres (requisito de grado): dos (2) créditos de horas culturales libres a lo largo de la carrera destinadas a fortalecer su formación en artes (se ofrecen un gran número de actividades diferentes).
- Deportes (requisito de grado): dos (2) créditos de horas a lo largo de la carrera (se ofrecen más de 20 disciplinas deportivas).
- Créditos académicos: La adopción de crédito académico le permite al estudiante avanzar a propio ritmo de acuerdo con sus posibilidades.
- El programa ha adoptado la definición de Índice de flexibilidad curricular *IFC* propuesto por la Universidad del Norte en Barranquilla; el *IFC* se entiende como la proporción de la suma de créditos totalmente libres (*CTL*) y/o parcialmente libres (*CPL*) sobre el total de créditos (*TC*) a cursar, y se expresa en términos porcentuales. De acuerdo con el plan de estudios de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana el *IFC* tiene un valor de 17%, pues el número de créditos libres es de 25 (9 créditos en las asignaturas de Proyecto de Ingeniería I, II y III, 9 créditos en optativas, 3 créditos en electivas y 4 en trabajo de grado), este indicador no incluye el deporte, el segundo idioma y las actividades curriculares libres.

5.4. Resultados de aprendizaje del programa

El desarrollo de los resultados de aprendizaje (RA) está en coherencia, con la propuesta curricular del Modelo Pedagógico Integrado y con la estructura curricular propuesta por el programa académico, al relacionarse directamente con el perfil de egreso declarado. Este perfil, definido en función de las intencionalidades formativas (humana, cristiana, social y académica), en relación con los ciclos, los problemas de contexto de la profesión y que orienta el desarrollo de las CHyC, es el norte para la definición de los RA en los programas académicos. Los RA son reconocidos como base para iniciar, desarrollar y finalizar procesos formativos y como eje del proceso de mejoramiento continuo. Lo anterior implica diseñar estrategias de trazabilidad, de seguimiento al desarrollo y de los resultados obtenidos, así como implementar mecanismos que conlleven al ajuste curricular. Esto exige el despliegue de acciones continuas que permitan reconocer la pertinencia contextual de los perfiles de egreso de cada programa, su coherencia respecto a las tendencias de la profesión, la adecuación de los niveles de desarrollo y la relación con los estándares nacionales e internacionales.

¹⁵ UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Acto Aprobatorio Bucaramanga 005-2008 Por el cual se adopta el Reglamento de Trabajo de Grado para la obtención del título en los programas académicos de pregrado de la UPB Seccional Bucaramanga. Abril 2008.

Los resultados de aprendizaje del programa de ingeniería mecánica se relacionan en la **tabla 5**.

Tabla 5. Resultados de aprendizaje

Perfil de egreso	Ciclo/Año	Resultados de aprendizaje General	capacidades humanas	competencias	Resultados de aprendizaje específicos (criterios de competencia)	Niveles de desarrollo	Curso	Descripción del curso	EVIDENCIAS		
									ACTIVIDADES DE CONTACTO DIRECTO (CD)	ACTIVIDADES DE TRABAJO INDEPENDIENTE (TI)	EVALUACIÓN
Una persona con una formación integral humana, cristiana y social orientada a contribuir, a la luz de los principios del humanismo cristiano, el sentido de la vida, las relaciones consigo mismo, los otros y Dios, y las relaciones con el entorno para transformarlo de manera responsable e innovadora	BÁSICO DE FORMACIÓN HUMANISTA	Introducción Reflexiona a través de una observación metódica de la propia experiencia, para adquirir conciencia de la realidad circundante y de sí mismo.		Comprensión de los valores del humanismo cristiano	Reconoce las fuentes históricas y teológicas para la identificación de la particularidad del mensaje cristiano como posibilidad de apertura a nuevas realidades y nuevas perspectivas en la elaboración de un proyecto de vida.	Resultados	Cristología	El curso de Cristología Básica es el marco ideológico, para la formación integral del estudiante, marcado por el proceso pedagógico: enseñanza y aprendizaje experiencial, suscita la apertura a la transcendencia, a la alteridad, favorece el desarrollo de las capacidades humanas y las competencias del estudiante, orientadas por los contenidos de la ética, la filosofía y los valores del Humanismo Cristiano como eje transversal del Ciclo de Formación Humanista. El estudiante se acerca al conocimiento de la Persona de Jesucristo, el Mesías, el Cristo, Maestro de vida, Profeta de esperanza. Líder de transformación social y humana, con el propósito de orientar la búsqueda del sentido y el significado de su proyecto de vida partiendo de la pedagogía del Evangelio, la interpretación de la cultura y compromiso con la comunidad, integrado en el Espíritu Bolivariano. El itinerario académico-pedagógico en el conceptual está fundamentado en las fuentes históricas documentales y en la Revelación Cristiana, en el procedimiento en la metodología experiencial, contextual e investigativa, en lo actualizado por las capacidades humanas para intervenir en la transformación social y humana y la evangelización de la cultura.	Magistralidad Talleres Discusiones en clase	lectura guiada de documentos realización de trabajos de fase según guías del profesor	Productos con rúbrica: textos Talleres Evaluaciones orales Evaluaciones con pregunta cerrada
		Pensamiento cosmológico Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.	Comprensión y diálogo con otros saberes	Comprende la importancia del contexto histórico y cultural paleo-cristiano en la cultura de occidente con el fin de analizar la realidad actual y el compromiso con la transformación social y humana.	Resultados						
		Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Transformación de su entorno	Reconoce la importancia del contexto histórico y social como variable razonable del liderazgo de Jesús en su tiempo en favor de la dignidad humana y la liberación integral de los parosos.	Resultados						
		Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Creación e innovación	Desarrolla mi perfil emprendedor, a partir de conocer referentes conceptuales y evaluar mis talentos con el fin de generar soluciones para transformar mi vida por los demás.	Resultados						
		Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Creación e innovación	Análisis del entorno, identificando oportunidades de negocio, para resolver problemas propios de las personas y acciones con el entorno social y económico en el que vive.	Resultados						
		Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Creación e innovación	Señala ideas de negocios innovadoras que permitan a las personas resolver sus necesidades para mejorar la calidad de vida y el bienestar.	Resultados						
		Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Creación e innovación	Diseño del Modelo de Negocio de una iniciativa empresarial bajo los metodologías Lean Start up y Model Business Canvas, para entender los elementos clave del emprendimiento, su lógica de operación y del mercado, como valores a los problemas del contexto.	Resultados						
		Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Toma de decisiones con valoración ética	Identifico los fundamentos, principios y normas éticas para resolver las situaciones de la vida diaria y asumir con criterio propio fundamentadas las acciones que debe tomar.	Resultados						
		Autonomía Actúa con libertad, independencia, responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.	Autodeterminación	Reconozco un sujeto moral que desarrolla un proyecto de vida personal, conciente y autónomo.	Resultados						
		Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Toma de decisiones con valoración ética	Contrasto posiciones éticas propias y racionalmente fundamentadas acerca de dilemas, casos y problemas éticos de la profesión aplicando los principios éticos, fundamentados y sus reglas éticas básicas.	Resultados						
		Pensamiento cosmológico Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.	Comprensión y diálogo con otros saberes	Identifico los conceptos de profesionalidad, moralidad y deontología aplicados a la disciplina particular de diferentes contextos, escenarios y campos ocupacionales.	Resultados						
		Pensamiento cosmológico Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin distinción de grupos o identidades nacionales.	Comprensión y diálogo con otros saberes	Resuelvo dilemas éticos de la profesión con el fin de tomar decisiones a propósito de los valores en las profesiones específicas.	Resultados						
Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Transformación de su entorno	Definido los requerimientos sociales con el fin de comprender la realidad a la luz de los presupuestos éticos de la profesión como aporte a transformación social y humana en los diferentes campos ocupacionales.	Resultados								
Introducción Reflexiona a través de una observación metódica de la propia experiencia, para adquirir conciencia de la realidad circundante y de sí mismo.	Comprensión de los valores del humanismo cristiano	Identifico las condiciones axiológicas que dan forma a la cultura para comprender las características de una sociedad plural y multicultural que permita el conocimiento del otro y su diferenciación con base en los derechos humanos.	Resultados								
Resiliencia Enfrenta las adversidades de la vida con confianza y dignidad, para identificar las oportunidades que ofrecen las situaciones complejas.	Solución de problemas	Reconozco los conceptos de la dignidad humana a través de argumentaciones técnicas, éticas y políticas para establecer la historicidad de la valoración de lo humano como bases fundamentales de la sociedad democrática frente a lo utilitario y lo pragmático.	Resultados								
Compromiso social Se compromete con los asuntos públicos que componen la vida política, económica, cultural, entre otros, de la sociedad, a partir de una reflexión abierta y en condiciones de igualdad.	Transformación de su entorno	Argumento la importancia de la Universidad como eje transversal en la construcción de una cultura y sociedad humana.	Resultados								
Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de los otros personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.	Interacción	Reconozco la importancia de la tolerancia y la solidaridad en la construcción de la sociedad a través de fundamentos teóricos y epistemológicos, como la argumentación para sustentar de forma razonada mis propios puntos de vista y prácticas.	Resultados								
Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Interacción	Aplico conocimientos y procedimientos aprendidos sobre la lengua y la escritura para responder a distintas situaciones de mi vida personal y mi formación profesional.	Resultados								
Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Autodeterminación	Contrasto una narrativa del papel de la lengua, la lectura y la escritura en mi vida personal y en mi profesión, con el fin de actuar con capacidad crítica y analítica en distintas situaciones comunicativas y de interacción social y cultural.	Resultados								
Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de los otros personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.	Autodeterminación	Resolvo con atención y respeto, haciendo uso de esta habilidad académica, profesional y social en la interacción comunicativa para reconocer a los otros como interlocutores válidos y capaces de autonomía.	Resultados								
Empatía Visualiza las formas de pensamiento, emoción e imaginación que dan cuenta de la trama de vida de los otros personas, con el ánimo de establecer relaciones humanas complejas.	Autodeterminación	Reconozco las dimensiones del lenguaje que configuran las cultura y las sociedades para entenderme como un sujeto inmerso en una cultura y en relación con otros.	Resultados								
Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.	Comprensión e interpretación	Busco estrategias de lectura de carácter ínter e intertextual para comprender distintas modalidades textuales con el fin de aplicabilidad en la organización de la información y poder expresar una opinión fundamentada.	Resultados								
Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Comprensión e interpretación	Contrasto el significado de textos de distinta complejidad y entiendo el uso de figuras retóricas en la configuración de los mismos.	Resultados								
Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Comprensión e interpretación	Contrasto hipótesis interpretativas de la realidad en el marco de la observación diferenciada, la determinación de signos y la producción de inferencias lógicas que permitan resolver/formular preguntas para la comprensión tanto en contextos académicos como de la vida cotidiana.	Resultados								

Perfil de egreso	Ciclo / eje	Resultados de aprendizaje General	Dominio capacidades humanas	capacidades humanas	Dominio competencias	Resultados de aprendizaje específicos	Nivel de desarrollo	Curso	Descripción del curso	Actividades de contacto directo (CD)	Actividades de trabajo independiente (TI)	Evaluación
El ingeniero mecánico de la UPB es un profesional con sólidos fundamentos científicos en matemática y ciencias naturales, capaz de abordar problemas de su disciplina empleando competencias de diseño, de proceso de fabricación, de energía y fluidos, de automatización, de herramientas computacionales y de formulación y evaluación de proyectos, apoyados por un pensamiento creativo y crítico, y con la mediación de una sólida fundamentación humanista cristiana y ética.	CICLO BÁSICO DISCIPLINAR	Desarrollar la capacidad de identificar, interpretar, analizar, representar y modelar problemas planteados en la industria, con el objetivo de mejorar los procesos y apoyar las soluciones.	Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Matemáticas	Formulo y resuelvo problemas propios de la	Receptivo	Cálculo diferencial, Cálculo integral, Cálculo multivariable, Ecuaciones diferenciales Algebra lineal Estadística descriptiva e inferencial, Química I para ingenieros, Dibujo de Ingeniería, Mecánica, Electricidad y Magnetismo.	Los cursos de Cálculo diferencial, Cálculo integral, Cálculo multivariable, Ecuaciones diferenciales proporcionan herramientas matemáticas básicas para la descripción y análisis de fenómenos naturales y de diseño en ingenierías. Algebra lineal proporciona herramientas para solución de ecuaciones lineales, álgebra de matrices, conceptos sobre: espacios y subespacios vectoriales. Estadística descriptiva e inferencial suministra herramientas necesarias para el análisis de información necesaria para los ingenieros. El curso de Química I para ingeniería pretende introducir los fundamentos teórico – prácticos que le permitan al estudiante comprender la naturaleza de la materia, su estructura y la importancia de su cuantificación., El curso de Dibujo de Ingeniería, acerca a los estudiantes a los conceptos geométricos que permiten la construcción de elementos y proyectos de ingeniería. El curso de electricidad y magnetismo, trata del estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos que se producen sobre la materia.	Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de talleres, exámenes escritos y orales.	Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de un proyecto de aula.	1. Talleres para las horas de clase y/o de trabajo independiente con las siguientes componentes: conceptual, formulación, ejercitación y comparación de procedimientos, y profundización. 2. Pruebas escritas/orales de preguntas abiertas. 3. Pruebas escritas con estilo de preguntas Saber-Pro. 4. Resolución de un problema propio de la ingeniería durante el semestre, a través de proyectos de aula.
						Modelo procesos y fenómenos en contextos propios de la ingeniería.	Autónomo					
						Comunico y justifico propuestas utilizando un lenguaje propio de las matemáticas aplicadas a la ingeniería.	Autónomo					
						Utilizo el razonamiento lógico en contextos reales, que le permiten percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justifica dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.	Receptivo					
						Formulo, comparo y ejercito procedimientos y algoritmos propios de las matemáticas aplicadas a la ingeniería.	Receptivo					
						Formulo y resuelvo problemas propios de la	Receptivo					
						Modelo procesos y fenómenos en contextos propios de la ingeniería.	Autónomo					
						Comunico y justifico mis propuestas utilizando un lenguaje propio de la química aplicada a la ingeniería.	Autónomo					
						Observo, recojo y organizo información relevante de las prácticas de laboratorio.	Autónomo					
						Utilizo y evaluo diferentes métodos de análisis en las practicas de laboratorio.	Receptivo					
			Formulo y resuelvo problemas propios de la	Receptivo								
			Modelo procesos y fenómenos en contextos propios de la ingeniería.	Autónomo								
			Comunico y justifico mis propuestas utilizando un lenguaje propio de la física aplicada a la ingeniería.	Autónomo								
			Observo, recojo y organizo información relevante de las prácticas de laboratorio.	Autónomo								
			Utilizo y evaluo diferentes métodos de análisis en las practicas de laboratorio.	Receptivo								
			Formulo y resuelvo problemas propios de la	Receptivo								
			Modelo procesos y fenómenos en contextos propios de la ingeniería.	Autónomo								
			Comunico y justifico mis propuestas utilizando un lenguaje propio de la física aplicada a la ingeniería.	Autónomo								
			Observo, recojo y organizo información relevante de las prácticas de laboratorio.	Autónomo								
			Utilizo y evaluo diferentes métodos de análisis en las practicas de laboratorio.	Receptivo								
Formulo y resuelvo problemas propios de la	Receptivo											
Modelo procesos y fenómenos en contextos propios de la ingeniería.	Autónomo											
Comunico y justifico mis propuestas utilizando un lenguaje propio de la física aplicada a la ingeniería.	Autónomo											
Observo, recojo y organizo información relevante de las prácticas de laboratorio.	Autónomo											
Utilizo y evaluo diferentes métodos de análisis en las practicas de laboratorio.	Receptivo											
Formulo y resuelvo problemas propios de la	Receptivo											
Modelo procesos y fenómenos en contextos propios de la ingeniería.	Autónomo											
Comunico y justifico mis propuestas utilizando un lenguaje propio de la física aplicada a la ingeniería.	Autónomo											
Observo, recojo y organizo información relevante de las prácticas de laboratorio.	Autónomo											
Utilizo y evaluo diferentes métodos de análisis en las practicas de laboratorio.	Receptivo											
Formulo y resuelvo problemas propios de la	Receptivo											
Modelo procesos y fenómenos en contextos propios de la ingeniería.	Autónomo											
Comunico y justifico mis propuestas utilizando un lenguaje propio de la física aplicada a la ingeniería.	Autónomo											
Observo, recojo y organizo información relevante de las prácticas de laboratorio.	Autónomo											
Utilizo y evaluo diferentes métodos de análisis en las practicas de laboratorio.	Receptivo											

Perfil de egreso	Ciclo /eje	Resultados de aprendizaje General	Dominio capacidades humanas	capacidades humanas	Dominio competencias	Resultados de aprendizaje específicos	Nivel de desarrollo	Curso	Descripción del curso	Actividades de contacto directo (CD)	Actividades de trabajo independiente (TI)	Evaluación
El ingeniero mecánico de la UPB es un profesional con sólidos fundamentos científicos en matemáticas y ciencias naturales; capaz de abordar problemas de su disciplina empleando competencias de diseño, de procesos de fabricación, de energía y fluidos, de automatización, de herramientas computacionales y de formulación y evaluación de proyectos, apoyados por un pensamiento creativo y crítico, y con la mediación de una sólida fundamentación humanista, cristiana y ética.	CICLO BÁSICO PROFESIONAL	Desarrolla prototipos funcionales a partir de la relación entre el diseño, la fabricación y los materiales empleando técnicas computacionales para un análisis concurrente. (CAD, CAE, CAM)	Estética	Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Diseño, materiales y fabricación	Reconozco los elementos geométricos presentes en una representación bi y tridimensional, aplicado las diferentes herramientas constructivas y de simulación en un software CAD, apoyándose de las diferentes normativas existentes para elementos y sistemas mecánicos.	Autónomo	Dibujo de Máquinas, Ciencia de los materiales, Mecánica de materiales, Estática, Mecánica de máquinas, Mediciones mecánicas, Diseño de elementos de máquina, Diseño Aplicado, Procesos de Fabricación	El curso de Dibujo de Máquinas, acerca a los estudiantes a los conceptos de la representación de elementos, sistemas y máquinas; representando bosquejos y planos de despiece y conjunto, siendo capaz de entender y explicar su contenido, aplicando normas de dibujo técnico y de representación de elementos normalizados. El curso le permitirá a los estudiantes desarrollar técnicas y procedimientos de modelado, ensamble, simulación y documentación de partes, sistemas y máquinas en un software CAD paramétrico (SolidWorks)	Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de talleres, exámenes escritos y orales. Aprendizaje basado en problemas, desarrollando talleres teóricos y prácticos de laboratorio. Talleres	Aprendizaje basado en proyectos Resolución de problemas propios de la ingeniería a través de un proyecto de aula	1. Talleres para las horas de clase y/o de trabajo independiente con las siguientes componentes: conceptual, formulación, ejercitación y comparación de procedimientos, y profundización. 2. Pruebas escritas/orales de preguntas abiertas. 3. Resolución de un problema propio de la ingeniería durante el semestre, a través de proyectos de aula.
						Aplico e identifico las propiedades y usos de las diferentes clases de materiales que se emplean en ingeniería, a partir del conocimiento de las propiedades mecánicas de un material; con los cálculos y procedimientos de resistencia y mecánica de materiales, y con los diferentes tratamientos térmicos y termoquímicos que se pueden realizar a estos.	Autónomo					
						Comprendo y aplico los principios físicos y matemáticos para el diseño y construcción de elementos y sistemas mecánicos, por medio de la representación y el modelado gráfico, la simulación computacional, el prototipado rápido, la selección y transformación de materiales, y la comprensión de los diferentes elementos presentes en un diseño mecánico.	Autónomo					
						Comprendo y aplico, los principios del procesamiento estadístico de la información y de los instrumentos de medición, para el diseño y desarrollo de sistemas y equipos mecánicos.	Autónomo					
						Reconozco, selecciono y transfiero tecnología aplicada al diseño de elementos, sistemas y equipos mecánicos, por medio de la aplicación de las diferentes metodologías de diseño y selección de componentes; integrando los diferentes procesos de fabricación existentes.	Autónomo					
		Formula proyectos de ingeniería para resolver problemas haciendo análisis de alternativas con base en su viabilidad e impacto de las soluciones técnicas y/o científicas en contextos globales económicos, medioambientales y sociales.	Etica	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Formulación y evaluación de proyectos	Reconozco e identifico condiciones relevantes para la caracterización y formulación de proyectos	Autónomo	Introducción a la ingeniería Mecánica, Proyecto de Ingeniería I, Proyecto de Ingeniería II, Proyecto de Ingeniería III, Formulación y evaluación de proyectos, Gerencia de mantenimiento	Los cursos Proyecto de Ingeniería I, II y III, fortalecen las competencias que se requieren para formular y desarrollar un producto. Formulación y evaluación de proyectos presenta los conceptos sobre un proceso económico que se invierten en un proyecto. El curso de Gerencia de Mantenimiento está enfocado en la administración e ingeniería del mantenimiento	Producción escrita, Presentaciones, Proyecto, Modelo funcional, Exposiciones, Resolución de proyectos, Talleres, exámenes escritos y orales. Informes de prácticas.	Producción escrita, Presentaciones, Proyecto, Exposiciones, Informes de prácticas y Presentaciones orales	1. Talleres con componentes: conceptual, formulación, ejercitación y profundización. 2. Pruebas escritas/orales de preguntas abiertas. 3. Resolución de un problema propio de la ingeniería durante el semestre a través de proyectos. 4. Informes
						Conozco y aplico las metodologías apropiadas para la formulación de un proyecto a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas	Autónomo					
						Cuantifico en el marco de la planeación del proyecto, elementos fundamentales como alcance, tiempo y costos	Autónomo					
						Identifico sus responsabilidades sociales y técnicas y éticas en el ejercicio de su profesión frente al desarrollo de un proyecto de ingeniería	Autónomo					

Perfil de egreso	Ciclo /eje	Resultados de aprendizaje General	Dominio capacidades humanas	capacidades humanas	Dominio competencias	Resultados de aprendizaje específicos	Nivel de desarrollo	Curso	Descripción del curso	Actividades de contacto directo (CD)	Actividades de trabajo independiente (TI)	Evaluación
El ingeniero mecánico de la UPB es un profesional con sólidos fundamentos científicos en matemáticas y ciencias naturales, capaz de abordar problemas de su disciplina empleando competencias de diseño, de procesos de fabricación, de energía y fluidos, de automatización, de herramientas computacionales y de formulación y evaluación de proyectos, apoyados por un pensamiento creativo y crítico, y con la mediación de una sólida fundamentación humanista cristiana y ética.	CCLO BÁSICO PROFESIONAL	Diseña, implementa y evalúa una solución automatizada o computacional para satisfacer un conjunto de requerimientos (necesidades) aplicables a máquinas o procesos. Diseña, implementa y evalúa soluciones automatizadas o computacionales para responder a un conjunto de necesidades provenientes de problemas de ingeniería.	Ética	Pensamiento conopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin	Computación y automatización	Abstraigo problemas del mundo real y formal, los analizo desde la perspectiva de sus entradas, proceso y salidas, y los modela a través de diagramas de flujo y pseudocódigos.	Autónomo	Programación básica para ingeniería, Electrotecnia, Automatas programables, Automatización máquinas y procesos, Métodos numéricos y simulación	El curso Programación básica para ingeniería se enfoca en el uso de estructuras de programación, con el fin de dar soluciones computacionales. Electrotecnia estudia las aplicaciones de la electricidad desde un punto de vista de uso práctico. Automatas programables se basa en el uso de lenguajes standard para la automatización. Automatización de Máquinas y procesos se realizan proyectos de automatización y en Métodos Numéricos y Simulación se presentan la forma como se solucionan problemas de ingeniería de forma aproximada.	Exposición teórica por parte del docente, Desarrollo de casos en clase por parte del docente, Resolución de dudas, Aplicación de quices cortos, Quices al finalizar cada unidad	Prácticas de programación, Desarrollo de casos de aplicación, Desarrollo de Talleres. Preparación de las diferentes practicas de laboratorio	1. Talleres para las horas de clase y/o de trabajo independiente con las siguientes componentes: conceptual, formulación, ejercitación y comparación de procedimientos, y profundización. 2. Pruebas escritas/orales de preguntas abiertas. 3. Resolución de un problema propio de la ingeniería durante el semestre, a través de proyectos.
						Conozco los fundamentos de la programación de los computadores y a través de un lenguaje de programación propone algoritmos para la solución de problemas de ingeniería.	Autónomo					
						Conozco los fundamentos de los métodos numéricos y los utilizo para la solución numérica de problemas de análisis de ingeniería.	Autónomo					
						Conozco los principios del electromagnetismo y su aplicación al funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas.	Autónomo					
						Conozco el funcionamiento de los controladores programables y lo aplica a la automatización de una máquina o proceso.	Autónomo					
						Identifica, interpreta y aplica los principios que rigen la conservación y transferencia de masa y energía, así como los distintos métodos para el análisis del comportamiento de los fluidos empleados a la resolución de problemas de términos de sostenibilidad	Energía y fluidos					
	Entiendo e interpreto el funcionamiento de las máquinas térmicas de acuerdo a los postulados científicos actualmente aceptados.	Autónomo										
	Identifico, planteo y resuelvo problemas de transformación energética, aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería, buscando siempre el bienestar social y medio ambiental.	Autónomo										

Perfil de egreso	Ciclo /eje	Resultados de aprendizaje General	Dominio capacidades humanas	capacidades humanas	Dominio competencias	Resultados de aprendizaje específicos	Nivel de desarrollo	Curso	Descripción del curso	Actividades de contacto directo (CD)	Actividades de trabajo independiente (TI)	Evaluación	
El ingeniero mecánico de la UPB es un profesional con sólidos fundamentos científicos en matemáticas y ciencias naturales, capaz de abordar problemas de su disciplina empleando competencias de diseño, de procesos de fabricación, de energía y fluidos, de automatización, de herramientas computacionales y de formulación y evaluación de proyectos, apoyados por un pensamiento creativo y crítico, y con la mediación de una sólida fundamentación humanista cristiana y ética.	CICLO DE INTEGRACIÓN	Genera de desarrollo tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas aplicando tecnologías emergentes para dar soluciones a unas necesidades desde un enfoque técnico, económico, social y ambiental, que contribuyan al bienestar de la sociedad. (evidencias)	Ética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.	Diseño, materiales y manufactura	Conozco y comprendo los fundamentos de las aplicaciones ingenieriles que involucran diseño, prototipado y/o diagnóstico de elementos de máquinas, de máquinas y/o de productos.	Autónomo	Sonido y vibraciones, Ingeniería asistida por computador, Desarrollo metodológico de productos, Nanociencias y nanotecnología.	El curso de Sonido y Vibraciones brinda las bases para la aplicación de la técnica de monitoreo por condición conocida como vibraciones que permite evaluar el estado de la maquinaria industrial. Ingeniería asistida por computador proporciona conceptos fundamentales, métodos de razonamiento, técnicas de análisis y cálculo adaptadas a sus futuras necesidades profesionales. Desarrollo metodológico de productos pretende acercar a los estudiantes a los conceptos de la creación de productos desde su fase de concepción, hasta su comercialización Y Nanociencia y Nanotecnología se presentan los principios básicos físico-químicos que rigen los materiales a escala nanométrica y distinguirá la razón de sus diferentes propiedades comparadas con el material a escalas mayores	Talleres guiados, exámenes orales y escritos. Prácticas de laboratorio. Análisis de problemas físicos mediante la simulación numérica utilizando un código comercial de elementos finitos.	Talleres guiados, exámenes orales y escritos. Prácticas de laboratorio. Talleres de simulación numérica.	1. Talleres. 2. Pruebas escritas/orales de preguntas abiertas. 3. Resolución de prácticas de laboratorio. 4. Proyectos de ingeniería aplicada dentro del marco de la simulación.	
						Conozco las características de los materiales de Ingeniería utilizados y sus posibles aplicaciones a nivel industrial y tecnológico.	Estratégico						
						Propongo alternativas de máquinas, equipos y productos de ingeniería prácticos y sostenibles.	Estratégico						
						Aplico fundamentos teóricos de matemáticas, ciencias naturales e ingeniería en la solución de problemas y en el desarrollo de aplicaciones relacionadas con el diseño, simulación, prototipado y producción de elementos de máquinas, de máquinas y productos industriales y tecnológicos.	Autónomo						
						Doy respuesta a problemáticas humanas, sociales e industriales por medio de productos, herramientas y equipos producto de la aplicación de principios ingenieriles.	Estratégico						
						Plano y realizo labores de mantenimiento de máquinas con base en los principios que los gobiernan, los elementos de máquina involucrados y los materiales utilizados, mediante la aplicación de procedimientos ingenieriles apropiados.	Estratégico						
						Integro sistemas automáticos y de supervisión en máquinas y productos para la solución de problemas y el desarrollo de dispositivos mecánicos.	Estratégico						
		Diseña, implementa y evalúa una solución automatizada o computacional para satisfacer un conjunto de requerimientos (necesidades) aplicables a máquinas o procesos. Diseña, implementa y evalúa soluciones automatizadas o computacionales para responder a un conjunto de necesidades provenientes de problemas de ingeniería.	Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Computación y automatización	Propongo, planifico y desarrollo proyectos de ingeniería de manera organizada y metodológica para asegurar el cumplimiento de los objetivos.	Autónomo		Automatización Agroindustrial, Sistemas Neumáticos y Oleohidráulicos	El curso de Automatización agroindustrial integra el control con la automatización de procesos agroindustriales. El curso de sistemas neumáticos estudia la transmisión de esfuerzos de fluidos a presión.	Exposiciones teóricas de los conceptos clave del curso, el desarrollo de ejercicios y resolución de dudas.	Desarrollo de ejercicios de aplicación, investigación teórica sobre temas complementarios y la preparación de las diferentes actividades prácticas.	Examen escrito con pregunta abierta, productos con rúbrica: maquetas, textos.
						Desarrollo proyectos de ingeniería que integran elementos y conceptos de automatización de máquinas y procesos industriales. Revisar.	Autónomo						
		Aplica conocimientos de las ciencias térmicas y de fluidos en los procesos de transformación y generación de energía proponiendo alternativas para su aprovechamiento responsable teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales. Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin	Ética	Pensamiento cosmopolita Comprende las responsabilidades globales que se tienen frente al conjunto de la humanidad, trascendiendo las afiliaciones nacionales o locales, a partir de la reflexión sobre las amenazas, problemas, oportunidades y retos comunes que afectan a la humanidad, sin	Transformación y generación de energía	Conozco y comprendo los fundamentos de las aplicaciones ingenieriles que involucran diseño, simulación y operación de dispositivos térmicos industriales, máquinas térmicas y fuentes energéticas.	Autónomo		Refrigeración y Aire Acondicionado, Turbomáquinas Térmicas, Energías Renovables, Motores de Combustión Interna y Bombas de Desplazamiento Positivo.	Refrigeración y Aire Acondicionado profundización acerca de los diferentes ciclos de refrigeración. El curso de Turbomáquinas térmicas utiliza los conceptos de mecánica de fluidos y termodinámica para realizar una selección, dimensionamiento y evaluación energética en turbinas térmicas. El curso de Energías renovables presenta los conceptos básicos en las diferentes fuentes alternas de energía. El curso de Ingeniería de motores recíprocos presenta las máquinas térmicas más utilizadas para transformar energía química en mecánica y el curso de Bombas de desplazamiento positivo utiliza los conceptos de mecánica de fluidos para realizar una selección, y descripción de las bombas.	Exposiciones teóricas de los conceptos clave del curso, el desarrollo de ejercicios y resolución de dudas, así como los respectivos exámenes de seguimiento	Por parte del estudiante se espera el desarrollo de ejercicios de aplicación, investigación teórica sobre temas complementarios y la preparación de las diferentes prácticas de laboratorio.	Examen escrito, talleres, proyectos y laboratorios.
						Aplico conocimientos de las ciencias térmicas y de fluidos en los procesos de transformación energética ocurridos en máquinas, procesos industriales y dispositivos tecnológicos, proponiendo alternativas para el aprovechamiento responsable de la energía en dichos dispositivos.	Autónomo						
						Integro sistemas automáticos y de supervisión en máquinas y productos para la solución de problemas y el desarrollo de equipos y procesos térmicos industriales.	Estratégico						
Plano y realizo labores de mantenimiento de equipos térmicos industriales a partir de los principios que los gobiernan y procedimientos ingenieriles apropiados.	Estratégico												

Perfil de egreso	Ciclo/eje	Resultados de aprendizaje General	Dominio capacidades humanas	capacidades humanas	Dominio competencias	Resultados de aprendizaje específicos	Nivel de desarrollo	Curso	Descripción del curso	Actividades de contacto directo (CD)	Actividades de trabajo independiente (TI)	Evaluación
El ingeniero mecánico de la UPB es un profesional con sólidos fundamentos científicos, matemáticos y técnicos, capaz de abordar problemas de su disciplina empleando competencias de diseño, de procesos de fabricación, de energía y fluidos, de automatización, de herramientas computacionales y de formulación y evaluación de proyectos, apoyados por un pensamiento creativo y crítico, y con la mediación de una sólida fundamentación humanista cristiana y ética.	TRANSVERSAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	Formula y desarrolla los proyectos de investigación en el área de ingeniería mecánica para dar solución a problemas de contexto siguiendo los principios y metodologías de la investigación científica.	Ética	<p>Comprende la realidad a partir de una mirada integrada entre los paros, sus relaciones y las propiedades que la constituyen para asumir diferentes percepciones de solución a los problemas y necesidades humanas.</p>	Investigación e innovación	Apropió la discusión epistemológica en relación con las formas del conocer de las distintas ciencias; paradigmas de investigación	Resolutivo	Introducción a la Ingeniería Mecánica, Proyecto de Ingeniería I, Proyecto de Ingeniería II, Proyecto de Ingeniería III, Trabajo de grado	El curso de Introducción a la Ingeniería Mecánica presenta a los estudiantes una visión general de la profesión. El curso proyecto de ingeniería I desarrolla las competencias básicas que requiere un ingeniero mecánico para formular una propuesta de solución de un problema. El curso Proyecto de Ingeniería II, fortalece las competencias básicas que requiere un ingeniero mecánico para desarrollar ingenieros mecánicos (herramientas, productos o sistemas). El curso Proyecto de Ingeniería III promueve el fortalecimiento de las competencias fundamentales que requiere un ingeniero mecánico para formular y ejecutar proyectos de ingeniería, integrando saberes, dominios de competencias y herramientas del ciclo profesional. En el curso de Trabajo de grado el estudiante realiza la aplicación práctica de las competencias adquiridas en la formación como ingeniero Mecánico.	Aprendizaje basado en proyectos Producción escrita Presentaciones - Proyecto - Modelo funcional.	Producción escrita - Proyecto - Modelo funcional..	<ol style="list-style-type: none"> Talleres Pruebas escritas/orales de preguntas abiertas. Resolución de un problema propio de la ingeniería durante el semestre, a través de proyectos. Exposiciones Proyectos
						Hago lectura crítica, interpretativa y propositiva para apropiar los contextos y conceptos alrededor del problema desde la propia disciplina y otras disciplinas.	Receptivo					
						Formulo un problema de investigación que tenga alcance definido según el nivel de formación, estableciendo relaciones entre los conceptos teóricos que fundamentan mi problema de investigación y los objetivos de la investigación.	Estratégico					
						Construyo un marco conceptual y/o estados del arte que sirva de aparato crítico para el análisis de los datos y para identificar los desarrollos de un problema de investigación a partir de matrices documentales y bibliográficas.	Autónomo					
						Delimito el contexto tanto del conocimiento como de la dinámica social y de mercado para identificar oportunidades de desarrollo y aplicación con visión de la realidad.	Receptivo					
						Problemático e identifico problemas reales en los diferentes entornos sociales, generación, uso y transferencia de conocimiento, en los que se pueda aplicar el conocimiento a través de un pensamiento sistémico y complejo.	Receptivo					
						Establezco relaciones entre los conceptos teóricos y las problemáticas sociales y de mercado identificadas para determinar nuevos desarrollos y aplicaciones, elaboro ensayos metodológicos (matrices, técnicas, instrumentos) propios de la investigación en mi campo de conocimiento.	Autónomo					
						Selecciono técnicas de recolección de información acordes con los objetivos del problema, diseño protocolos y piloto los instrumentos de recolección de información para buscar validez y confiabilidad en los mismos.	Receptivo					
						Identifico categorías de análisis desde el marco conceptual, dejando abierta la posibilidad de categorías emergentes.	Receptivo					
						Diseño técnicas de análisis de datos, incluyendo el uso de aplicativos tecnológicos que me faciliten la triangulación de la información.	Estratégico					
						Identifico metodologías colaborativas con diferentes actores del contexto que permitan imaginar escenarios futuros y su relación con las tendencias de aplicación del conocimiento.	Receptivo					
						Integro las metodologías colaborativas para la creación co-creativa en los procesos de investigación con la participación abierta de diferentes actores sociales.	Estratégico					
Analyze la información pasando por distintos niveles de lectura como interpretativo, intra e intertextual.	Resolutivo											
Interpreto los datos desde perspectivas diversas que se sustentan tanto desde el marco conceptual como desde otros datos empíricos.	Estratégico											
Propongo los resultados según las categorías de análisis, elaboro conclusiones, balanceo que permitan avanzar en proyectos longitudinales	Estratégico											
Propongo conclusiones y recomendaciones que permitan avanzar en proyectos longitudinales de desarrollo de productos o servicios .	Estratégico											
Definir las variables creativas y de recuperación de tal forma que pueda proponer nuevas soluciones de desarrollo de productos o servicios .	Autónomo											
Me oriento hacia la creación de una visión de futuro con prospectiva y seguridad frente a lo nuevo que me permita ser un ente activo del cambio social y cultural.	Autónomo											
Propongo nuevas perspectivas de aplicación novedosa del conocimiento en relación con los problemas del contexto y sustento el potencial novedoso y transformador de mis propuestas.	Estratégico											
Materializo el conocimiento en nuevas aplicaciones (teorías, modelos, metodologías, prototipos, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, registros de software, procesos técnicos y tecnológicos, empresas)	Autónomo											
Diseño y desarrollo, de forma detallada, la nueva aplicación con base en las plataformas técnicas y tecnológicas disponibles y los avances del conocimiento.	Estratégico											
Valido de forma experimental y contextual el nuevo desarrollo para verificar su viabilidad social y/o de mercado.	Autónomo											
Disungo y selecciono temas de investigación con conocimiento: publicaciones académicas,	Receptivo											
Redacto el informe final de investigación de acuerdo con los criterios acordados para la escritura académica.	Estratégico											
Socializo los avances de mi investigación en eventos que propicien las interacciones que redunden en la apropiación de mi proyecto de investigación y me adhiero e interactúo a través de redes de aprendizaje.	Estratégico											
Comprendo los conceptos básicos relacionados con la apropiación y la valoración del conocimiento para el desarrollo del escenario de aplicación de la novedad en el contexto desde el punto de vista técnico, tecnológico, financiero, normativo y de mercado.	Autónomo											
Reconozco y valoro la asociación con los diferentes actores del entorno social como fuente de innovación participativa.	Autónomo											
Desarrollo habilidades en liderazgo, trabajo en red y negociación para la cooperación participativa de actores de la sociedad derivadas de la adecuada apropiación del nuevo desarrollo.	Resolutivo											
Propongo posibles impactos en la sociedad derivados de la adecuada apropiación del nuevo desarrollo.	Autónomo											
Autónomo												

Perfil de egreso	Ciclo /eje	Resultados de aprendizaje General	Dominio capacidades humanas	capacidades humanas	Dominio competencias	Resultados de aprendizaje específicos	Nivel de desarrollo	Curso	Descripción del curso	Actividades de contacto directo (CD)	Actividades de trabajo independiente (TI)	Evaluación
El ingeniero mecánico de la UPB es un profesional con sólidos fundamentos científicos en matemáticas y ciencias naturales, capaz de abordar problemas de su disciplina empleando competencias de diseño, de procesos de fabricación, de energía y fluidos, de automatización, de herramientas computacionales y de formulación y evaluación de proyectos, apoyados por un pensamiento creativo y crítico, y con la mediación de una sólida fundamentación humanista cristiana y ética.	TRANSVERSAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	Formula y desarrolla proyectos de investigación en el área de ingeniería mecánica para dar solución a problemas del contexto siguiendo los principios y metodologías de la investigación científica.	Ética	Pensamiento sistémico. Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.	Investigación e innovación	Consulta bases de datos especializadas (de acceso libre y privado) y otras fuentes de consulta digital que me proporcionan información local y global.	Receptivo	Introducción a la ingeniería Mecánica, Proyecto de Ingeniería II, Proyecto de Ingeniería III, Trabajo de grado	El curso de Introducción a la Ingeniería Mecánica presenta a los estudiantes una visión general de la profesión. El curso proyecto de ingeniería I desarrolla las competencias básicas que requiere un ingeniero mecánico para formular una propuesta de solución de un problema. El curso Proyecto de Ingeniería II, fortalece las competencias básicas que requiere un ingeniero mecánico para desarrollar ingenios mecánicos (herramientas, productos o sistemas). El curso Proyecto de Ingeniería III promueve el fortalecimiento de las competencias fundamentales que requiere un ingeniero mecánico para formular y ejecutar proyectos de ingeniería, integrando saberes, dominios de competencias y herramientas del ciclo profesional. En el curso de Trabajo de grado el estudiante realiza la aplicación práctica de las competencias adquiridas en la formación como ingeniero Mecánico.	Aprendizaje basado en proyectos Producción escrita Presentaciones - Proyecto - Modelo funcional.	Producción escrita - Presentaciones - Proyecto - Modelo funcional..	<ol style="list-style-type: none"> Talleres Pruebas escritas/orales de preguntas abiertas. Resolución de un problema propio de la ingeniería durante el semestre, a través de proyectos. Exposiciones Proyectos
						Uso gestores bibliográficos para organizar, citar y compartir la información.	Receptivo					
						Selecciono información procedente de distintos formatos y lenguas: libros, capítulos de libro, artículos (impresos y digitales) y páginas Web; y distintos lenguajes: alfabético, imagen, sonido, video, esquema, tabla u otros como experiencias de campo.	Receptivo					
						Socializo y comparto la bibliografía que identifiqué como válida para mi campo del conocimiento y valido el ethos académico de los autores que consulto.	Estratégico					
						Construyo matrices digitales para la organización de los inventarios bibliográficos seleccionados.	Autónomo					
						Uso diferentes técnicas de lectura como estrategia de apropiación de la información: literal, inferencial, crítica, intertextual.	Receptivo					
			Vida ética	Pensamiento crítico Asume una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la incertidumbre, el conflicto y la paradoja.		Uso técnicas de aprendizaje tipo mapa (semántico, conceptual); texto (resumen, relatoría, reseña, protocolo), cuadro comparativo, u otros.	Receptivo					
						Identifico y caracterizo conceptos para apropiar la fundamentación teórica de mi área de estudio y cruzo categorías de mi disciplina con otras áreas del conocimiento.	Receptivo					
						Contrasto la información haciendo lectura de la procedencia: tipo de fuente, espacio geográfico, ubicación temporal y asocio ideas de distintos textos y	Resolutivo					
						Identifico diferentes variables de análisis para comprender de manera integral los problemas.	Receptivo					
						Argumento mis puntos de vista desde información objetiva (literatura teórica, resultados de investigación) y subjetiva (experiencia personal y colectiva) y reconozco otros puntos de vista para ponerlos en relación con los propios.	Autónomo					
						Formulo preguntas problematizadoras y someto al análisis las propuestas teóricas en relación con la práctica.	Resolutivo					
			Estética	Imaginación Considera e interioriza otras formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar otros escenarios y otras posibilidades de lo real.		Realizo ejercicios de abstracción que me permitan imaginar nuevas posibilidades a las dadas como verdad y acceder a formas de comprender el mundo que dan lugar a nuevas estéticas.	Autónomo					
						Asumo el riesgo como parte de mi autonomía en la toma de decisiones.	Autónomo					
						Tolero el error entendiendo que hace parte del proceso creativo.	Autónomo					
						Jalono el cambio como posibilidad dinámica para mejorar los procesos.	Autónomo					
						Asumo una actitud positiva y segura frente a lo nuevo.	Autónomo					
						Propongo alternativas de solución para superar los problemas.	Estratégico					
			Ética	Pensamiento sistémico Comprende la realidad a partir de una mirada integradora entre las partes, sus relaciones y las propiedades que la constituyen, para asumir diferentes perspectivas de solución a los problemas y necesidades humanas.		Argumento teóricamente el proceso creativo.	Autónomo					
						Produco textos orales propios para la socialización de experiencias y proyectos: debate, exposición, foro, conferencia, entrevista.	Estratégico					
						Participo en redes de discusión académica e interactúo en foros virtuales que permitan extender las discusiones más allá de la presencialidad física.	Resolutivo					
						Redacto textos escritos según la tipología requerida para el propósito definido: ensayo, artículo, proyecto, protocolo, reporte e informe procedimental.	Estratégico					
						Respondo por el trabajo individual como aporte para la construcción colaborativa.	Autónomo					
						Uso terminología propia de mi campo de conocimiento.	Receptivo					
Uso de técnicas y estrategias de escritura académica.	Receptivo											
Respeto la propiedad intelectual acudiendo a las normas de citación y referenciación según las sugeridas en mi disciplina o área y cuido la objetividad en el tratamiento de la información.	Autónomo											

Perfil de egreso	Ciclo / eje	Resultados de aprendizaje General	Dominio capacidades humanas	capacidades humanas	Dominio competencias	Resultados de aprendizaje específicos	Nivel de desarrollo	Curso	Descripción del curso	Actividades de contacto directo (CD)	Actividades de trabajo independiente (TI)	Evaluación																																													
El ingeniero mecánico de la UPB es un profesional con sólidos fundamentos científicos en matemáticas y ciencias naturales, capaz de abordar problemas de su disciplina empleando competencias de diseño, de procesos de fabricación, de energía y fluidos, de automatización, de herramientas computacionales y de formulación y evaluación de proyectos, apoyado por un pensamiento creativo y crítico, y con la mediación de una sólida fundamentación humanista, cívica y ética.	ARTICULADOR DE FORMACIÓN TIC	<p>Establecer una interrelación de comunicación eficaz para funcionar en un equipo cuyos miembros proporcionan liderazgo, creando un entorno de colaboración e inclusión, para el cumplimiento de unos objetivos.</p> <p>aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizar estrategias de aprendizaje actualizadas.</p>	Ética	<p>Imaginación</p> <p>Conscia e interioriza (o) estas formas de pensamiento, de manera que trascienda el entorno inmediato para configurar en sus escenarios y en sus posibilidades de lo real.</p>	Creatividad e innovación	Crea contenidos digitales que respondan a las necesidades de aprendizaje individual y colectivo.	Estratégico	Programación básica para ingeniería	El curso Programación básica para ingeniería busca que el estudiante conozca y use estructuras de programación y haga transformación de los algoritmos propuestos en soluciones computacionales. El curso de Métodos Numéricos y Simulación se enfoca en solucionar problemas de ingeniería de forma aproximada usando algoritmos de operaciones menos complejas que el método matemático original. El curso Ingeniería Asistida por Computador proporciona conceptos fundamentales, métodos de razonamiento, técnicas de análisis y cálculo adaptadas a sus futuras necesidades profesionales.	Exposición teórica por parte del docente, Desarrollo de casos en clase por parte del docente, Resolución de dudas, Aplicación de quizes cortos, Quices al finalizar cada unidad se realizarán talleres en clase y prácticas grupales en donde el estudiante podrá construir su propio conocimiento. Análisis de problemas físicos mediante las simulación numérica utilizando un código comercial de elementos finitos.	Prácticas de programación, Desarrollo de casos de aplicación, Desarrollo de Talleres, para realizar seguimiento al trabajo independiente se hará uso de herramientas TIC, socialización (verbal y documental) del avance de proyecto y defensa de la de solución final, talleres de simulación numérica mediante un software comercial.	1. Talleres 2. Pruebas escritas/orales de preguntas abiertas. 3. Resolución de un problema propio de la ingeniería durante el semestre, a través de proyectos. 4. Proyectos de ingeniería aplicada dentro del marco de la simulación.																																													
						Indaga diversas fuentes de información que permitan la generación de ideas a partir de la utilización de TIC.	Autónomo						Emp leo diversas TIC en la exploración de temas o inquietudes investigativas.	Receptivo	Construyo entornos personales de aprendizaje que permitan la exploración de ideas y posibles soluciones.	Autónomo	Emp leo herramientas digitales basadas en Web para la generación de técnicas de creatividad como la lluvia de ideas (Brainstorming).	Receptivo	Exploro a través del empleo de catálogos de bibliotecas y directorios digitales de información, posibles vías de solución a un problema o circunstancia detectada.	Estratégico	Análisis información o datos a través de la implementación de procesos referidos a la minería de datos.	Resolutivo	Sistemizo información usando software libre y/o pago de análisis cuantitativo y cualitativo.	Estratégico	Discuto resultados parciales o finales de investigación en grupos de discusión y redes académicas.	Autónomo	Construyo colaborativamente diversos textos usando herramientas como Wiki, Blogs o Webquest.	Autónomo	Intercambio tareas y posturas informales a través del empleo de redes sociales.	Estratégico	Interactúo en foros virtuales en la ampliación de discusiones presenciales.	Resolutivo	Comparto contenidos digitales a través del empleo de distintos dispositivos móviles.	Estratégico	Participo de manera colaborativa en el desarrollo de proyectos académicos a través del empleo de entornos digitales.	Estratégico	Elijo el medio digital adecuado al requerimiento comunicativo para comunicarse en diversos contextos.	Receptivo	Publico contenidos digitales teniendo en cuenta las buenas prácticas relacionadas con los derechos de autor y la producción intelectual.	Autónomo	Publico información e ideas ajustadas a las situaciones comunicativas que demandan los entornos, medios y formatos digitales.	Autónomo	Seleccióno información relevante a partir con lectura crítica desde la minería de datos.	Autónomo	Accedo a distintas fuentes de consulta como bases de datos, redes académicas y bibliotecas digitales y buscadores de Internet.	Receptivo	Uso gestores bibliográficos para organizar, citar y compartir la información.	Receptivo	Assumo una actitud responsable y ética frente al uso de la información que circula por la Internet.	Receptivo	Tomo decisiones acordes con la finalidad o necesidad a resolver a partir del uso creativo de la tecnología.	Estratégico	Propongo soluciones a los problemas a partir del análisis de la información obtenida de Internet y otras fuentes de consulta.	Resolutivo	Planifico a través de la utilización de TIC las actividades de abordaje y resolución de problemas.	Resolutivo	Participo en la realización de actividades conjuntas mediante el empleo de herramientas de comunicación digital.
			Ética vida	<p>Pensamiento crítico</p> <p>Assumo una posición fundamentada desde el análisis, la síntesis y la asociación para intervenir un fenómeno, a partir del manejo de la información, el conflicto y la paradoja.</p>	Pensamiento crítico y toma de decisiones																																																				
			Ética vida	<p>Autonomía</p> <p>Actitud responsable</p> <p>Autodirección</p> <p>responsabilidad y sentido crítico y propositivo en la toma de decisiones, y lo evidencia en sus formas de aprender.</p>	Metacognición (aprender a aprender)																																																				

6. LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS EN EL PROGRAMA

El Modelo Pedagógico Integrado de la UPB (MPI), se circunscriben en la *Pedagogía participativa*, la cual posibilita la selección de modalidades de trabajo cooperativo, colaborativo y de técnicas interactivas, se fundamenta en el *aprender a aprender* que propicia *procesos de enseñanza* relacionados con la regulación de los procesos cognitivos, reconoce al *profesor como un mediador - tutor* que ayuda al estudiante a lograr cada vez mayores niveles de comprensión en torno al conocimiento; favorece la autonomía *del estudiante* al posibilitar la reorganización de los conocimientos, y privilegia el *aprendizaje significativo* que conlleva a la construcción de nuevas estrategias, tipos de acciones y experiencias al relacionarlas con otras ya aprendidas¹⁶. Entre la pedagogía participativa y el aprender a aprender median la metodología, el método y la técnica.

La *metodología*, trátase de clases teóricas o prácticas, por ejemplo, se configura de acuerdo con los aprendizajes esperados y la manera como se deben alcanzar; si es a partir de explicaciones, del trabajo en equipo, o trabajo personalizado, de interacciones o individualmente. De allí que sea necesario determinar las acciones, los procedimientos didácticos, las actividades y los recursos necesarios para que metodológicamente se aborden los propósitos de formación. Puede pensarse la metodología, en términos de planeación, de cómo alcanzar los aprendizajes; sin embargo, se piensa, además, en relación con el *método*. Este se encarga de trazar la ruta o el camino conducente a aquellos aprendizajes; se dispone de un paso a paso, organizado, de la experiencia de aprendizaje mediante la cual el estudiante aprenderá y desarrollará las competencias previstas a propósito de los contenidos de formación, el tiempo, el lugar y el espacio, las mediaciones para comunicar o transmitir los conocimientos, las instrucciones y orientaciones para el desarrollo de las actividades. Si bien el método tributa a las experiencias de aprendizaje, no bastará confiar en su eficacia si los aprendizajes no son producto de las interacciones que los posibilitan, en razón a que, la eficacia de un aprendizaje, depende menos de un método de enseñanza en sí mismo que de la calidad y cantidad de trabajo intelectual individual que permite generar por parte de los estudiantes¹⁷. La *técnica*, por su parte, dirige al estudiante a pensar y actuar de acuerdo con la ruta trazada por el método. La técnica, sea de producción oral, escrita, colectiva, individual o de interacción, le indica cuál es el proceso que tiene que seguir para alcanzar unos resultados de aprendizaje además de satisfactorios por el progreso, acordes con el nivel de desarrollo de la competencia. La claridad de la tarea, los recursos, las instrucciones, los procedimientos, las condiciones para llevar a cabo la tarea, los tiempos, las mediaciones, serán necesarios para que el estudiante ejercite sus competencias.

El Modelo Pedagógico Integrado de la UPB “privilegia el aprendizaje, la posición activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento, el papel de mediador del profesor, la relación profesor – estudiante basada en el diálogo y guiada por el reconocimiento de la dignidad del otro como persona,

¹⁶ Universidad Pontificia Bolivariana. Modelo Pedagógico Integrado. 2015 P. 7

¹⁷ Zabalza, M.A.(2003) Competencias docentes del profesorado universitario. Madrid. Narcea. Página 75.

la investigación, sin descartar el método expositivo, el trabajo experimental, la práctica y las actividades independientes debidamente acompañadas”¹⁸.

La concepción de currículo integrado en la UPB, parte del reconocimiento de los siguientes elementos básicos:

- El reconocimiento de los saberes previos con los que llegan los sujetos a los programas. Que la actividad humana no sea evaluada solo en términos de su productividad y eficacia, sino buscar la formación integral de la persona desde la perspectiva del humanismocristiano.
- Pensar la escolaridad como un proceso permanente y continuo en el cual se avanza no por la finalización de periodos, sino más bien por el desarrollo de capacidades y competencias en un plan formativo integral.
- Generar capacidades para reconocer las características de los contextos sociales y culturales en los que habrán de aplicarse los aprendizajes.
- Integración de áreas de conocimiento y transitar de nivel en nivel. El diálogo entre niveles educativos se da como planeación, reflexión y ejecución conjunta.

Las metodologías y sus intencionalidades para el desarrollo del trabajo en tiempos de contacto directo y en tiempos de trabajo independiente que utiliza el programa de ingeniería mecánica son las siguientes:

- Clase teórica: Son los espacios donde estudiantes y docentes intercambian instrucción teórica en un determinado campo del saber, permitiéndole al alumno acceder de manera organizada al conocimiento acumulado. El estudiante asimila e integra los contenidos y genera sus propias relaciones y conclusiones al apropiarse del conocimiento que le es pertinente. Consta básicamente de exposiciones del docente, conducción de las clases sobre lecturas asignadas, y resolución de problemas teóricos e implica un tiempo para la preparación previa y el trabajo posterior por parte del estudiante, bajo la orientación motivadora del docente.
- Clase práctica: Objetivos instructivos fundamentales que los estudiantes ejecutan, profundizan, e integran, determinados métodos de trabajo de los cursos, que les permite desarrollar habilidades para utilizar y aplicar, de modo independiente, los conocimientos.
- Seminarios – talleres: Se formalizan espacios institucionales de intercambio, discusión y análisis. Espacios de participación individual y grupal en el estudio de casos dirigidos por los docentes del programa. El desarrollo de estos seminarios busca la actualización permanente en el área de interés de los estudiantes y contaría con la participación de especialistas, estos seminarios de actualización, se enmarcan en el Congreso, donde propende a que los participantes de este,

¹⁸ UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA. Modelo Pedagógico Integrado. Medellín, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana, 2015. Disponible en Internet: [Universidad Pontificia Bolivariana | UPB](http://www.upb.edu.co). p.3

puedan debatir sobre las herramientas para desarrollar estrategias en el ámbito nacional e internacional.

- Tutorías: Buscan favorecer el desempeño académico de los alumnos y contribuir a la formación integral del estudiante.
- Misiones académicas: Para fortalecer de aspectos técnicos en ciertas áreas se programarán misiones académicas, donde el estudiante puede optar por asistir o no; si asiste desarrollará una investigación aplicada empresarial; estas visitas tienen como objetivo incluir un componente académico, empresarial y cultural en el país visitado en caso de ser internacional o nacional. Para el afianzamiento de aspectos técnicos en ciertas áreas se programará una misión académica internacional, si asiste desarrollará una investigación aplicada empresarial; estas visitas cuentan con componente académico, empresarial y cultural en el país visitado. A nivel empresarial se visitarán empresas donde se puede evidenciar el proceso productivo y la comercialización vía exportación e importación de productos o servicios y cultural como valor agregado del conocimiento del país visitado, en cuanto a conocer, historia, lugares turísticos, gastronomía, entre otros. En caso de no asistir el estudiante desarrollará un trabajo aplicado relacionado con el tema y enlazado a la cátedra a la cual se suscribe la misión.
- Trabajo colaborativo: Herramienta que desarrolla competencias de modo que se afianzan las capacidades de las personas para el trabajo en equipo interdisciplinario, este trabajo colaborativo, permite la investigación, el debate, la apuesta de conocimientos laborales y el común acuerdo de ideas y de decisiones. El desarrollo de un proyecto integrador de los diferentes cursos del programa con el acompañamiento de un coach de equipos, se convierte en una oportunidad para promover el trabajo colaborativo en los estudiantes, y el desarrollo de habilidades de trabajo en equipos interdisciplinarios, comunicación, liderazgo, solución de conflictos, habilidades de negociación, entre otras.
- Sustentaciones: Presentación de temas de una asignatura de modo que se evidencia un proceso de investigación, redacción, conclusión de modo creativo, conciso y de forma individual o grupal.
- Método expositivo o clase magistral: Es la presentación oral y estructurada de un tema por parte de un profesor con profundos conocimientos teóricos y/o amplia experiencia en el área de conocimiento del módulo. Posibilita la transmisión de información y conocimientos lógicamente estructurados; permite transmitir experiencias y observaciones personales; motiva al grupo para que proceda a hacer estudios más profundos y significativos sobre un tema determinado y posibilita la síntesis de sistemas extensos y complejos que de otra manera, sería problemático de abordar. Su finalidad es transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante.

- Método aprendizaje basado en problemas: Como método de enseñanza-aprendizaje-formación, se propone o genera situaciones problemáticas para que los estudiantes les busquen solución a partir de discusión, revisión de casos previos, consultas, investigación. El docente actúa más como recurso y orientador que como enseñante. Fomenta el razonamiento crítico, en particular las habilidades para resolver problemas e investigar; transfiere conocimientos y habilidades a la solución de nuevos problemas; fomenta el estudio independiente; desarrolla destrezas de trabajo en equipo; desarrolla la comunicación escrita y despierta la motivación intrínseca por el saber, objeto de estudio. Tiene como finalidad desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas.
- Método de casos: Consiste en proponer a la clase, con base en los materiales ya estudiados, una situación real o ficticia, dejando a cargo del estudiante toda la iniciativa de resolverlo. Permite aplicar conocimientos teóricos de la disciplina estudiada en situaciones reales; realizar tareas de revisión del curso estudiado y de fijación e integración del aprendizaje; propiciar oportunidades para que el estudiante gane confianza en sí mismo; llevar al estudiante a alcanzar el dominio práctico de una disciplina o conjunto de disciplinas afines; favorecer la correlación con lo real y dar sentido de realidad de la disciplina estudiada; crear hábitos de análisis de soluciones bajo sus aspectos positivos y negativos y fortalecer la actitud de tomar decisiones después de considerar una situación con gran detenimiento. Su finalidad es la adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados.
- Método de proyectos: Consiste en llevar al estudiante, individualmente o en grupo a proyectar algo concreto y a ejecutarlo. El proyecto es una realidad que se desarrolla ante una situación problemática, concreta, real y que requiere una solución práctica.
- Estrategias de acompañamiento docente al estudiante: Los estudiantes cuentan con el acompañamiento del docente en el transcurso de la clase magistral. Adicionalmente las actividades propuestas como trabajo independiente son validadas y retroalimentadas por parte del docente dentro del aula, o fuera de esta por solicitud de los estudiantes. Las retroalimentaciones a cada una de las actividades propuestas en clase promueven la mejora continua en los procesos de aprendizaje.

Seguimiento del trabajo independiente: a continuación, se describen las actividades que realiza el estudiante en su tiempo independiente en atención a la definición del crédito académico.

- Resolución de ejercicios y problemas: Las actividades de resolución de ejercicios y/o problemas se constituyen en una de las estrategias más efectivas para lograr la comprensión de un tema particular. La tarea siempre será revisada y corregida de tal manera que se convierta en un proceso de retroalimentación que le sirva al estudiante para el logro de los objetivos del curso.

- Preparación de actividades y evaluaciones: Este proceso es vital para repasar los temas vistos en clase o investigados durante un periodo determinado. Permite aclarar y despejar las dudas del discente a través de la interacción con el docente en los espacios de asesorías dispuestos permanentemente.
- Asesorías en línea: Las asesorías buscan que el estudiante comprenda mejor las temáticas de aquellos cursos que particularmente se dificultan. Las asesorías son organizadas para cada curso y son de libre acceso en horarios virtuales establecidos para encuentros sincrónicos o asincrónicos sin horarios. En este proceso, el estudiante asiste a una asesoría virtual con el docente del área que requiere, con el fin de despejar dudas sobre un tema particular. De esta manera se propende por la comunicación constante con el estudiante y la mejora en la comprensión de los diferentes cursos académicos.
- Revisión bibliográfica y consulta en Base de Datos Digitales: Este proceso le permite al estudiante desarrollar procesos investigativos, actualizarse y elaborar tareas, trabajos o talleres asignados por el docente. El seguimiento a esta actividad se desarrollará a través de la interacción con el docente y la sustentación de los temas analizados a través de exposiciones realizadas a sus compañeros de programa.
- Trabajo de Grado: Es una actividad que se desarrolla tanto con acompañamiento del tutor mediante el trabajo en línea, así como con trabajo independiente.

7. LA EVALUACIÓN EN EL PROGRAMA

Para la UPB la evaluación por CHyC se define como un proceso de valoración contextualizado, permanente, informado y participativo, encaminado a: analizar los progresos, establecer los aspectos a mejorar respecto al desempeño y la idoneidad en términos de aprendizaje y formación; e igualmente a legitimar el nivel de desarrollo de las CHyC para realimentar y transformar el currículo. Para dicha valoración es necesario recopilar evidencias que permitan, de acuerdo con criterios preestablecidos e informados, entregar información válida y confiable para la regulación y toma de decisiones de los estudiantes sobre su proceso formativo, posibilitar al profesor el adecuar su práctica docente y promover en la institución procesos de revisión y actualización del currículo orientados al mejoramiento y contextualización de los propósitos de formación y los perfiles de egreso.

La formación en CHyC demanda formas de evaluación que enfatizan en desempeños contextualizados, integrados e informados. La evaluación de las CHyC se fundamenta en principios como los aspectos esenciales del aprendizaje¹⁹, la interacción y diálogo entre los agentes participantes en la evaluación, la meta cognición²⁰ y el mejoramiento continuo.

¹⁹ Se refieren a los contenidos como base para la construcción de la competencia, al ser conocimiento e información que el estudiante debe aprender y poner en funcionamiento. Se organizan en conceptuales, procedimentales y axiológicos.

²⁰ Reconocer los propósitos de formación para la planificación de los contenidos a enseñar y aprender, el diseño de instrumentos y procedimientos, realizar control durante el transcurso del aprendizaje y evaluar los niveles de desarrollo obtenidos. El proceso de metacognición posibilita la realimentación para la transformación.

La evaluación tiene dos intencionalidades: formativa y acumulativa; la evaluación con intención formativa permite procesos de análisis sobre las actividades o tareas de aprendizaje, presencial y virtual, que a su vez genera un diagnóstico para la realimentación y la regulación del proceso formativo; la evaluación con intención acumulativa, además de formar, permite calificar el nivel de desarrollo de las CHyC con propósitos de promoción²¹.

De acuerdo con la propuesta pedagógica de la UPB se contemplan varios agentes que se involucran en los procesos de evaluación: los estudiantes, los profesores, la institución y los agentes externos.

- El estudiante, como agente activo y regulador que, a través de la evaluación, asume una gestión directa de su propio proceso de formación.
- El profesor, aunque tradicionalmente se ha entendido como agente evaluador único, en el modelo pedagógico de la UPB se le reconoce como mediador tutor que comparte la tarea de evaluación con el estudiante entendiendo que, de manera intersubjetiva (relación entre sujetos) y dialógica, se relacionan en la experiencia de formación y de autorregulación para avanzar en el nivel de desarrollo de las CHyC.
- La institución, que puede asumir los resultados de la evaluación como insumo sobre el estado de desarrollo de sus estudiantes, las didácticas empleadas por los profesores y su desempeño; los currículos y en general sus aportes en términos de valor agregado a la formación de las personas.
- Los agentes externos, por ejemplo los empleadores, empresas, evaluadores externos, jurados, invitados del sector público y privado, y los ciudadanos quienes realizan una valoración contextualizada del desempeño de estudiantes, de los egresados y de su perfil; y los egresados, quienes evalúan cómo la formación recibida en la Universidad aporta a su desempeño profesional²².

La evaluación de los estudiantes se realiza mediante diversos instrumentos que depende directamente de la naturaleza del curso que conforman el plan de estudios, los principales instrumentos para, evaluación del estudiante son:

- Exámenes escritos u orales.
- Quices.
- Rubricas de evaluación Trabajos en clase.
- Informes de laboratorios.
- Estudio de caso.
- Exposiciones.
- Desarrollo de un proyecto de aula

²¹ Universidad Pontificia Bolivariana. Acuerdo CDG 15 de 2019. Reglamento Estudiantil de pregrado

²² Implica la participación de comunidades, empresarios, ciudadanos, entre otros, con el ánimo de enriquecer la solución de problemas complejos a los que se ve y se va a ver enfrentado el estudiante en su vida académica y como egresado en su vida laboral. Se trata de un ejercicio no sólo desde afuera, es decir, desde las necesidades que el medio le plantea a la academia, sino también desde adentro, es decir, desde las propuestas que la academia construye y comprende para aportar a la sociedad; en suma, es un ejercicio participativo de interacción entre la Universidad y otros agentes y organizaciones internas y externas.

8. INTERACCIÓN Y RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO

Se relaciona con el fortalecimiento de vínculos de la institución y los diversos actores en pro de la armonización del programa con los contextos locales, regionales y globales; así como, al desarrollo de habilidades en los estudiantes y profesores para interrelacionarse.

- **Prácticas.** Actividad que se desarrollarán a través de programas de formación continua y/o formación permanente y serán propuestos desde las experiencias académicas, prácticas y de investigación con el propósito de atender las necesidades del entorno social, académico y empresarial; tiene como objeto propiciar una conexión bidireccional entre el programa y los diferentes sectores de la sociedad, a nivel regional y nacional, a través del desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje ofrecidas con el objeto de complementar, actualizar o suplir conocimientos y formar en aspectos académicos o laborales en temas relacionados con la ingeniería mecánica en las pequeñas, medianas o grandes empresas de la región o el país.
- **Convenios para Movilidad Nacional.** Son acuerdos realizados entre instituciones de carácter nacional y la Universidad Pontificia Bolivariana y tiene como objetivo permitir el intercambio de estudiantes, docentes e investigadores con el fin de realizar a través de sustentaciones públicas, escritura de artículos informativos y académicos tanto en plataformas físicas como digitales y la participación y organización de eventos profesionales y académicos, la comunicación de las actividades, proyectos y logros de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan dentro del programa.
- **Convenios para Movilidad Internacional.** Son acuerdos realizados entre instituciones de carácter internacional y la Universidad Pontificia Bolivariana y tiene como objetivo permitir el intercambio de estudiantes, docentes e investigadores con el fin de realizar a través de sustentaciones públicas, escritura de artículos informativos y académicos tanto en plataformas físicas como digitales y la participación y organización de eventos profesionales y académicos, la comunicación de las actividades, proyectos y logros de los procesos de enseñanza-aprendizaje que se desarrollan dentro del programa académico.
- **Redes académicas.** Son herramientas que crean espacios de reflexión y debate donde se articulan proyectos; es una plataforma de encuentro entre académicos para compartir información y conocimientos, así mismo, permiten mejorar las posibilidades de interacción a distancia, estas se basan en el trabajo cooperativo con un alto índice de participación tanto de integrantes nacionales como internacionales. El objeto de estas redes es brindar la posibilidad de elaborar propuestas de proyectos de docencia, investigación e integración social, la difusión y promoción de actividades académicas y el intercambio y movilidad de estudiantes y docentes.
- **Redes científicas.** Son grupos multidisciplinario de personas e instituciones de carácter nacional e internacional que se asocian con el objeto de intercambiar información sobre campos de investigación para poder establecer redes de contactos con otros especialistas y formar parte de un grupo de investigadores con perfil similar, publicar contenidos científicos y obtener mayor difusión, visibilidad e impacto de los trabajos y acceder a información actualizada sobre la ingeniería mecánica.

- Redes gremiales. Organización conformada por un grupo de agremiaciones de un mismo oficio o de una misma profesión; su objeto es regular y controlar el funcionamiento de las personas que compiten en las diferentes áreas profesionales o industriales.
- Cursos compartidos con otras Universidades: Mediante los convenios suscritos por intermedio de la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales los estudiantes tienen la posibilidad de asistir a cursos en otras universidades nacionales e internacionales con las cuales se tengan acuerdos vigentes. La información detallada se encuentra en: [http://www.upb.edu.co/Medellín/Relaciones Internacionales](http://www.upb.edu.co/Medellín/RelacionesInternacionales)
- Presencia Internacional en el currículo. Es un proyecto académico que promueve la incorporación de dimensiones internacionales e interculturales en el currículo y en las prácticas pedagógicas para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes del programa y promover el desarrollo de competencias distintivas de un ciudadano global para desempeñarse exitosamente en un mundo globalizado y multiculturalmente diverso.
- Movilidad de docentes y estudiantes. La Universidad promueve activamente la participación de los docentes en congresos internacionales y en procesos académicos con universidades nacionales e internacionales, así como la asistencia a procesos de formación en lenguas extranjeras. La concepción del programa posibilita a los estudiantes la movilidad internacional, así como la movilidad entre las diferentes sedes de la Universidad.
- Producción y divulgación. Por medio de los grupos de investigación se promueve la divulgación y transferencia del conocimiento y se busca que docentes y estudiantes realicen publicaciones y ponencias conjuntas derivadas de los trabajos de grado o de las tesis y de las actividades de formación desarrolladas en los diferentes componentes del currículo.
- Desarrollo de consultorías y asesorías por partes de los docentes internos y externos vinculados con el programa en temas específicos de la ingeniería mecánica, las cuales buscan dar solución a las necesidades específicas en materia científica, técnica o tecnológica de las empresas de cualquier sector industrial de la región o el país.
- Préstamo de instalaciones, infraestructura y/o talento humano calificado para la atención de necesidades concretas de capacitación con impacto en algún sector productivo de la región, en temas relacionados con la Ingeniería mecánica.

Ejercicios aplicados en las organizaciones y pasantías académicas

La Facultad de Ingeniería Mecánica, ha tenido experiencias exitosas en la región de trabajos donde se ha vinculado, la Universidad-Empresa-Estado, mediante pasantías de estudiantes y trabajos de investigación se ha aportado a la solución de problemas en las empresas. Durante los últimos años se ha podido aportar con consultorías, investigaciones y las pasantías de los futuros profesionales de manera exitosa en empresas nacionales.

Dentro de las experiencias obligatorias se encuentran la realización de pasantías de 60 horas en la asignatura Gerencia del Mantenimiento, donde el estudiante aplica sus conocimientos en Mantenimiento en una empresa del sector.

En la tabla se relacionan a los estudiantes salientes y entrantes por acuerdos de movilidad entre los años 2016 al 2023.

Tabla 6. Movilidad estudiantes ingeniería mecánica

Período	Universidad	País	Tipo de Movilidad
2023-10	Universidad de Málaga	España	Semestre de Intercambio
2023-10	Universidad de la Rioja	España	Semestre de Intercambio
2023-10	Universidad de la Rioja	España	Semestre de Intercambio
2022-20	Escuela Colombiana de Ingeniería, Julio Garavito	Colombia	Semestre de Intercambio
2022-20	Fachhochschule Münster	Alemania	Doble titulación
2018-20	Universidad Federal De Lavras	Brasil	Pasantía/práctica
2017-20	ABB SUIZA	Suiza	Pasantía/Práctica
2017-20	Centro de Investigaciones de	México	Pasantía/Práctica Materiales Avanzados
2017-20	Avrasya Kablaj ve Robotik Otomasyon	Turquía	Pasantía/Práctica
2017-10	Universidade Federal do Piauí	Brasil	Semestre de Intercambio
2016-20	Team Manipal Racing	India	Pasantía/Práctica
2016-20	Manipal Institute Of technology	India	Pasantía/Práctica
2019-10	Universidad ESTIA	Francia	Pasantía/Práctica
2018-20	Escuela Técnica superior de konstanz	Alemania	Pasantía/Práctica

Período	Universidad	País	Tipo de Movilidad
2018-10	Universidad ESTIA	Francia	Semestre de Intercambio
2018-10	Universidad ESTIA	Francia	Semestre de Intercambio
2018-10	Universidad ESTIA	Francia	Semestre de Intercambio
2018-10	Universidad de Bohemia del Oeste en Pilsen	República Checa	Semestre de Intercambio
2018-10	School Of Engineering and Architecture Of Fribourg (HEIA)	Suiza	Pasantía/Práctica
2018-10	Escuela Tecnica superior de konstanz	Alemania	Pasantía/Práctica
2017-20	Universidad de Piura	Perú	Pasantía/Práctica
2017-20	Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica	México	Semestre de Intercambio
2017-20	Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica	México	Semestre de Intercambio
2017-20	Otto Von Guericke University	Alemania	Pasantía/Práctica
2017-20	School Of Engineering and Architecture Of Fribourg (HEIA)	Suiza	Pasantía/Práctica
2017-10	Universidad de Piura	Perú	Semestre de Intercambio
2016-20	Norwegian University Of Science and Technology	Noruega	Pasantía/Práctica
2016-20	Swiss Federal Institute of Technology Zurich	Suiza	Pasantía/Práctica
2016-10	Universidad de Piura	Perú	Semestre de Intercambio
2016-10	Arts et Métiers Paris Tech	Francia	Semestre de Intercambio

9. INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA

El Sistema de Investigación, Transferencia e Innovación de la UPB, tiene como finalidad promover, financiar (mediante recursos internos o externos) y fortalecer la investigación desarrollada en los programas. Se fomenta la participación de los docentes y estudiantes en actividades de investigación en los grupos de investigación, así como la participación en eventos que ayuden a afianzar y difundir sus saberes, creando y fortaleciendo redes de conocimiento.

- Patentes

Como resultado de todas estas estrategias de Investigación que se desarrollaron desde la Facultad de Ingeniería Mecánica y la Universidad, hoy en día rinde frutos al obtener cuatro patentes Nacionales de invención, entre los años 2020 y 2021 que se enumeran a continuación:

La primera es un Evaporador cónico de capa fina para la concentración de jugos, este prototipo representa un avance importante en el mejoramiento de los procesos de producción agroindustriales pues permite la transformación de procesos tradicionales, como el de la panela, para conseguir un mejoramiento de la productividad, particularmente de pequeños productores (ver Figura 7).



Fig.7. Evaporador cónico

La segunda patente es una Máquina Para La Extracción De Jugos De Caña, Este dispositivo es una mini planta portátil para la extracción de jugos de caña que puede ser utilizada en procesos productivos de pequeña y mediana escala nivel agroindustrial. A partir de la integración de sistemas mecánicos, sistemas de potencia fluida y sistemas de automatización industrial, es posible extraer los jugos presentes en la caña panelera en un proceso continuo con un rendimiento promedio de extracción cercano al 72% (por cada 100 kg de caña que ingresan a la planta se obtienen 72 kilogramos de jugos),

que pueden emplearse posteriormente para la producción de la panela a partir de procesos tradicionales o alternativos.



Fig.8. Máquina para la extracción de jugos de caña

La tercera patente es una Suspensión Basculante Para Vehículo Oleohidráulico Para Actividades Agroindustriales, la cual obedece a la suspensión de un vehículo todoterreno para aplicaciones agroindustriales concebido para realizar trabajos especializados en zonas agrícolas con pendientes elevadas y caminos tortuosos. Esta característica del vehículo condujo al equipo de inventores a desarrollar un chasis con un bajo centro de gravedad y una suspensión novedosa para articular el sistema de tracción independiente de cuatro puntos (ver Figura 9).



Fig.9. Equipo de Suspensión Basculante Para Vehículo Oleohidráulico

La cuarta patente es un Tambor rotativo para el secado de granos por medio de radiación infrarroja, que implementa un proceso continuo de deshidratación, El Tambor de Secado Mixto es un dispositivo mecánico que permite deshidratar granos como el cacao y el café, combinando una estrategia de secado con aire caliente y radiación térmica (ver Figura 10).



Fig.10. Equipo Tambor rotativo para el secado de granos por medio de radiación infrarroja

- Procesos de emprendimiento e innovación

Los estudiantes del programa tienen una formación en Emprendimiento y Responsabilidad Social, donde se le forma al estudiante en cultura y el espíritu emprendedor, además se les brinda a los estudiantes un entendimiento claro sobre lo que implica ser emprendedor y empresario, actuar con espíritu empresarial y ser parte de una cultura empresarial con responsabilidad social. Además, el estudiante tiene la opción de participar en iniciativas institucionales de innovación como es el UPB Innova.

- Semillero de Investigación

La Facultad de Ingeniería Mecánica cuenta con un semillero de investigación denominado Semillero de Investigación en Ingeniería Mecánica – SIIM, el cual tiene varias líneas de profundización buscando incentivar a los estudiantes desde niveles básicos para la consolidación de la cultura investigativa. A continuación, se describe cada una de sus líneas:

- Energías Limpias y Renovables: El objetivo es el desarrollo tecnológico de fuentes energéticas alternativas; para ello incentiva a sus estudiantes en la búsqueda constante de avances en cada una de las ramas involucradas en este campo. Da valor agregado en formación tecnológica e investigativas a cada uno de sus integrantes, desarrollando trabajos con miras a la creación de proyectos investigativos y de adaptación tecnológica.

- Sonido y Vibraciones: Tiene como objetivo generar conocimiento y desarrollo tecnológico innovador relacionado con la caracterización vibro-acústica de sistemas mecánicos, a través de la captación de talento humano, experiencias en casos aplicados y acercamiento hacia las necesidades en el área del sector industrial. Se proyecta como un equipo con reconocimiento científico a nivel nacional e internacional, por sus trabajos de alta calidad y su capacidad para fomentar investigadores que aporten al desarrollo tecnológico.
 - CAD & CAE: Grupo realizado con el objetivo de complementar la formación de los estudiantes de Ingeniería Mecánica en el campo del dibujo asistido por computador (CAD) y la ingeniería asistida por computador (CAE), lo mismo que la simulación de sistemas, maquinas, y procesos, reforzando el perfil en automatización y control de los egresados.
 - Procesos Agroindustriales: Tiene como objetivo desarrollar actividades de carácter académico e investigativo con el fin de apoyar los proyectos de propósito académico o de implementación a nivel de laboratorios, así como el desarrollo o adaptación tecnológica para la solución de necesidades en procesos de transformación y conservación de productos agrícolas en sus diversos procesos industriales.
- Grupos de investigación

El programa de ingeniería mecánica cuenta con el grupo de investigación en desarrollo tecnológico, mecatrónica y agroindustria, (GideTechMa) el cual propende por identificar necesidades y oportunidades tecnológicas; evaluar y seleccionar las tecnologías apropiadas; negociar y contratar tecnologías; diseñar los bienes y servicios y sus sistemas de producción; equipar, construir y poner en marcha esos sistemas de producción; operar, mantener, y controlar los sistemas de producción de bienes y servicios; adaptar y mejorar las tecnologías que usa; investigar y desarrollar bienes de servicios y sus sistemas de producción; gestionar proyectos de investigación y desarrollo y los que tradicionalmente se han llamado proyectos de ingeniería, desde la formulación hasta su ejecución; y comercializar tecnologías. A continuación, se listan cada una de sus líneas:

- Diseño y Automatización: Diseñar elementos de máquina para que un sistema mecánico cumpla con una función, adicionalmente automatizarlos utilizando controladores e instrumentación industrial.
- Materiales y procesos de manufactura: Diseñar y/o mejorar procesos mecánicos, químicos y biotecnológicos que involucren la transformación de materia prima y el uso de energía e información; así como la investigación de materiales a nivel macro, micro y nano, mediante el análisis, la experimentación y simulación numérica.
- Uso y Transformación de Energía: Investigar en el uso de fuentes no convencionales de energía, el desarrollo y adaptación de nuevos procesos y tecnologías que hacen uso de fuentes diversas de energía, el desarrollo e investigación de sistemas de almacenamiento de energía,

optimización de procesos o tecnologías con fuentes convencionales de energía y/o para el incremento de la eficiencia energética.

- Confiabilidad y Activos Físicos: Evaluar los modos de falla de un componente, equipo o sistema para hacer pronósticos y establecer acciones proactivas dirigidas a evitarla o a mitigar su efecto, a través del análisis de tasa de fallas y/o el entendimiento de la física del proceso de deterioro que conlleva a su ocurrencia, con el fin de aplicar estos análisis en el establecimiento y planeación de acciones de mantenimiento encaminadas a optimizar los activos físicos de una empresa; además de desarrollar la planificación y programación sistemática de los recursos de una empresa; a través de la implementación de métodos, procedimientos y herramientas que permitan optimizar el impacto total en costos, desempeño y exposición al riesgo asociados con confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, eficiencia, longevidad y regulaciones de cumplimiento de seguridad y ambiente de los activos de la compañía a lo largo de su vida útil
- Innovación Agroindustrial: Desarrollar y mejorar procesos y productos agroindustriales, enfocándose en el incremento de agregación de valor a través de la investigación aplicada y el uso de nuevas tecnologías en diseño y fabricación de máquinas y equipos, para el fortalecimiento de la competitividad, sostenibilidad y calidad del sector Agroindustrial.

A continuación, se relaciona información relevante del grupo en la tabla 7:

Tabla 7. Grupos de investigación que participan en el programa

Grupo	Líneas	# estudiantes	# docentes	GrupLac
grupo de investigación en desarrollo tecnológico, mecatrónica y agroindustria, (GideTechMa)	Diseño y Automatización Materiales y procesos de manufactura Uso y Transformación de Energía Confiabilidad y Activos Físicos: Innovación Agroindustrial	12	7	http://scienti.colciencias.gov.co:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000003618

10. AUTOEVALUACIÓN DEL PROGRAMA

La institución deberá demostrar la existencia, divulgación, e implementación de políticas institucionales que promuevan la autoevaluación, la autorregulación, y el mejoramiento de acuerdo con su naturaleza jurídica, tipología, identidad y misión institucional, para generar una corresponsabilidad de toda la comunidad académica en el mejoramiento continuo.

Con base en las orientaciones institucionales y con el fin de fortalecer los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad, los programas deben realizar procesos de autoevaluación constante de su proceso formativo, investigativo, de extensión, profesores, recursos académicos e infraestructura física y tecnológica, entre otros.

El proceso de autoevaluación del programa se realiza de la siguiente manera:

- **Organización del equipo de trabajo:** El director del programa ejerce la función de coordinador del proceso y está acompañado por dos docentes con conocimientos en el área. Todo el proceso se orienta a nivel central desde el Comité de Planeación y Desarrollo, coordinado por la Vicerrectoría Académica. Adicionalmente, el grupo de trabajo cuenta con el soporte de la Dirección de Currículo para la adaptación del modelo, los instrumentos, el apoyo logístico, y la selección de la muestra si son requeridas.
- **Ponderación del Modelo:** La ponderación o asignación de pesos a los diferentes elementos que constituyen la estructura del modelo fue elaborada siguiendo las políticas de la institución y su aprobación se hizo en el comité de Planeación y Desarrollo. Para la ponderación se utilizó una escala entre 0 y 100; los pesos asignados a los factores se otorgaron teniendo en cuenta el impacto en las condiciones de calidad del programa, y para características e indicadores se asignó pesos equitativos por su igual grado de importancia en esta medición.
- **Selección de Muestras y Aplicación de Pruebas:** La encuesta para los estudiantes, directivos (de la escuela y de otras dependencias), profesores y empleados al servicio directo del programa, se aplican al total de las poblaciones teniendo en cuenta el tamaño reducido de las mismas. La encuesta a egresados, se aplica a una muestra seleccionada al azar entre los egresados que respondan a la invitación hecha por el programa. La entrevista a empleadores busca contar con la participación de empresarios que tengan ingenieros mecánicos egresados del programa de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga en sus organizaciones y que atiendan la solicitud a participar en la misma.
- **Recolección de la información documental requerida:** Se procede a ubicar los documentos en las diferentes dependencias en el sistema de información institucional y a establecer en qué estado físico se hallan (Documentos en papel, digitados, etc.).

- **Valoración de documentos:** El trabajo de análisis y valoración de la información documental lo realiza el grupo de trabajo. El valor asignado a cada documento se justifica y queda consignado en un informe “Evaluación de los Documentos”.
- **Socialización del proceso de autoevaluación:** Durante la fase de Autoevaluación del programa, el grupo de trabajo se encarga de liderar el proceso de socialización. El grupo de socialización lleva a cabo su trabajo mediante una charla informativa donde se da a conocer el proceso y las características, con el fin de fortalecer la cultura de autoevaluación entre los integrantes del programa.
- **Análisis de Resultados:** Las pruebas aplicadas (Encuestas y entrevistas) se procesan y los resultados obtenidos, junto con los resultados que arroja la valoración de la información documental, sirven de base para el análisis de cada uno de los factores.
- **Elaboración del informe final del proceso de autoevaluación:** El informe final de la Autoevaluación es elaborado por la coordinación del programa y revisado por la Dirección de Currículo y la Vicerrectoría Académica. Ante todo, busca resaltar las fortalezas del programa para seguirlas impulsando, pero también observar los aspectos susceptibles de mejora y establecer un plan de mejoramiento en el corto y mediano plazo, para posteriormente hacer mediciones de cumplimiento de los compromisos allí establecidos.

Dependiendo de las actividades planteadas en los planes de mejora en el corto y mediano plazo, obtenidos del proceso de autoevaluación, se analiza la forma correcta de darle cumplimiento a las mismas y en el caso de ser pertinentes estas se incluyen en el plan operativo anual de la facultad de ingeniería mecánica, esto con el fin de poder destinar recursos tanto físicos, humanos y financieros que garanticen el cumplimiento de las actividades en los tiempos propuestos.

Con el fin de organizar las diferentes actividades propias del proceso, establecer responsabilidades y facilitar el control y seguimiento del mismo, se cuenta con la estructura organizacional para el proceso de Autoevaluación que se observa en la figura 11.

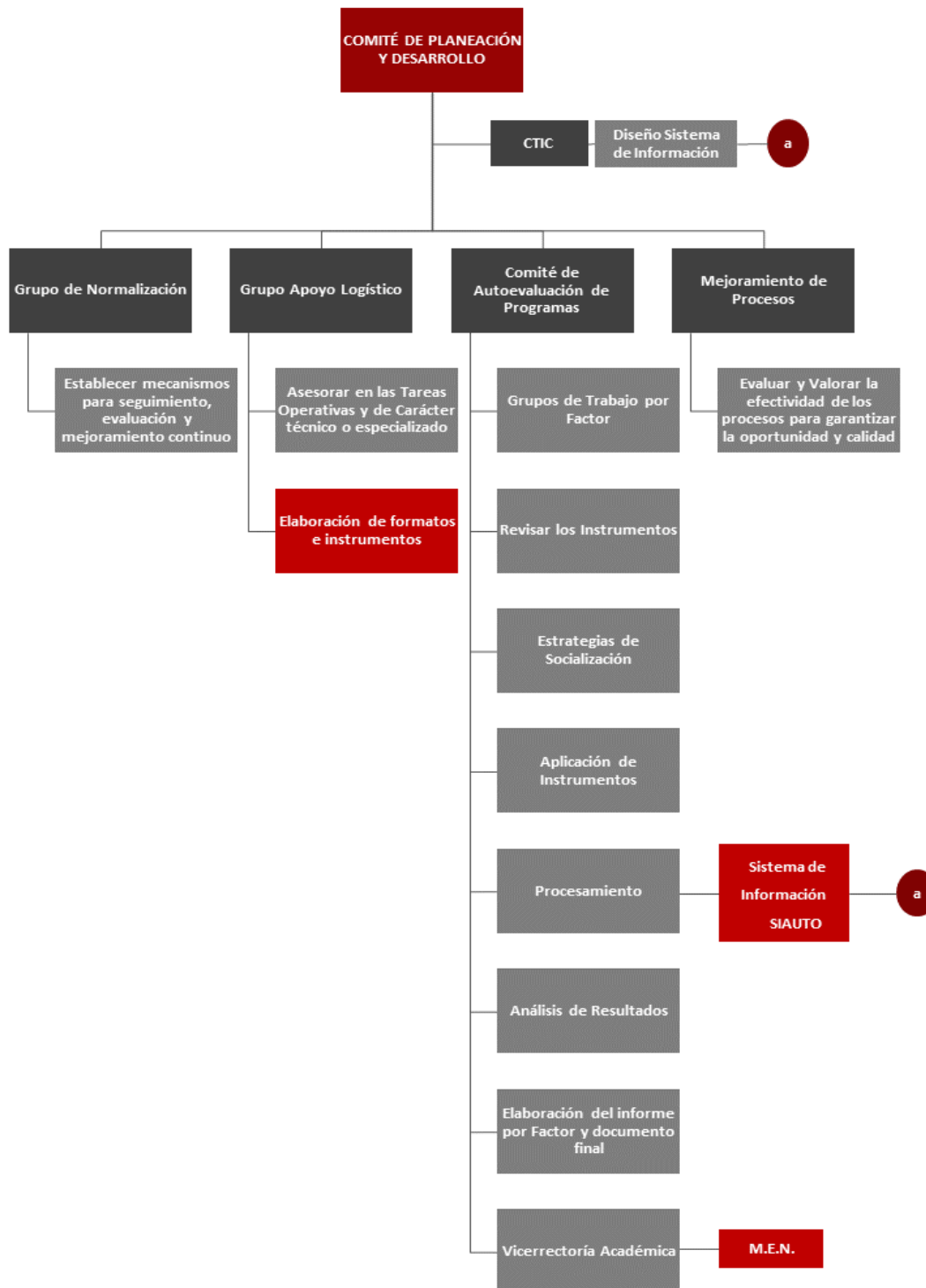


Fig.11. Estructura organizacional para el proceso de autoevaluación

11. PROSPECTIVA DEL PROGRAMA

Las organizaciones e instituciones que intervienen en las diversas áreas y dimensiones de la vida social y económica, diseñan sus procesos de direccionamiento estratégico en la actualidad, tomando como gran referente su desenvolvimiento y desempeño en una perspectiva futura. La UPB como sistema nacional ha diseñado su proyecto de prospectiva institucional UPB 2025. Ha sido un proceso altamente participativo, en el cual sus estamentos, desde cada una de las ciudades donde tiene presencia, han contribuido decisivamente en la definición de la gran agenda de UPB para los próximos años, con el claro liderazgo y orientación de su alta dirección.

Las organizaciones e instituciones que intervienen en las diversas áreas y dimensiones de la vida social y económica diseñan sus procesos de direccionamiento estratégico en la actualidad, tomando como gran referente su desenvolvimiento y desempeño en una perspectiva futura. Es decir, conciben y construyen su propia Misión y Visión en clave de futuro. Esto supone tener una comprensión holística, dinámica y diacrónica, del entorno en el cual se estarán desarrollando. Para ello, emplean metodologías de carácter prospectivas.

La UPB como sistema nacional ha diseñado su proyecto de prospectiva institucional UPB 2025. Ha sido un proceso altamente participativo, en el cual sus estamentos, desde cada una de las ciudades donde tiene presencia, han contribuido decisivamente en la definición de la gran agenda de UPB para los próximos diez años, con el claro liderazgo y orientación de su alta dirección. Se han definido las megas metas del período 2015-2025, en lo correspondiente a Proyección Social, Docencia y Aprendizaje, Investigación, Estrategia y Organización, así como en lo Administrativo- Financiero.

El Currículo puede ser visto con una visión dinámica acorde a las necesidades de desarrollo del entorno, que a través del análisis de éste reestructura el programa académico en tal medida que responda a las necesidades del medio sin perder la esencia de su concepción. A manera de ejemplo, en países del primer mundo la Universidad y sus centros de investigación son considerados laboratorios de la Industria y en esta medida, la sinergia existente entre las dos es tal que gran parte de los proyectos innovadores salen del seno de la Universidad. Para esto, los fondos estatales para la investigación son en forma lógica soportados por la Industria. En el caso de Colombia, se tiene hoy en día una estrategia a través de incentivos a la Industria para generar programas de cooperación Universidad, empresa y estado, lo que deja entrever una situación futura parecida a la europea. La política nacional con relación a Ciencia y tecnología está enfocada, de acuerdo con el plan nacional de desarrollo (2022-2026)²³ en invertir eficientemente en ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI). Además, se fortalecerá la relación entre Universidad y Empresa para que la innovación resuelva los retos sociales y económicos del país. A nivel regional se reducirán las brechas en capacidades regionales de investigación con trabajo en

²³ DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE COLOMBIA 2018-2022, Pacto por Colombia, pacto por la equidad [en línea]. 2019 [Citado en 2023-05-09]. Disponible en Internet: [Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 \(dnp.gov.co\)](https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo-2022-2026).

redes; se promoverá la mayor interacción entre gobiernos, firmas, universidades y Centros de Investigación. A nivel de investigación, el nuevo plan de desarrollo promoverá una mayor investigación científica de calidad e impacto con la consolidación de capital humano a nivel doctoral. En la medida en que estas políticas se implementan, se hace necesario hacer una vigilancia de las tendencias nacionales y mundiales, para que se dé una articulación futura con las políticas de desarrollo y competitividad para Colombia. Se encuentran en el medio temas fundamentales tales como el uso de energías renovables, la producción de alimentos, la conservación de estos y la arquitectura sostenible. Estos últimos están suficientemente sustentados en las diversas problemáticas mundiales como el aumento de población, el calentamiento global, la reducción acelerada de bosques y fuentes hídricas, el aumento de los precios del petróleo, etc.; cuyo impacto directo se ve hoy en día reflejado en la búsqueda frenética de nuevas fuentes de energía, y en especial, en el uso de Agrocombustibles para remplazar la energía fósil. Además, a esto el clima tiende a ser más hostil y los recursos tienden a escasear. Observados estos puntos, países latinoamericanos como Colombia tienen un rol altamente estratégico en temas como la producción y conservación de alimentos. Es aquí en donde aparece el rol decisivo de las Universidades Nacionales interesadas en la generación de tecnología y el desarrollo de sectores económicos del país como el agrícola. En este orden de ideas y teniendo en cuenta que la política de desarrollo del Agro en Colombia está siendo incentivada desde la política nacional para la Innovación, Ciencia y Tecnología a través de diferentes programas, surge como visión estratégica la orientación e integración de las actividades de docencia e investigación del programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga para tener un área de investigación en la Agroindustria. En términos generales, se sustenta desde el Plan educativo del Programa y mantiene las líneas de profundización del currículo. Busca impactar positivamente el entorno para cumplir con una de las funciones sustanciales del programa y fomentar el trabajo colaborativo de alto nivel entre docentes y estudiantes en pro del desarrollo tecnológico del País, incluyendo temas relacionados con la agroindustria. Esta visión orientará el trabajo del grupo de investigación y de las líneas asociadas a él con el objeto de consolidar en el largo plazo junto con Centro de Desarrollo Tecnológico, Agro-In que fue constituido dentro de la Universidad.

VALIDACIÓN

Proceso	Responsable	Fecha
Autor	Modificación de la primera versión realizada por la Dirección de planeación. Versión: 1. Código: ES-OD-159 realizada por Mónica Uribe Ríos, coordinadora de currículo, sede central Medellín, con base en Decreto 1330 de 2019 y Resolución 21795 de 2020.	1 al 31 de Julio 2021
Revisión	Profesionales de planeación, directores de docencia multicampus, dirección de formación avanzada y dirección de técnicas y tecnológicas multicampus. Realiza las revisiones y adecuaciones a comentarios: Mónica Uribe Ríos	1 al 8 de Agosto 2021
Aprobación	Consejo académico general Sesión 12 de agosto de 2021	12 agosto 2021