



Proyecto Educativo del Programa

PEP



UNISANGIL
INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

Ingeniería de
MANTENIMIENTO

Sede San Gil

Fundación Universitaria de San Gil - UNISANGIL

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

Aprobado por el Consejo de Facultad Ordinario según Acta No. 308 de septiembre de 2021

Documento elaborado por:

WILLIAM GUERRERO SALAZAR
Decano de la Facultad

ANA ROCÍO CÓRDOBA MALAVER
Directora de Programa

SANDRA JOHANA BENITEZ MUÑOZ
Coordinadora de Investigación de la Facultad

JULIÁN ANDRÉS RAMIREZ BAUTISTA
Docente Tiempo Completo del Programa

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE SAN GIL - UNISANGIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO
SAN GIL
2021**

CONTENIDO

	pág.
1. ANTECEDENTES	8
1.1 RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA	8
1.2 PLANES DE ESTUDIO	12
1.3 PRÁCTICAS EMPRESARIALES	12
2. LINEAMIENTOS Y POLÍTICAS DEL PROGRAMA	14
2.1 DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA	14
2.2 BASES LEGALES DEL PROGRAMA	15
2.3 REFERENTES NACIONALES E INTERNACIONALES DEL PROGRAMA	15
2.3.1 Referentes Nacionales	15
2.3.2 Referentes Internacionales	16
2.4 Políticas que orientan la gestión del programa	19
2.4.1 Política de formación integral y gestión curricular	19
2.4.2 Política de investigación	19
2.4.3 Política de interacción social y extensión	20
2.4.4 Política de bienestar universitario	20
2.4.5 Política de calidad	20
2.4.6 Política de administración de recursos financieros	21
2.4.7 Política de formación permanente y avanzada de docentes universitarios	21
2.4.8 Política de selección, admisión y retención de estudiantes	21
2.4.9 Política de seguimiento a egresados	21
2.4.10 Política de articulación con la educación media	21
2.4.11 Política de internacionalización	21
3. MARCO ESTRATÉGICO DEL PROGRAMA	22
3.1 MISIÓN DEL PROGRAMA EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO	22
3.2 VISIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO	22
3.3 OBJETIVOS DEL PROGRAMA	23
4. PERFILES DE FORMACIÓN Y COMPETENCIAS DEL PROGRAMA	23
4.1 PERFILES DE FORMACIÓN	23
4.1.1 Perfil Humano	23
4.1.2 Perfil Profesional	23
4.1.3 Perfil Ocupacional	24
4.2 COMPETENCIAS DEL PROGRAMA	25
4.2.1 Competencias Genéricas	25
4.2.3. Competencias profesionales	26
5. MARCO CURRICULAR DEL PROGRAMA	28
5.1 PRINCIPALES ELEMENTOS DEL CURRÍCULO	28
5.1.1 Laboratorio de Electrónica Analógica y Digital	29
5.1.2 Laboratorio de Prototipos	29
5.1.3 Laboratorio de Automatización y Control	29
5.1.4 Laboratorio de Redes y Telecomunicaciones	30
5.1.5. Laboratorio de Software	31
5.1.6 Laboratorio de Ciencias Básicas y Biotecnología	31

5.1.7 Laboratorio de Física	32
5.1.8. Laboratorio de Suelos	32
5.1.9. Laboratorio de Aguas e Hidrobiología	33
5.1.10 Equipos para topografía, control atmosférico y climatología	33
5.1.11 Laboratorio de Fluidos	34
5.1.12 Equipos y aplicativos informáticos	36
5.2 PLAN DE ESTUDIOS	37
5.3 INTEGRALIDAD DEL CURRÍCULO	43
5.4 FLEXIBILIDAD DEL CURRÍCULO	44
5.5 INTERDISCIPLINARIDAD	44
6. DESARROLLO DE LOS PROCESOS DE FORMACIÓN EN EL PROGRAMA	45
6.1 FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DEL PROGRAMA	45
6.2 PLANTILLA DE DOCENTES DEL PROGRAMA	46
7. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA	47
7.1 INVESTIGACIÓN FORMATIVA	47
7.2 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN, LÍNEAS Y SEMILLEROS EN EL PROGRAMA	47
7.2.1 Grupos y líneas de investigación	47
7.2.2 Semilleros de investigación	48
7.3 PUBLICACIONES DEL PROGRAMA	49
7.4 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS Y PROPIEDAD INTELECTUAL	58
7.5 DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS	60
8. DESARROLLO DE LA EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA	63
9. EL SISTEMA DE EVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROGRAMA	64
9.1 SISTEMA DE SELECCIÓN DE ESTUDIANTES	64
9.2 SISTEMA DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE DOCENTES	65
9.3 AUTOEVALUACIÓN	67
19.3.1 Objetivos de la autoevaluación.	67
9.3.2 Etapas del modelo de autoevaluación de Programas Académicos.	68
10. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA	69
10.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA	69
10.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA	69
10.3 APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO	69
10.4 SERVICIOS DE APOYO ACADÉMICO, ADMINISTRATIVO Y LOGÍSTICO	70

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Histórico Planes de estudio	12
Cuadro 2. Convenios del Programa	12
Cuadro 3. Referentes Nacionales	15
Cuadro 4. Programas en ingeniería de Mantenimiento y afines en Latinoamérica.	16
Cuadro 5. Asociaciones de Mantenimiento a nivel mundial	18
Cuadro 6. Estructura de la Misión del Programa en Ingeniería de Mantenimiento	22
Cuadro 7. Estructura de la Visión del Programa de Ingeniería de Mantenimiento	23
Cuadro 8. Software para Ingeniería de Mantenimiento	35
Cuadro 9. Disponibilidad de Equipos de Laboratorios	36
Cuadro 10. Plan de estudios por niveles de formación	37
Cuadro 11. Plan de estudios según Campos, áreas y líneas de formación	42
Cuadro 12. Plantilla docente del programa de Ingeniería de Mantenimiento	46
Cuadro 13. Grupos de Investigación asociados al programa	47
Cuadro 14. Semilleros de Investigación del programa Ingeniería de mantenimiento	48
Cuadro 15. Publicaciones realizadas por los investigadores pertenecientes a los grupos de investigación del programa	49
Cuadro 16. Participación en eventos	54
Cuadro 17. Desarrollos tecnológicos	58
Cuadro 18. Patentes desarrolladas por el programa	59
Cuadro 19. Distinciones y reconocimientos recibidos por el programa	60
Cuadro 20. Convenios de cooperación Internacional activos al servicio del Programa	63
Cuadro 21. Criterios de Admisión al programa	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Departamentos en los cuales UNISANGIL tiene sede.....	7
Figura 2. Política institucional de investigación.....	20
Figura 3. Laboratorio de Electrónica Analógica y Digital.....	29
Figura 4. Laboratorio de Prototipos.....	29
Figura 5. Laboratorio de Automatización y Control.....	30
Figura 6. Laboratorio de Redes y Telecomunicaciones.....	30
Figura 7. Laboratorio de Software.....	31
Figura 8. Laboratorio de Ciencias Básicas y Biotecnología.....	31
Figura 9. Laboratorio de Física.....	32
Figura 10. Laboratorio de suelos.....	32
Figura 11. Laboratorio de aguas.....	33
Figura 12. Estación meteorológica de UNISANGIL.....	34
Figura 13. Muestreador de alto volumen para Material Particulado.....	34
Figura 14. Equipos Especializados del Programa.....	35
Figura 15. Laboratorio de computo.....	37
Figura 16. Pruebas de selección.....	66

INTRODUCCIÓN

UNISANGIL es una Institución comprometida con el progreso de la sociedad en las regiones en donde hace presencia. Por esta razón, la Institución se ha caracterizado en sus casi 30 años de existencia como un agente académico que permanentemente busca la calidad académica para impactar de mejor manera en la comunidad.

UNISANGIL se ha consolidado en el sur de Santander, el occidente de Boyacá y en la Orinoquía colombiana como una universidad de formación de alta calidad, multidisciplinaria, con fortalezas en investigación y aportes sociales que enriquecen su labor. El programa en Ingeniería de Mantenimiento, adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, en su Proyecto Educativo del Programa (PEP), presenta las directrices que lo orientan para cumplir a cabalidad con su Misión y Visión. Dicho proyecto fue elaborado mediante un trabajo en equipo, en el que participaron representantes de los diferentes comités de la comunidad universitaria que mantiene una estrecha relación con el programa.

En este se incluye una breve Reseña Histórica del programa, la Misión, la Visión, los Principios y Valores, los Referentes Nacionales e Internacionales, al igual que los proyectos para el año 2021, los cuales permitirán fortalecer los modelos propuestos hasta ahora y los aspectos que permitirán satisfacer las necesidades enunciadas por los comités que participaron en la elaboración y en la autoevaluación del programa.

Entre otros aspectos es gratificante presentar a la comunidad académica de UNISANGIL, el PEP del programa en Ingeniería de Mantenimiento para compartirlo, conocerlo y aplicarlo como guía en la búsqueda de la excelencia.

Figura 1. Departamentos en los cuales UNISANGIL tiene sede.



Fuente: Departamento de comunicaciones – UNISANGIL.

1. ANTECEDENTES

1.1 RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA

Dada a la necesidad del sector empresarial, el cual demanda profesionales con competencias para asumir y apropiarse las nuevas tecnologías, UNISANGIL mediante la participación y asesoría de: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría – ISPJAE de La Habana – Cuba, de Industriales, de instituciones prestadoras de servicios de salud, y académicos de Colombia, se construye una propuesta académica que permita dar cobertura a estos requerimientos del sector empresarial, hospitalario y de servicios reflejado en un plan curricular para el programa en Ingeniería de Mantenimiento Industrial y Hospitalario; el cual fue aprobado por el Consejo Superior de UNISANGIL, mediante el Acuerdo 015-2 de septiembre 7 de 1995 y aprobado por el Ministerio de Educación Nacional en el año de 1997, identificado con código ICFES número 272446580206867911400.

El propósito de formación propuesto inicialmente fue enfocado en desarrollar conocimientos, competencias para interpretar, asumir y apropiarse los grandes retos que implica la tecnología de punta aplicada a los equipos de alta eficiencia del sector empresarial.

En el año 2007 fue otorgado el primer registro calificado al Programa y ajuste en la denominación donde pasó de Ingeniería en Mantenimiento Industrial y Hospitalario a Ingeniería de Mantenimiento, mediante resolución número 2052 de mayo 2 de 2007. Actualmente según resolución 16637 de 20 de noviembre de 2013 el programa cuenta con registro calificado vigente.

Los primeros estudiantes del programa fueron tecnólogos biomédicos, electrónicos, y electromecánicos, de las instituciones de salud de la región a quienes se les ofreció una profesionalización como opción de grado luego de cursar cinco semestres en la institución, siendo estos los primeros egresados. Luego los primeros estudiantes en cursar y aprobar todo el plan de estudios ingresaron en el segundo semestre académico de 1997, y tuvieron como opción de grado un Diplomado en Mantenimiento Hospitalario en el año 2003, orientado por los directores de los departamentos de mantenimiento de las principales IPS de Santander (Fundación Oftalmológica de Santander, Fundación Cardiovascular de Colombia, Hospital Universitario de Santander, etc.), al igual que docentes especializados y profesionales del sector. El diplomado dio paso al despliegue de la UNIVERSIDAD y del programa, por medio de la prestación del servicio de asesorías en reestructuración y organización de los departamentos de mantenimiento del 70% de las IPS de la región y el departamento de Santander. Este trabajo se llevó a cabo con estudiantes de último semestre y docentes del programa, quienes con sus proyectos de grado realizaron el anterior cubrimiento, y de esta manera ser los primeros ingenieros en Mantenimiento Industrial y Hospitalario, no solo de UNISANGIL sino del país. Los egresados de esta cohorte, gracias a la experiencia adquirida, rápidamente se ubicaron como jefes de mantenimiento de IPS a lo largo del país y algunos, actualmente trabajan en empresas multinacionales fuera de Colombia.

Seguido de esta fortaleza del programa, estudiantes de último semestre conformaron el primer grupo de investigación del programa, de la facultad y de la universidad en el año 2004, el “Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico de UNISANGIL – IDENTUS”, quienes formularon el PROYECTO DE UNA TORREFACTORA DE CAFÉ el cual fue presentado y cofinanciado por Colciencias, un grupo de empresarios de la región y la Universidad, dando inicio al vínculo UNIVERSIDAD-ESTADO-EMPRESA, proyecto de gran connotación y que fue reconocido como el segundo mejor proyecto a nivel nacional agroindustrial (revista portafolio, 30 de Mayo año 2007 ISSN 1900 -7043). En este mismo año, se crea el grupo GIATPA, conformado por egresados y estudiantes con el objetivo de contribuir a dar soluciones tecnológicas al sector agroindustrial y tecnologías limpias, especialmente de las cadenas de tabaco y panela. Este grupo presenta propuestas a Colciencias y al Ministerio de Agricultura siendo aprobados cuatro proyectos de investigación bajo la modalidad UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO.

En febrero de 2010 docentes y egresados del programa fueron premiados por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI, por haber presentado el mejor trabajo en el año 2009 a nivel nacional con el proyecto "Diseño y construcción de un prototipo automatizado para la producción de panela pulverizada".

A nivel internacional el programa fue invitado a México al IV congreso internacional de juventudes científicas, y a la Habana Cuba al V Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica, para exponer los resultados de investigación tales como el diseño de equipos agroindustriales y el Diseño y Construcción de un Estetoscopio Digital Inalámbrico respectivamente. Además, se han forjado excelentes relaciones con expertos en mantenimiento de España, Perú y Ecuador.

Para los años 2014 -2015 el programa contó con un Joven Innovador e Investigador a través de la Convocatoria Nacional de COLCIENCIAS No. 617 para conformar bancos elegibles para formación de alto nivel para la ciencia, la tecnología y la innovación (semilleros y jóvenes investigadores, doctorados nacionales y en el exterior); el egresado del programa en Ingeniería de Mantenimiento Oscar Javier Velasco Sánchez, quien apoyó el fortalecimiento de la línea de investigación en Agroindustria del programa.

Lo anterior es evidencia del posicionamiento que como programa se ha logrado en la región durante estos años, y la importancia para el desarrollo del territorio seguir contando con el programa.

En los últimos años, el programa se ha caracterizado por su corresponsabilidad y solidaridad con el sector salud e industrial, formando profesionales líderes, creativos y competentes y con mentalidad emprendedora para la región y el país, lo cual se ha podido evidenciar con el total de egresados del programa en Ingeniería de Mantenimiento, lo que ha permitido realizar diferentes actividades académicas a través de: prácticas estudiantiles, proyectos de investigación, trabajos de grado en industrias y hospitales, asesorías, consultorías, y con programas de extensión, diplomados y cursos. A nivel nacional, el programa ha mostrado sus resultados en diversos escenarios, como congresos, simposios, muestras de trabajos de investigación y actualización (tanto a nivel nacional, así como internacional).

Desde el programa en Ingeniería de Mantenimiento, se han desarrollado diferentes proyectos de investigación conducentes a la solución de problemas agroindustriales y de mantenimiento, en asocio con los sistemas productivos de la región de influencia de UNISANGIL. El grupo continuamente fortalece sus líneas de investigación e innovación a través de alianzas Universidad-Empresa-Estado, destacándose la estrecha relación y armonía que se ha establecido con el sector productivo.

Como resultado de sus investigaciones, se han creado nuevas tecnologías aportando valor agregado a los procesos industriales de los sectores productivos de la región. Las tecnologías transferidas, a partir de los proyectos de investigación, han contribuido con la transformación e industrialización de los procesos, conduciendo a los sectores a competir con alternativas de comercialización diferentes a las tradicionales y así garantizar mercados más estables y competitivos.

A la luz de la innovación, UNISANGIL ha sabido capitalizar procesos de transferencia y negociación tecnológica de sus productos de propiedad intelectual: patentes, planta piloto, prototipos y registro de marca. Esto ha hecho que UNISANGIL sea líder en la región en investigación y desarrollo, evidenciado en los resultados de investigación aplicada, lo que ha llevado a que se hayan desarrollado procesos de transferencia y relevo generacional por medio de investigación formativa como: semilleros de investigación, jóvenes investigadores y prácticas empresariales con carácter de investigación e innovación.

Adicional a ello, los egresados se encuentran vinculados a empresas de carácter público y privado, reconocidas a nivel internacional como: Petco México, Dewimed México, Walmart Chile, a nivel nacional como: EPM Essa,

Cementos ARGOS, COMFENALCO, CERREJÓN, Fruver S.A, ASEI Ltda, Petrocasinos, TGI, Pacific Rubiales, Petrotech, H.U.S, Secretaria de salud del departamento de Cundinamarca, Alcaldía de Yopal, Ebyfive, Tecnicontrol, Incubadora de Santander, y a nivel regional con: Ladrillera Versalles, Hospital regional de San gil, Hospital regional del Socorro, Clínica Santa Cruz de la Loma, Comercomb, Coohilados del Fonce, Avifonce, Hospital regional de Vélez, Ecosangil, Consorcios de ingeniería, entre otros; además cabe rescatar que varios de los egresados del programa cuentan con sus propias empresas de servicios de mantenimiento y montajes industriales y hospitalarios.

Con el fin de estimular a los estudiantes en los procesos académicos realizados al interior del aula de clase y como desarrollo de la práctica docente, desde el año 2020 hasta la fecha se realiza la actividad denominada “Gala de proyectos de Ingeniería”, evento que busca consolidar los proyectos desarrollados al interior de las aulas, presentando la aplicabilidad de las teorías y conceptos aprendidos en las diferentes asignaturas del plan de estudio, orientados por sus docentes formadores; generando sentido de pertenencia y demostrando las competencias y los campos de desempeño en los que puede llegar a aportar como futuros profesionales de esta área. Esta estrategia académica se comenzó a realizar en la sede San Gil llegando en el 2018 a su XVIII versión y se extendió a las sedes de Yopal y Chiquinquirá, como estrategia pedagógica de intercambio de conocimiento y socialización de proyectos en las demás comunidades que hacen parte de UNISANGIL, para en 2020 consolidarse como una actividad de la facultad en general.

El programa tiene una estructura organizacional dinámica que integra el ejercicio de diferentes disciplinas, planes y estrategias; se realiza para el desarrollo de capacidades formativas dirigidas a la generación, distribución y apropiación de conocimiento que aporte al mejoramiento continuo de la Institución, oriente la solución de problemas del contexto social y permite motivar, formar y organizar una comunidad académica con sentido social. El programa en Ingeniería de Mantenimiento, se encuentra estructurado organizacionalmente de la siguiente manera: Encabeza la Vicerrectoría Académica, enseguida la Decanatura de la Facultad, aparece después la Dirección de Programa, y continúan los docentes y estudiantes; también cuenta con consultorios y comités de apoyo.

La misión y visión del programa Ingeniería de Mantenimiento mantiene una alineación clara con la misión, visión, ejes y objetivos estratégicos institucionales en aspectos como, la participación en la formación integral de los estudiantes y docentes, la creación de espacios para la generación y desarrollo de conocimiento, la búsqueda de la calidad en sus procesos académicos, fomento de la investigación y la innovación y el fortalecimiento del desarrollo sostenible de la región y el país.

Existe una clara afinidad del programa con el plan de desarrollo de UNISANGIL, ya que se reconoce el actuar en la comunidad, con enfoque solidario, según el ámbito de influencia (local, regional, nacional e internacional), gran relevancia en la formación de ante todo “personas”, y un compromiso con la generación de nuevo conocimiento, el desarrollo tecnológico y la interacción social.

En respuesta a las necesidades anteriormente expuestas, el programa Ingeniería de Mantenimiento de UNISANGIL, acoge los principios y criterios institucionales como elementos constitutivos de su particularidad, de modo que el programa proyecta:

- Promover en los educandos el espíritu reflexivo, orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertades de pensamiento y de pluralismo ideológico que tengan en cuenta la universalidad de los saberes y la particularidad de las formas culturales existentes en el país y en la misma región.
- Propender porque los primeros destinatarios de las actividades de investigación y extensión universitaria sean las comunidades de la región, a las cuales pertenecen en su gran mayoría los estudiantes de la universidad.
- Considerar la región colombiana, con sus carencias y potencialidades, el horizonte y al mismo tiempo, el laboratorio de prácticas tecnológicas y sociales de estudiantes y profesores.

- Procurar por un ambiente comunitario y solidario.
- Considerar la educación como un proceso activo e integral.

El programa de ingeniería de mantenimiento ha participado en proyectos y actividades sociales de impacto local y regional. Actividades como la formación continua, el apoyo del programa a acciones institucionales organizados por la academia y los entes gubernamentales, que generen espacios de acompañamiento, capacitación e interacción con la comunidad y los empresarios de la región.

Los principales logros del programa en Ingeniería de Mantenimiento de UNISANGIL, está relacionado con el fortalecimiento de los procesos de investigación formativa y formación para la investigación, descritos desde el plan de estudios, así como desde diferentes semilleros que permiten año a año generar impacto en la comunidad. El programa de Ingeniería de Mantenimiento se articula directamente con mesas sectoriales en Colombia, siendo el único programa académico del país en hacer parte activa con voz y voto en estas mesas lideradas por el SENA y ACIEM.

Por otra parte, el programa ha fortalecido sus grupos de investigación IDENTUS y GEASID con la creación del Comité institucional de Ética en investigación según resolución 064 de mayo 15 de 2014, la aprobación del reglamento de propiedad intelectual según acuerdo No 210 de marzo del 2015, y la institucionalización de los encuentros locales de semilleros de investigación como estrategia formativa para la participación en los encuentros departamentales de semilleros de investigación de la Red Colombiana de Semilleros de Investigación RedCOLSI. Los grupos de investigación actualmente cuentan con cinco (5) semilleros de investigación, donde sus productos y desarrollos tecnológicos generados han sido reconocidos y divulgados de diferentes formas por entes externos, asimismo con la obtención de cuatro patentes nacionales, una internacional PCT y una patente que se encuentran en examen de fondo ante la superintendencia de industria y comercio.

A nivel académico, el programa ha fortalecido la cualificación de los docentes del Programa en el nivel de formación posgradual, en la actualidad se cuenta con un Doctor como docente planta, 2 docente planta con formación de maestría. La movilidad académica de profesores doctores y magísteres se realiza a través del Acuerdo Estratégico con la Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB, además de convenios internacionales.

Por último, el desempeño y ubicación de los egresados del Programa, tanto los vinculados por las organizaciones, como los que han creado sus propias empresas. Los primeros han logrado que la Gestión del Mantenimiento dentro de la estructura organizacional sea tomada como una herramienta valiosa de aseguramiento de la calidad de los productos y servicios, de confiabilidad en la operación de los procesos, de sostenibilidad y de competitividad. Y los segundos se han destacado en sus empresas de servicios y de fabricación de equipos que han trascendido las fronteras nacionales.

El programa de Ingeniería de Mantenimiento ha establecido vínculos y promueve relaciones permanentes con organismos del Estado y el sector privado en los diferentes renglones de la economía y la productividad; gestionando espacios para la mutua cooperación y el desarrollo de convenios que fortalezcan el ejercicio académico, la interacción, la investigación, las prácticas profesionales, la ejecución de asesorías y consultorías, proyectos a la medida de las necesidades y demás actividades propias de la extensión universitaria, así mismo prepara a estudiantes, al sector empresarial y principales gremios de la región para los retos que trae consigo la evolución de la industria.

1.2 PLANES DE ESTUDIO

De acuerdo a las necesidades del perfil profesional y ocupacional, el programa ha ajustado sus planes de estudio así:

Cuadro 1. Histórico Planes de estudio

Plan de estudios	Director programa ingeniería de mantenimiento
PLAN 84 de 1996	Emiliano Alba Blanco
PLAN 52 de 1997	Israel Torres Chacón
PLAN 11 de 2001	José María Cortez
PLAN 7 de 2003	Wilson Robles Silva
PLAN 65 de 2004. Acta 007 Concejo Superior de Febrero 13 de 2004 Acuerdo 0063	Enrique Blanco Olarte
PLAN 910 de 2007. Acta 019 Concejo Superior Agosto 06 de 2007	Enrique Blanco Olarte
Plan de estudios 2013. Acta 073 de Consejo Superior de mayo 29 de 2013 y acuerdo 172 de mayo 31 de 2013	Enrique Blanco Olarte

Fuente: Programa en Ingeniería de Mantenimiento

Por ser un programa de alta pertinencia y caracterizado por ser único en el país, exige de una actualización y mejoramiento continuo tanto en lo académico como en sus relaciones con los sectores de la producción, es por esto que actualmente se encuentra en reestructuración total con miras a su acreditación, por lo que se ha realizado una revisión de referentes nacionales e internacionales, encuestas a algunos sectores de la producción (textil, bebidas, cementero, petrolero) en empresas nacionales como TESICOL, BAVARIA, ARGOS, BJ HUGES, entre otras, además se cuenta con la asesoría de expertos en Mantenimiento de confiabilidad, riesgos, hospitalario, TPM, RCM, gestión de activos, quienes con sus aportes en competencias y tendencias de la ingeniería de mantenimiento han contribuido con orientaciones sobre los ajustes al nuevo plan de estudio, que se considera satisface las necesidades de formación del Ingeniero de Mantenimiento.

La Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería ha desarrollado procesos de articulación con las instituciones de educación media, en distintos municipios de la región. Los colegios de educación media articulados activos son: Colegio Integrado Eduardo Camacho Gamba del Municipio de Curití; Colegio Técnico Nuestra Señora de la Presentación del municipio de San Gil; Colegio San José de Guantotá, y Colegio Luis Camacho Rueda del Municipio de San Gil.

1.3 PRÁCTICAS EMPRESARIALES

Como parte de la formación integral y constitutiva del plan de estudios los estudiantes deben realizar una práctica profesional, la cual se desarrolla en diferentes empresas del país mediante convenios interinstitucionales.

Cuadro 2 Convenios del Programa

CONVENIOS PERMANENTES UNISANGIL TRABAJO DE DESEMPEÑO PROFESIONAL	
NO.	RAZÓN SOCIAL ENTIDAD CONVENIANTE
1	CORPORACIÓN AUTONOMA DE SANTANDER - CAS
2	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE SAN GIL. ACUASAN E.I.C.E - E. S. P

3	CLINICA SANTA CRUZ DE LA LOMA
4	PENAGOS HERMANOS & CIA LTDA.
5	LADRILLERA VERSALLES DE RAMIREZ HERMANOS LTDA
6	COHILADOS DEL FONCE LTDA
7	CONSEJO PROFESIONAL DE INGENIERIAS ELECTRICA, MECANICA Y PROFESIONALES AFINES, SECCIONAL SANTANDER
8	COMERCOMB LTDA
9	LA FUNDACIÓN OFTALMOLOGICA DE SANTANDER FOSCAL
10	LA ESE DEL VALLE SAN JOSE
11	FUNDACIÓN CATARUBEN
12	NAVES S.A
13	CURTIEMBRE DEL VALLE S.A.S
14	POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA
15	HOSPITAL REGIONAL DE SAN GIL
16	DIACO S.A
17	FEDERACIÓN NACIONAL DE TABACO-FEDETABACO
18	CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA - CORPOICA
19	ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO DE MEDIANA SEGURIDAD DE SAN GIL, EPMS SAN GIL
20	ESTABLECIMIENTO PENITENCIARIO DEL SOCORRO
21	FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA - COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DE SANTANDER
22	METROAGUA S.A.E.S.P
23	ECOHUMUS
24	DISTRIBUIDORA NISSAN
25	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA - UNAB
26	UNIVERSIDAD DE LA SALLE
27	UNIVERSIDAD DE MANIZALES UNIMANIZALES
28	ALCALDÍA MUNICIPAL DEL SOCORRO
29	ALCALDÍA MUNICIPAL DE SAN GIL
30	CÁMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA - CCB
31	COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO VALLE DE SAN JOSE LTDA - COOPVALLE
32	COOPERATIVA DE SERVICIOS MÚLTIPLES DE MOGOTES - SERVIMCOOP
33	COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DE SAN GIL COTRASANGIL, LA COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DE SARAVITA LIMITADA- COTRASARAVITA LTDA.
34	ECOSANGIL SAS ESP
35	CÓNDOR SPECIALTY COFFEE S.A.S - ECOM
36	RMS – RELIABILITY MAINTENANCE SERVICES S.A.

Fuente: Departamento de Extensión

El programa ha realizado convenios interinstitucionales con varias empresas de la región, los cuales buscan fortalecer las actividades de extensión, las prácticas profesionales y la relación academia-empresa para fortalecer la formación de los estudiantes. Dichas actividades se han logrado complementar con diversos eventos de talla

regional y nacional, entre los cuales se destacan, conferencias, socializaciones de proyectos, visitas empresariales, actividades lúdicas y académicas, etc., organizadas por el equipo docente, directivos y estudiantes del mismo.

2. LINEAMIENTOS Y POLÍTICAS DEL PROGRAMA

2.1 DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

Es un programa de educación superior, de formación universitaria a nivel de pregrado, actualmente único en el país, desarrolla conocimientos en ciencias básicas y competencias fortalecidos en la explicación teórica científica de la realidad, para el futuro desempeño del estudiante en su disciplina. El profesional en Ingeniería de Mantenimiento tiene la capacidad de resolver problemas complejos y derivar de ello nuevos conocimientos, que se reflejan en una marcada formación en investigación e innovación.

Desde el punto de vista académico, la Ingeniería de Mantenimiento, integra las siguientes áreas: Mecánica, Electricidad, Electrónica y Administración, siendo el fundamento teórico requerido para el desempeño multidisciplinar del ingeniero.

El programa se desarrolla bajo la metodología propia de un programa presencial, con una duración de 10 semestres, y el título obtenido es el de **Ingeniero de Mantenimiento**.

Para recibir dicho título y además de haber cumplido y aprobado el plan de estudios, el estudiante en Ingeniería de Mantenimiento de UNISANGIL, deberá acreditar:

- ✓ Conocimientos teórico-prácticos que le permita comprender y explicar el comportamiento de los fenómenos físicos del entorno.
- ✓ Capacidad para planear, ejecutar y programar los procesos y actividades de mantenimiento.
- ✓ Habilidades en la aplicación de conocimientos en el desarrollo de la práctica profesional y el trabajo de grado.

El programa en Ingeniería de Mantenimiento, acoge los principios y criterios institucionales como elementos constitutivos de su particularidad, de modo que el programa, se propone: Formar profesionalmente personas capaces de adaptar, concebir e incorporar las nuevas tecnologías al desarrollo de la región y del país, mediante la fundamentación teórica, la utilización de herramientas técnicas y el desarrollo de experiencias prácticas necesarias para enfrentar diferentes problemas; asumiendo estos retos bajo la concepción científica, tecnológica y humanística

Por lo anterior se espera que el Profesional en Ingeniería de Mantenimiento cuenta con un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes para diseñar, aplicar, y evaluar métodos, técnicas y herramientas en la administración del mantenimiento y la gestión de activos a instalaciones, maquinaria y equipos, la determinación y prevención de causas de deterioro, mejoramiento de procesos productivos, aplicación de normas de calidad, seguridad e higiene en el trabajo.

Por lo tanto, **el sello diferenciador del Programa en Ingeniería de Mantenimiento** *busca incorporar las nuevas tecnologías para la administración del mantenimiento y la gestión de activos, apoyado en procesos de investigación que le permitan establecer, innovar y mejorar los procesos productivos en las empresas.*

2.2 BASES LEGALES DEL PROGRAMA

El Acuerdo número 015-2 de Septiembre 7 de 1995 del Consejo Superior mediante el cual se crea y establece para UNISANGIL el Programa Académico de Ingeniería en Mantenimiento Industrial y Hospitalario.

Código SNIES N° 4489 San Gil, Santander. Ministerio de Educación Nacional. Dada la aplicabilidad del mantenimiento en los diferentes sectores de la economía nacional e internacional, y como reconocimiento a la calidad de los procesos académicos, el Ministerio de Educación Nacional mediante Resolución N° 16637 del MEN, 20 de Noviembre de 2013 otorgó el “Registro Calificado” al programa en Ingeniería de Mantenimiento. En el año 2021 se realizó la solicitud ante la entidad competente para la renovación del Registro Calificado del programa.

2.3 REFERENTES NACIONALES E INTERNACIONALES DEL PROGRAMA

Para determinar los aspectos claves de mejora dentro del currículo del programa de Ingeniería de Mantenimiento, se realizó un comparativo de Universidades e Instituciones nacionales e internacionales que ofrecen programas de Ingeniería de Mantenimiento o afines.

2.3.1 Referentes Nacionales

En el contexto nacional se encuentran instituciones de educación superior que ofrecen especialización, cursos y diplomados orientados por diferentes asociaciones del mantenimiento entre las cuales están:

Cuadro 3. Referentes Nacionales

Universidad	Programa
1. FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE SAN GIL	INGENIERIA DE MANTENIMIENTO
2. UNIVERSIDAD EAFIT	ESPECIALIZACION EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
3. INSTITUTO POLITECNICO GRAN COLOMBIANO	ESPECIALIZACION EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
4. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
5. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
6. UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA	ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD
7. UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR	ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
8. ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES - ECCI	ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
9. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	ESPECIALIZACIÓN EN MANTENIMIENTO
10. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE	ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
11. UNILIBERTADORES	ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE ACTIVOS
12. UNIVERSIDAD DE LA COSTA	ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
13. UNIVERSIDAD DEL VALLE	MAESTRÍA EN INGENIERÍA: ÉNFASIS EN INGENIERÍA MECÁNICA ORIENTACIÓN EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

14. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	MAESTRIA EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
15. UNIVERSIDAD PONTIFICA BOLIVARIANA	MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE CONFIABILIDAD Y GESTIÓN DE ACTIVOS
16. UNIVERSIDAD EFIT	MAESTRIA EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
17. UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR	DIPLOMADO EN GESTION DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL Y EMPRESARIAL
18. ACIEM	DIPLOMADO GESTION Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO
19. INSTITUTO TOLIMENSE DE FORMACION TECNICA PROFESIONAL	TÉCNICA PROFESIONAL EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL CON ÉNFASIS EN ELECTROMECAÁNICA

Fuente: Programa en Ingeniería de Mantenimiento

Como se puede evidenciar en el ámbito nacional, UNISANGIL es la única institución que ofrece a nivel de pregrado el programa en Ingeniería de Mantenimiento.

2.3.2 Referentes Internacionales

A nivel internacional existen sistemas educativos con grandes diferencias en cuanto al perfil de la educación, estructuras y aspectos culturales, entre otros, como ejemplo, en el contexto europeo el sistema educativo se maneja desde el nivel básico, y se continua en las universidades, siendo relevante una prueba de aptitud que indica el perfil al cual debe orientarse la educación, por ser tan diferente al nuestro no se puede tomar como referentes del sistema educativo adoptado por el programa.

Es así, como de referentes internacionales se toman como base los de Latinoamérica, que están acordes con la educación de nuestro país y que se mencionarán a continuación con su universidad y la especialidad en relación con nuestro programa.

Cuadro 4. Programas en ingeniería de Mantenimiento y afines en Latinoamérica.

INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL PROGRAMA
1. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA	INGENIERO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
2. INSTITUTO UNIVERSITARIO POLITÉCNICO "SANTIAGO MARIÑO"	INGENIRIA EN MANTENIMIENTO MECANICO
3. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMAULIPAS UAM RIO BRAVO	INGENIERO EN MANTENIMIENTO INUDUSTRIAL.
4. INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA	INGENIERIA EN PRODUCCION INDUSTRIAL
5. UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL RAFEL MARIA BARALT	INGENIERIA Y TECNOLOGIA MANTENIMIENTO MECANICO
6. UNIVERSIDAD FERMIN TORO	INGENIERIA DE MANTENIMIENTO MECANICO.
7. UNIVERSIDAD GRAN MARISCAL DE AYACUCHO	INGENIERO DE MANTENIMIENTO MENCION INDUSTRIAL
8. ESCUELA SUPERIOR POLITECNICO DE CHIMBORAZO	INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO
9. UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA	INGENIERO DE EJECUCION EN MECANICA DE PROCESOS Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
10. UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE NAYARIT	INGENIERIA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
11. UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE JALISCO	INGENIERIA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

12. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PUEBLA	INGENIERIA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
13. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE	INGENIERO MECANICO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
14. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CANCUN	INGENIERIA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
15. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE TULA, TEPEJI	INGENIERIA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
16. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA	LICENCIATURA EN INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL
17. UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS - UST	INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
18. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EMILIANO ZAPATA	LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
19. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE HERMOSILLO	INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
20. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CIUDAD JUÁREZ	INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
21. UNIVERSIDAD INTERAMERICANA DEL NORTE	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE MANTENIMIENTO
22. INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN PERÚ	GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA INDUSTRIAL. GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA
23. UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR	INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO
24. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS	TÉCNICO UNIVERSITARIO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
25. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	TECNICATURA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
26. UNIVERSIDAD DEL CUYO	TECNICATURA UNIVERSITARIA EN MANTENIMIENTO E INSTALACIONES INDUSTRIALES
ESPECIALIZACIONES EN INGENIERIA DE MANTENIMIENTO Y AFINES	
27. UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR	ESPECIALIZACION EN DISEÑO Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL.
28. TECSUP	ESPECIALIZACION EN INGENIERIA DEL MANTENIMIENTO.
29. UNIVERSIDAD AUTRAL	POSGRADO EN INGENIERIA Y GESTION DEL MANTENIMIENTO
30. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON	ESPECIALIDAD EN INGENIERIA DE MANTENIMIENTO
31. UNIVERSIDAD DE ORIENTE	ESPECIALIZACION EN INGENIERIA DE MANTENIMIENTO
32. UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA	POSGRADO DE INGENIERIA DE MANTENIMIENTO
33. INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA	PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN "INGENIERÍA Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO
34. ENGEMAN CENTRO DE TECNOLOGIA UFRJ	POSGRADO MBA em Engenharia de Manutenção
MAESTRIAS EN INGENIERIA DE MANTENIMIENTO Y AFINES	
35. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTODOMINGO.	MAESTRIA EN INGENIERIA DE MANTENIMIENTO
36. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	MAESTRIA EN INGENIERIA DE MANTENIMIENTO
37. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON	MAESTRIA EN INGENIERIA DE MANTENIMIENTO
38. UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ	MAGISTER EN GESTION DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO

39. UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, VENEZUELA	MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO
40. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES	MAESTRIA EN INGENIERIA DE MANTENIMIENTO
CURSOS Y DIPLOMADOS EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL Y AFINES	
41. INSTITUTO MEXICANO DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO.	CURSO
42. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	DIPLOMADO EN MANTENIMIETNO HOSPITALARIO
43. UNIVERSIDAD DE CARABOBO, VENEZUELA	TECNICO ESPECIALISTA EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Fuente: Programa en Ingeniería de Mantenimiento

Cuadro 5. Asociaciones de Mantenimiento a nivel mundial

NOMBRE	PAÍS
ABRAMAN. Asociación Brasileira de Mantenimento.	Brasil.
ACIEM. Asociación Colombiana de Ingenieros	Colombia
ACIMA. Asociación Costarricense de Ingeniería de Mantenimiento	Costa Rica
AEM. Asociación Española de Mantenimiento.	España
AEMA. Asociación Peruana de Mantenimiento	Perú
AEMI Chile. Asociación Chilena de Mantenimiento.	Chile
AMGA. Asociación de Profesionales en Gestión de Activos	México
AMP. Association for Asset Management Professionals	EUA
APMI Portugal. Asociación Portuguesa de Mantenimiento Industrial.	Portugal
ARGEMANT. Asociación Argentina de Mantenimiento	Argentina
ASBOMAN. Asociación Boliviana de Mantenimiento.	Bolivia
ASEINMA. Asociación Ecuatoriana de Ingeniería de Mantenimiento	Ecuador
AVEPMCO. Asociación Venezolana de Profesionales de Mantenimiento y Confiabilidad	Venezuela
CAM. Comité Argentino de Mantenimiento.	Argentina
FIM. Federación Iberoamericana de Mantenimiento.	Brasil
INGEMAN. Asociación para el desarrollo de la Ingeniería de Mantenimiento.	España
IPEMAN. Instituto Peruano de Mantenimiento.	Perú
SOMMAC. Sociedad Mexicana de Mantenimiento.	México
URUMAN. Sociedad Uruguaya de Mantenimiento.	Uruguay
WIRAM. Women in Reliability and Asset Management	EUA

Fuente: Programa en Ingeniería de Mantenimiento

El mantenimiento en Colombia ha tomado gran importancia encontrándose relacionado con aspectos de efectividad en el negocio, disminución de riesgos, seguridad, integridad del medio con el ambiente, uso eficiente de la energía, calidad del producto, servicio al cliente y aseguramiento del óptimo desempeño de los equipos, cumpliendo con la principal función de mantenimiento: optimizar la disponibilidad de los equipos.

Por tal motivo la Asociación Colombiana de Ingenieros, ACIEM realiza anualmente el **Congreso Internacional de Mantenimiento** en Bogotá, en el cual se socializaron las experiencias e investigaciones de los ingenieros y de las empresas del sector industrial y de servicios en el cual se desarrollaron las siguientes temáticas:

- Gestión de activos
- Gestión del mantenimiento moderno enfocada a las Pymes
- Redes sociales en la gestión del mantenimiento
- Uso racional de energía en mantenimiento - Norma 50001
- Impacto de la gestión del mantenimiento en las finanzas de la empresa
- Manejo del riesgo - Norma ISO 31000
- Experiencias en la aplicación de metodologías (PM, PMO, RCM, Pdm)
- Ciclo de vida y reposición de los activos
- Innovación de mantenimiento en la selección de equipos y proyectos
- Sostenibilidad, seguridad y medio ambiente
- Mantenimiento frente al TLC

Es importante destacar que, en el constante avance hacia el mejoramiento continuo, el programa debe buscar ajustarse dentro de su entorno regional a las tendencias nacionales e internacionales establecidas anteriormente, las cuales le permiten mantenerse a la vanguardia de las instituciones con un alto grado de calidad.

2.4 Políticas que orientan la gestión del programa

Las políticas que orientan la gestión del programa se encuentran inmersas en el capítulo 10 del PEI de la institución, en el cual se describen los lineamientos para cada una de ellas, como se definen a continuación:

2.4.1 Política de formación integral y gestión curricular

UNISANGIL realiza gestión curricular para participar en la formación integral de personas con valores éticos y con las competencias necesarias para aportar soluciones a la sociedad, ofreciendo programas académicos en todos los tipos, modalidades y niveles de formación. Estos programas fundamentados en nuestro modelo pedagógico facilitan la movilidad, son innovadores, flexibles y abiertos con opción de ciclos propedéuticos y articulados desde la formación media.

2.4.2 Política de investigación

UNISANGIL considera la investigación como actividad fundamental en todas y cada una de las áreas del quehacer humano y como función esencial para el cumplimiento de la misión institucional; la investigación es rigurosamente planeada; tiene una estructura organizacional dinámica que integra el ejercicio de diferentes disciplinas, planes, estrategias y programas; y se realiza para acompañar el desarrollo de capacidades investigativas dirigidas a la generación, distribución y apropiación de conocimiento, que aporte al mejoramiento continuo de la Institución, oriente la solución de problemas del contexto social y permita motivar, formar y organizar una comunidad académica investigativa (PEI UNISANGIL, 2018). la siguiente figura sintetiza la política institucional de investigación.

1.

Figura 2. Política institucional de investigación



Fuente: Departamento de Investigación.

2.4.3 Política de interacción social y extensión

UNISANGIL como institución surgida a partir de los principios solidarios y la interacción social, reconoce la extensión como una función misional articulada con las actividades de investigación y acompañamiento en la formación integral de personas, que lidera y desarrolla los programas, proyectos y acciones encaminadas a interactuar con las comunidades donde hace presencia la institución. La interacción Social propicia el desarrollo de relaciones permanentes y estables con organismos del Estado, sector empresarial, instituciones educativas y organizaciones sociales nacionales e internacionales, que son reconocidas por UNISANGIL como interlocutores importantes para compartir experiencias, desarrollar proyectos y acciones conjuntas que fortalecen la investigación y el ejercicio académico, en un escenario de responsabilidad social que busca el desarrollo y crecimiento de la comunidad.

2.4.4 Política de bienestar universitario

UNISANGIL entiende el Bienestar Universitario, como una red dinámica de relaciones que propende por el Desarrollo Humano, en la cual participan los estamentos que conforman la Comunidad Universitaria, constituyéndose éste como eje transversal de todas las actividades que realiza la Institución. Los principios orientadores del Bienestar en UNISANGIL son: La formación integral, la calidad de vida y la construcción de comunidad, en coherencia con la misión institucional y las políticas nacionales del Bienestar Universitario.

2.4.5 Política de calidad

UNISANGIL trabaja en la búsqueda de la excelencia para satisfacer adecuadamente las necesidades de sus grupos de interés; por tanto, promueve en su capital humano la cultura del mejoramiento continuo y el enfoque por procesos, a través de la autoevaluación, la autorregulación y el autocontrol.

Busca alcanzar los más altos estándares en las actividades derivadas de su misión; utiliza como herramienta el trabajo por procesos y da cumplimiento a los requisitos legales, estatutarios y administrativos.

2.4.6 Política de administración de recursos financieros

UNISANGIL reconoce la importancia de los recursos financieros como herramienta que apoya la gestión académica; por tanto, garantiza el manejo adecuado de dichos recursos y su uso exclusivo para el cumplimiento de su objeto social de acuerdo al plan financiero y al presupuesto institucional; esto le permitirá realizar operaciones eficientes, y a su vez, contribuir con el crecimiento y la estabilidad económica de la institución, atendiendo con suficiencia los gastos e inversiones que demande la misma, de acuerdo a criterios de efectividad administrativa, optimización y solidaridad.

2.4.7 Política de formación permanente y avanzada de docentes universitarios

UNISANGIL reconoce al cuerpo docente como actor fundamental del sistema educativo, y la formación permanente y avanzada de los docentes universitarios como responsabilidad institucional de gestión de la calidad y desarrollo humano, encargada de promover con planes continuos el perfeccionamiento de la categoría académica, investigativa, profesional y pedagógica de los docentes, así como la acción solidaria, la inclusión y equidad en el proceso de formación de los mismos, y la financiación y estímulos para el desempeño y mejoramiento continuo.

2.4.8 Política de selección, admisión y retención de estudiantes

La selección de estudiantes en UNISANGIL es un proceso que permite el reconocimiento de las posibilidades del aspirante en términos de perfiles profesionales y características de personalidad, y su objetivo es la admisión de estudiantes que cumplan con los requerimientos académicos y personales según los lineamientos de cada uno de los programas ofrecidos por la institución y las exigencias del Ministerio de Educación Nacional; a su vez, la retención busca desarrollar estrategias y acciones que favorezcan la permanencia de los estudiantes hasta obtener su título, todo ello sustentado en los principios de inclusión social y formación integral.

2.4.9 Política de seguimiento a egresados

UNISANGIL, reconoce como egresados a todas aquellas personas graduadas de alguno de sus programas de Pregrado o Posgrado; en ellos motiva el sentido de pertenencia institucional, e identifica sus necesidades, intereses y problemas a través de estrategias de seguimiento, acompañamiento y evaluación, con el fin de retroalimentar su proceso de formación y el de los futuros egresados.

2.4.10 Política de articulación con la educación media

La articulación de UNISANGIL con la educación media promueve la formación integral de los estudiantes, el encuentro de conocimientos, valores y cooperación organizacional, y facilita el acceso a la educación superior, la ampliación de la cobertura y la inserción al mercado laboral de los bachilleres, mediante el desarrollo en convenio de currículos de formación académica y por competencias con las instituciones de educación media, con base en criterios de calidad, coherencia y pertinencia, que UNISANGIL certifica y posteriormente homologa en el nivel de educación superior.

2.4.11 Política de internacionalización

La política de Internacionalización de UNISANGIL se concibe como un proceso continuo, permanente, coordinado y coherente con los principios y valores institucionales, que se orienta a integrar la dimensión internacional, (conocimientos, cultura, tecnologías), con el desarrollo de la misión institucional en el contexto colombiano. La ejecución de la política afecta a todos los organismos internos y se realiza a través de convenios de

intercooperación con instituciones de educación superior, entidades públicas, privadas o solidarias de otros países que compartan los objetivos y principios de UNISANGIL.

3. MARCO ESTRATÉGICO DEL PROGRAMA

3.1 MISIÓN DEL PROGRAMA EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

En articulación con la misión institucional, el programa en Ingeniería de Mantenimiento debe responder a: ¿qué somos? , ¿Cuál es nuestra razón de ser? ¿Cuál es nuestro que hacer? ¿En donde realizamos nuestra labor? y ¿En que nos caracterizamos?, respuestas que con el fin de facilitar su comprensión, y análisis, se ha desarrollado en la siguiente tabla.

Cuadro 6. Estructura de la Misión del Programa en Ingeniería de Mantenimiento

Ser: ¿Quiénes somos?	Motivo: razón de ser ¿Para qué/quié realizamos nuestra labor?	Nuestra actividad: Que hacer ¿Qué hacemos?	El lugar ¿Dónde realizamos nuestra labor?	Enfoque ¿Características de nuestra labor?
Un programa de formación profesional	Contribuir al desarrollo integral de la gestión de mantenimiento del sector industrial y hospitalario, haciendo más competitiva la región y el país.	Participamos en la formación integral de profesionales en Ingeniería de Mantenimiento. Formamos profesionales con los conocimientos y competencias necesarias para planificar, gestionar y ejecutar programas de mantenimiento. Formulamos y desarrollamos proyectos de mantenimiento, brindando soluciones innovadoras desde lo tecnológico, científico y administrativo.	En el contexto regional, nacional e internacional.	Pertinencia social y solidaria optimizando los procesos de mantenimiento integral en los diferentes sectores empresariales, aplicando normativas de calidad, seguridad y medio ambiente.

Fuente: Programa en Ingeniería de Mantenimiento

MISION

Somos un Programa de formación académica, que desarrolla procesos de formación integral de personas, investigación e interacción social en Ingeniería de Mantenimiento, comprometidos con el desarrollo tecnológico y científico de los sectores solidarios, industriales y de la salud, en el contexto regional, nacional e internacional.

3.2 VISIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

VISION

El programa en ingeniería de Mantenimiento para el año 2027 será acreditado en alta calidad y reconocido a nivel nacional por su formación de profesionales en el área del mantenimiento, con convenios y alianzas institucionales para la formación, investigación e interacción social a nivel nacional e internacional, que promuevan el desarrollo de la región y el país.

Cuadro 7. Estructura de la Visión del Programa de Ingeniería de Mantenimiento

¿Cuándo?	¿Qué queremos ser?	¿Por qué seremos reconocidos?	Nuestros Logros
Año 2027	Un programa acreditado y reconocido a nivel nacional como único en el país formando profesionales en el área del mantenimiento, con convenios y alianzas institucionales para la formación, investigación e interacción social a nivel nacional e internacional que promuevan el desarrollo de la región y el país.	El nivel de formación de sus Docentes. Por la calidad académica. La incorporación de alianzas estratégicas de mantenimiento, en el ámbito nacional e internacional en los procesos académicos.	La contribución de nuestros egresados en el desarrollo socioeconómico de la región, el departamento y la nación, apoyada en la investigación y la calidad académica. Acreditación del programa en Alta Calidad.

Fuente: Programa en Ingeniería de Mantenimiento

3.3 OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Objetivo General:

Formar profesionalmente personas capaces de adaptar, concebir e incorporar las nuevas tecnologías al desarrollo de la región y del país, mediante la fundamentación teórica, la utilización de herramientas técnicas y el desarrollo de experiencias prácticas necesarias para enfrentar diferentes problemas; asumiendo estos retos bajo la concepción científica, tecnológica y humanística.

4. PERFILES DE FORMACIÓN Y COMPETENCIAS DEL PROGRAMA

4.1 PERFILES DE FORMACIÓN

4.1.1 Perfil Humano

El Ingeniero de Mantenimiento egresado de UNISANGIL se caracteriza por:

- Ser un profesional emprendedor, responsable y creativo, con capacidad de liderazgo, y con facilidad para integrar grupos de trabajo.
- Marcado interés por profundizar críticamente en los desarrollos tecnológicos y científicos de su profesión, de acuerdo con las prioridades sociales tanto de la región como del país.
- Un conocimiento real de los problemas de la región, de Colombia y del mundo contemporáneo, que le permitan asumir un compromiso social con su pueblo, su nación y su cultura.

4.1.2 Perfil Profesional

El Ingeniero de Mantenimiento egresado de UNISANGIL es un profesional con los conocimientos y competencias necesarias para planificar, gestionar, y ejecutar programas de mantenimiento; optimizando los procesos, el

funcionamiento de maquinaria y equipos, el capital humano, y la infraestructura en los diferentes sectores empresariales; aplicando las normativas propias de la disciplina, ambientales y de seguridad industrial. Con capacidad para formular y desarrollar proyectos de mantenimiento, generando soluciones innovadoras desde lo tecnológico, científico y administrativo; para obtener mayores niveles de productividad y competitividad en las organizaciones.

El Ingeniero de Mantenimiento de UNISANGIL al aprobar la totalidad del plan de estudios, estará en capacidad de:

- Diseñar e implementar planes de mantenimiento, preventivo, correctivo, y predictivo, aplicado a los diferentes sectores y procesos de la producción bajo normas y estándares de calidad.
- Implementar herramientas tecnológicas y administrativas para el diagnóstico y control de planes de mantenimiento, incrementando la confiabilidad y la eficiencia de los procesos productivos, maquinaria, equipos e infraestructura.
- Aplicar en los procesos de mantenimiento, el marco regulatorio, políticas ambientales y de seguridad industrial que garanticen el bienestar social y ambiental de las organizaciones.
- Crear soluciones innovadoras en los procesos de mantenimiento en lo tecnológico, lo científico y lo administrativo a partir de la fundamentación disciplinar de la ingeniería y el contexto de aplicación.
- Proyectar y organizar los recursos que contribuyan al desarrollo y adaptación de nuevas técnicas de mantenimiento, aplicables a la industria, para un plan específico de producción.
- Formular, evaluar, e implementar modelos tendientes a obtener mayores niveles de productividad y competitividad, garantizando el fortalecimiento de las empresas

4.1.3 Perfil Ocupacional

El ingeniero de mantenimiento es un profesional capacitado y competente para desarrollar y aplicar sus conocimientos y habilidades como jefe de departamento, en empresas industriales, de bienes y servicios, hospitales, empresas de consultoría o asesoría, y centros de investigación; además está capacitado para crear e impulsar su propia empresa, contribuyendo al desarrollo de la región y del país.

El Ingeniero de Mantenimiento podrá desempeñarse como:

- Director de departamento de mantenimiento, de producción, de planta.
- Planeador de mantenimiento
- Programador de mantenimiento
- Asesor, Consultor y auditor empresarial en mantenimiento
- Investigador
- Empresario.

Actualmente el Programa ha logrado avanzar en esta tarea, dándole un desarrollo a las competencias de Egreso contando al interior de ellas con un número de realizaciones equiparables a los **Resultados de Aprendizaje** que deben articularse con las Asignaturas; adicional a ello por las características de los Programas de Ingeniería también cuenta con un grupo de competencias básicas que marcan el componente básico de la formación de todo Ingeniero las cuales de igual forma que las competencias profesionales del Perfil de egreso se componen por realizaciones.

Para la construcción de Perfiles y luego su conversión en competencias cabe recordar que de acuerdo en lo expuesto en el proyecto educativo, en la política de formación integral y gestión curricular y lineamientos curriculares, se estableció inicialmente el estudio de contexto, pertinencia, necesidades del sector empresarial y las tendencias de la disciplina, de tal forma que cuando se construyeron los perfiles, estos respondan de forma coherente a estos requerimientos y necesidades soportando la pertinencia de los Programas.

Este ejercicio ha significado buscar toda una articulación entre el Plan de Estudios y las asignaturas que lo componen y finalmente la articulación entre contenidos, las actividades de enseñanza aprendizaje, los métodos de evaluación y los medios educativos.

4.2 COMPETENCIAS DEL PROGRAMA

4.2.1 Competencias Genéricas

El modelo pedagógico de UNISANGIL se fundamenta en conceptos como Aprender a Aprender, y Aprender Haciendo, elementos del enfoque constructivista; su propósito es desarrollar las capacidades que permiten reconocer, valorar y/o transformar el entorno, mediante la articulación de la teoría y la práctica. De igual forma, afianzar las habilidades para vivir democráticamente practicando el pluralismo, la tolerancia y la solidaridad.

Desde este enfoque, el estudiante visto como el centro del proceso de aprendizaje, se concibe como un sujeto activo y modificador de su estructura cognitiva al convertirse en el constructor de su propio conocimiento, y al mismo tiempo, en recreador de los diferentes contenidos con los que se enfrenta, y, por tanto, dueño de sus procesos de pensamiento. Teniendo en cuenta los elementos que caracterizan el modelo pedagógico de UNISANGIL y su articulación con estos aspectos del enfoque complejo, UNISANGIL define las COMPETENCIAS GENÉRICAS como:

El conjunto de capacidades, habilidades, conocimientos y actitudes interrelacionados entre sí que, independiente de la profesión, le permitan al futuro profesional de UNISANGIL responder a los retos del mundo actual en el ámbito personal, social, académico y laboral; de esta manera se logra ser, no solamente un excelente profesional, sino una persona formada integralmente.

Este tipo de competencias se fomentan de manera transversal, es decir, desde todas las áreas del currículo se propician las condiciones necesarias para su desarrollo en el estudiante, sin importar ni el nivel de formación, ni la modalidad del programa. En este sentido, deben evidenciarse en toda la malla curricular, y su responsabilidad recae en todo el equipo docente.

UNISANGIL adopta las Competencias Genéricas que ha propuesto el Ministerio de Educación Nacional, y adicional a éstas, propone las que le dan identidad como estudiante y futuro profesional de la institución, relacionadas con su dimensión intrapersonal; es decir, con la posibilidad de construir procesos relacionados con el auto concepto, autoconocimiento y auto aceptación, de manera que logre adquirir consciencia de sí mismo para definir las características de su identidad personal y profesional.

El MEN determinó para el país las siguientes Competencias Genéricas:

- Dentro del grupo clasificado como Competencias Abstractas, se encuentran: Entendimiento Interpersonal; Pensamiento Crítico; Razonamiento Analítico y Sintético; Pensamiento Creativo y Solución de Problemas.
- Dentro del grupo de competencias definido como Competencias Concretas: Entendimiento del Entorno; Alfabetización Cuantitativa; Trabajo en Equipo; Comunicación, Manejo de la Información; inglés y TIC. Estas van a permitir el despliegue de las competencias abstractas.

4.2.2. Competencias Básicas.

Los programas de Ingeniería se caracterizan por desarrollar una formación inicial en las Ciencias Básicas y disciplinas afines, relativamente comunes entre los diferentes programas; dado que los tradicionales programas de

ingeniería fundamentan sus aplicaciones en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. Dicha formación busca desarrollar una serie de competencias que permitirán apropiarse los conocimientos y habilidades de cada disciplina como lo son la solución de problemas, el pensamiento lógico, la comunicación y el trabajo en equipo, el modelamiento matemático, y la comprensión de los fenómenos de las ciencias naturales.

La formación básica del ingeniero busca principalmente que los estudiantes descubran los diferentes fenómenos naturales, y reconstruyan a través de experiencias teórico-prácticas las leyes que explican y relacionan dichos comportamientos, especialmente los relacionados con las ciencias físicas, las ciencias químicas y las ciencias biológicas.

Para lograr dicha comprensión el estudiante debe apropiarse de una serie de herramientas de análisis que le permitan construir modelos matemáticos, que permitan cuantificar, clasificar, y proyectar situaciones, así mismo como herramientas algorítmicas y de programación que permitan crear modelos de simulación de fenómenos ante diversas situaciones y condicionamientos; por otra parte se hace necesario desarrollar un pensamiento lógico espacial en el cual el estudiante pueda proyectar las situaciones naturales a partir de su descripción.

Por tanto, se espera que, al finalizar el ciclo básico de formación, el estudiante de Ingeniería de UNISANGIL deberá estar en capacidad de explicar las leyes naturales que rigen los principios básicos de la Ingeniería.

A continuación, se presentan las **ocho competencias generales** que se han definido para el ciclo básico de formación en la Ingeniería.

CB1. Identificar variables, constantes, parámetros, y las relaciones entre ellos y su representación matemática.

CB2. Establecer modelos matemáticos pertinentes, realizando las representaciones para aplicarlo, así como los cálculos para resolverlo.

CB3. Aplicar modelos y algoritmos a situaciones típicas de su entorno, o a problemas típicos de Ingeniería.

CB4. Comprender las implicaciones teóricas, la predicción de consecuencias numéricas, el esclarecimiento de las diferencias entre casos y la composición de marcos conceptuales a partir de los principios físicos del universo.

CB5. Asociar un esquema o sistema físico, con las leyes naturales o propiedades matemáticas, al establecer el vínculo entre los procedimientos de resolución de problemas y las leyes que lo sustentan.

CB6. Reconocer los elementos constitutivos de un problema construyendo posibles vías de solución con base en sus variables, desarrollando procesos planificados y sistematizados de resolución.

CB7. Establecer relaciones entre las variables físicas, químicas, biológicas y la realización de inferencias sobre su comportamiento.

CB8. Relacionar variables dependientes e independientes planificando alternativas de solución con criterios bioéticos.

4.2.3. Competencias profesionales

El Ingeniero de Mantenimiento se debe formar en competencias para un área de conocimiento bastante dinámica, como complemento a su formación en valores, para que interactúen en forma armónica dentro de una sociedad. Los retos que hoy se plantean para las instituciones de educación superior, particularmente las encargadas de la formación en áreas tecnológicas, se refieren al aumento en productividad y competitividad, en un contexto globalizado, sin perder de vista la formación para la investigación (Villalobos, Jorge. 2011).

Las competencias profesionales, también denominadas competencias específicas, hacen parte de las competencias laborales de acuerdo a la clasificación que hace el MEN, pero en el programa de Ingeniería de Mantenimiento, no sólo se circunscriben a las necesidades que demanda el sector productivo (empresarial y gremial), sino también

responden al compromiso y responsabilidad que un Ingeniero de Mantenimiento que desde su disciplina debe asumir con relación a lo sociocultural, científico y tecnológico, económico y político.

Si bien inicialmente el diseño curricular del programa de Ingeniería de Mantenimiento de UNISANGIL no se orientaba hacia la formación por competencias, en los últimos años, como parte de la evaluación y el proceso de mejora continua del programa, se ha venido trabajando para incorporarlas, logrando participar en capacitaciones y eventos donde otras instituciones de educación superior han sustentado su experiencia en este campo.

Tomando como referentes los aportes generados por ASIBEI y ACOFI, que han sido descritos anteriormente, y teniendo en cuenta los lineamientos de las pruebas Saber Pro, en relación con las competencias generales en ingeniería, y los procesos de auto evaluación y planes de mejora del programa, se plantean las siguientes **seis competencias profesionales** para el mismo:

CP1. Desarrollar habilidades para el diseño, implementación y evaluación de planes de mantenimiento, preventivo, correctivo y predictivo, a los diferentes sectores y procesos de la producción, aplicando normas y estándares de calidad.

CP2. Implementar herramientas tecnológicas y administrativas para el diagnóstico y control de planes de mantenimiento, incrementando la confiabilidad y la eficiencia de los procesos productivos, maquinaria, equipos e infraestructura.

CP3. Aplicar la normativa en los procesos de mantenimiento, ambiental y de seguridad industrial, garantizando el bienestar social, ambiental y la funcionalidad de la maquinaria y equipos.

CP4. Plantear soluciones innovadoras en los procesos de mantenimiento, en lo tecnológico, lo científico y lo administrativo; aplicado al contexto la fundamentación disciplinar.

CP5. Emplear habilidades gerenciales y de gestión de recursos para la planeación y programación efectiva de los trabajos de mantenimiento, optimizando la gestión de los activos de la empresa.

CP6. Valorar la formación integral como una oportunidad de inclusión y desarrollo para la comunidad.

La Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería de UNISANGIL ha establecido siete (7) resultados de aprendizaje que apoyan los objetivos educativos de cada uno de sus programas académicos. El logro de estos resultados prepara a los egresados para que se integren profesionalmente a su ejercicio profesional de la ingeniería, desarrollando capacidades para:

1. Resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de las ciencias básicas, los principios de ingeniería, y las humanidades en relación con las necesidades y oportunidades de la región.
2. Proponer soluciones de ingeniería que satisfagan necesidades específicas con consideraciones de seguridad, bienestar y sostenibilidad que se articulen con las tendencias disciplinarias a nivel global y se adapte a las particularidades regionales.
3. Innovar a partir de resultados de investigación y desarrollo tecnológico, que aporten en el corto plazo al desarrollo desde la región.
4. Identificar nuevas oportunidades de formación que contribuyan a su crecimiento personal y profesional permitiendo adaptación al cambio.
5. Desarrollar una comunicación asertiva y participativa de propuestas, proyecto y resultados a los diferentes grupos de interés.
6. Generar liderazgo en equipos transdisciplinarios, en un entorno de colaboración inclusivo, para cumplir tareas y objetivos comunes.
7. Reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería, considerando el impacto de las soluciones en sus contextos.

5. MARCO CURRICULAR DEL PROGRAMA

5.1 PRINCIPALES ELEMENTOS DEL CURRÍCULO

El currículo del programa Ingeniería de Mantenimiento, cuenta con los siguientes aspectos relevantes:

Las prácticas empresariales dentro del plan de estudios como metodología de apoyo a la docencia universitaria, vincula al estudiante con la realidad profesional para que participe activamente en los procesos industriales, administrativos y de relaciones laborales.

ASPECTOS GENERALES DE LA PRÁCTICA EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

Filosofía de la práctica

- El currículo del programa Ingeniería de Mantenimiento, contempla la Práctica profesional como aspecto relevante. Las Prácticas Profesionales como metodología de apoyo a la docencia universitaria, pretenden vincular al estudiante con la realidad profesional para que participe activamente en los procesos industriales, administrativos y de relaciones laborales; con el fin de validar los principios teóricos adquiridos en el transcurso de la carrera. Así mismo, las prácticas constituyen una estrategia institucional para la relación universidad-entorno considerada factor fundamental de aporte social, posicionamiento en el medio y de retroalimentación curricular.
- La práctica profesional prevista para el décimo semestre de la carrera en Ingeniería de Mantenimiento, tiene una duración de 336 horas y se presenta como una posibilidad de aprendizaje, desarrollo de ideas y conocimientos. El tiempo estipulado es de un semestre académico, las cuales se programarán de común acuerdo con la empresa en la cual el estudiante vaya a realizar dicha práctica, ya sea del sector industrial, hospitalario o de servicios.
- Adicional a las asignaturas que se organizan por niveles de formación, los estudiantes deben acreditar la aprobación de las siguientes competencias.

La Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería dispone de una serie de laboratorios, equipos, instrumentos y materiales, pertinentes para el desarrollo del programa y se detallan a continuación, que sirven al área básica de ingeniería y al campo profesional. Los cuales se detallan a continuación:

- Laboratorio de Electrónica Analógica y Digital
- Laboratorio de Prototipos
- Laboratorio de Automatización y Control
- Laboratorio de Redes y Telecomunicaciones
- Laboratorio de Software
- Laboratorio de Ciencias Básicas y Biotecnología
- Laboratorio de Física
- Laboratorio de Suelos
- Laboratorio de Aguas e Hidrobiología
- Laboratorio de Fluidos.
- Equipos para topografía, control atmosférico y climatología

5.1.1 Laboratorio de Electrónica Analógica y Digital

Figura 3. Laboratorio de Electrónica Analógica y Digital



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

El laboratorio de Electrónica Analógica y Digital posibilita el desarrollo de prácticas en circuitos eléctricos, electrónica análoga y digital, y la simulación de diversas situaciones. Área del laboratorio 25 m². Bancos de Trabajo: Seis. Mesas de Trabajo de 1.50 m x 0.7 m, con espacio para PC. Otros Equipos e Instrumentos Disponibles 6 Multímetros Digitales marca Fluke, Fuente de Voltaje Alterno BK Precisión, Medidor LCR Digital BK Precisión, 3 Kits de Programación Motorola HC08, 4 Kits de Programación PICs 16F, 4 Tarjetas DE1 para FPGAsC y clone II.

5.1.2 Laboratorio de Prototipos

Figura 4. Laboratorio de Prototipos



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería.

Es un espacio donde se realizan prácticas de laboratorios de: Vibraciones mecánicas, actividades de mantenimiento preventivo, correctivo y planes de mantenimiento; además se cuenta con un espacio, equipos y herramientas para hacer diseño, montajes y automatización industrial. También se utiliza para dar charlas a visitantes y estudiantes interesados en los desarrollos tecnológicos adelantados por la universidad.

5.1.3 Laboratorio de Automatización y Control

Lugar en donde se posibilitan prácticas de máquinas eléctricas, instrumentación y control para los programas de Ingeniería de mantenimiento e Ingeniería electrónica.

Descripción: Área del Laboratorio: 30 m2, Bancos de Trabajo: Ocho Banco de Feste: Seis Boards (circuitos, electrónica analógica, electrónica digital, control análogo (3)), Brazo Robótico Electro neumático de Cinco (5) grados de libertad: Con opción de mando manual, por PLC (Logo Siemens), PC (Puerto Paralelo), Posicionador XY (Configuración Punte Grúa): Mando Manual, Opción de Mando por PC (Puerto Paralelo), Banco de Accionamientos Electro neumáticos: Cilindros – Electroválvulas, Compresor, Banco de Accionamientos Electromecánicos. Banco Didáctico de Automatización: PLC Simatic 200 de Siemens, Módulo de ampliación para rads, módulo de ampliación para entradas y salidas análogas, variador de velocidad siemens, Banco para control de Nivel, Banco de medidas eléctricas.

Figura 5. Laboratorio de Automatización y Control



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

5.1.4 Laboratorio de Redes y Telecomunicaciones

El laboratorio de Redes y Telecomunicaciones es un espacio físico equipado con mobiliario, equipos de cómputo, audio visual, aire acondicionado, equipos para redes Cisco de última tecnología, un servidor de Rack, insumos, herramientas y material bibliográfico actualizado, acorde con los requerimientos de los estudiantes, para el desarrollo de clases y actividades de laboratorio relacionadas con el área de infraestructura tecnológica (ejemplo: Sistemas operativos, redes de computadores, comunicación de datos, telecomunicaciones, etc.). Dichas actividades teórico-prácticas y de simulación le permitirán al estudiante adquirir destrezas y habilidades para desarrollar su capacidad crítica, reflexiva, investigativa y de liderazgo, contribuyendo así a mejorar su desempeño en el mundo laboral.

Figura 6. Laboratorio de Redes y Telecomunicaciones



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

El laboratorio de redes y telecomunicaciones también es un espacio físico de encuentro para estudiantes integrantes de semilleros de investigación, donde se fortalecen los procesos investigativos, la formulación y desarrollo de proyectos de aula y de investigación.

5.1.5. Laboratorio de Software

El laboratorio de Software tiene un área de 48 m², está ubicado en el sótano de la torre 1, tiene una capacidad para 20 estaciones de trabajo, cuenta una UPS de 6 KVA para la red eléctrica regulada de los laboratorios de Software y de Redes, distribución de red alámbrica e inalámbrica, la red cableada permite el acceso a internet y la conectividad con el servidor de rack ubicado en el laboratorio de Redes, de igual forma el laboratorio cuenta con un video proyector para el desarrollo de actividades académicas y de interactividad con estudiantes, aire acondicionado de 22.000 Btu/h, una mesa de juntas para el desarrollo de actividades colaborativas, mesas laterales para las estaciones de trabajo, sillas tipo oficina, tres tableros en acrílico, extintores, sistema de audio y video y un juego de video cámaras, entre otros.

Figura 7. Laboratorio de Software



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

5.1.6 Laboratorio de Ciencias Básicas y Microbiología

Espacio para el desarrollo del componente práctico de las asignaturas: química general, química orgánica, análisis químico, biología, microbiología ambiental, ecología y termodinámica. Está ubicado en el Bloque 3, primer piso, con un área de 35,52 m². Cuenta con mesones en baldosa blanca y los servicios de agua, electricidad, gas, iluminación natural y artificial. Recursos didácticos: Tablero acrílico, televisor de 40", cámara digital. Equipos principales: microscopios, centrífuga, espectrofotómetro, agitadores magnéticos, agitadores vórtex, pechímetros, balanzas digitales y balanza manual, estufa, incubadora, estufas de calentamiento, mecheros. Equipos de seguridad: ducha de emergencia y lavajos.

Figura 8. Laboratorio de Ciencias Básicas y Microbiología



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería.

5.1.7 Laboratorio de Física

Espacio para el desarrollo del componente práctico de las asignaturas de mecánica, ondas y partículas, electromagnetismo y termodinámica. Está ubicado en el Bloque 1, primer piso, con un área de 49 m². Cuenta con electricidad, iluminación natural y artificial. Equipos principales: Seis módulos de física para mecánica, ondas, electromagnetismo, termodinámica, equipos vernier con sensores para medición de fuerza, velocidad, distancia, aceleración, campo eléctrico.

Figura 9. Laboratorio de Física



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

5.1.8. Laboratorio de Suelos

Objetivo del laboratorio: *Proveer de un espacio para la realización de prácticas de suelos tanto para análisis físicos, químicos como mecánica de suelos.*

Descripción del laboratorio:

Área: El laboratorio cuenta con un espacio de 4,23 m x 9,45 m = 40,0 m²

Sitios de trabajo: cuenta con un mesón en acero inoxidable de 0,71 m x 4,50 m, uno en baldosa de 1,32 m x 6,40 m y otro de 0,50 m x 4,23 m en mampostería con baldosa.

Recursos físicos disponibles: Aire acondicionado, cielo raso, tres lámparas de iluminación, conexiones eléctricas un puesto de lavado de material, tres gabinetes de pared, una repisa metálica y un gabinete en madera, escritorio, sillas, aire acondicionado, tres lámparas dobles.

Recursos didácticos: Tablero acrílico, computador

Figura 10 Laboratorio de suelos



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

5.1.9. Laboratorio de Aguas e Hidrobiología

En este laboratorio se desarrollan prácticas en el área específica de calidad del agua, para la cuantificación de parámetros físicos, químicos y microbiológicos que afectan su calidad ya sea en sus fuentes naturales, o después del tratamiento o aguas servidas. Además, se cuentan con un área acondicionada para investigación en hidrobiología.

El laboratorio cuenta con equipos, materiales y reactivos que se adquirieron por inversiones realizadas por UNISANGIL a través de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. En este laboratorio se pueden realizar pruebas de pH, acidez, alcalinidad, nitritos, nitratos, conductividad, sólidos totales, cloruros, dureza, demanda química de oxígeno, demanda bioquímica de oxígeno, entre otros y análisis hidrobiológicos: macro invertebrados, perifitos, algas.

Figura 11. Laboratorio de aguas



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

Descripción del laboratorio:

Área: El laboratorio cuenta con un espacio de 9,7 m x 8,4 m = 81,5 m².

Sitios de trabajo: el área del laboratorio se encuentra dividida en secciones para la realización de las diferentes pruebas de calidad del agua, cuenta con mesones de 90 cm de alto x 60 cm de ancho con capacidad para el trabajo de diferentes pruebas en forma simultánea.

Recursos físicos disponibles: Cuenta con conexiones eléctricas, puestos de lavado de material, repisas para guardar los reactivos, sistema de aire acondicionado, lámparas dobles para una adecuada iluminación, sistema de extracción de gases, cabina de gases, zona de balanzas, cuarto de reactivos, oficina.

5.1.10 Equipos para topografía, control atmosférico y climatología

El laboratorio cuenta con equipos para desarrollar prácticas de topografía como estación total, niveles; de control atmosférico y climatología que se emplean para el seguimiento del tiempo atmosférico y la calidad del aire en el municipio de San Gil los cuales se emplean para el aprendizaje significativo de los estudiantes.

- Estación meteorológica: La estación meteorológica es modelo Davis Vantage Pro la cual monitorea variables climáticas como velocidad y dirección del viento, radiación solar, humedad atmosférica, presión atmosférica, temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación y nubosidad.

Figura 12. Estación meteorológica de UNISANGIL



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

- Muestreador de alto volumen para PM₁₀: Este equipo permite la recolección de partículas sobre un filtro de fibra de vidrio de 8"x10" de poro 2 μ m y permite realizar PTS (Particulado Total Suspendido), este equipo funciona bajo la modulación del caudal que genera la bomba se hace en forma electrónica a través de un variador de velocidad del motor.

Figura 13. Muestreador de alto volumen para Material Particulado



Fuente: Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería

5.1.11 Laboratorio de Fluidos

Espacio para el desarrollo del componente práctico de las asignaturas: mecánica de fluidos, hidráulica e hidrología. Estará ubicado en el Bloque 3, primer piso, con un área de 35,52 m². Cuenta con mesones en baldosa blanca y los servicios de agua, electricidad, gas, iluminación natural y artificial. Equipos principales: Banco hidráulico Armfield F1-10-B con flujo sobre vertederos F1-13, Teorema de Bernoulli F1-15, Pérdidas en tuberías F1-18, bombas para montajes, flujómetro ultrasónico, rotámetros, Medidor portátil de velocidad GWMFP2, molinete mecánico con propulsor Eijkelamp.

Otros Equipos

Adicional a lo anterior, la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería cuenta con una serie de equipos de laboratorio portátiles y especializados para pruebas de campo en prácticas de diferentes ramas de la ingeniería, además de los que son objeto de trabajo de los grupos de investigación, mismos que se detallan a continuación:

- Equipos de laboratorio electrónico: Osciloscopios digital, fuente de voltaje, multímetro, generadores de señal, medidores RLC, pinza amperimétrica.

- Osciloscopio Digital Portatil Fluke.
- Equipos de análisis de humedad, pH, refractómetro digital, balanza digital.
- Equipos de monitoreo de humedad, temperatura, termo anemómetro, termo higrómetro.
- Equipos de posicionamiento, GPS, medidores de nivel de suelos, medidor de distancia laser.
- Cámara de flujo laminar, incubadora,
- PLC, HMI, dispositivos de control de potencia, instrumentación (transductores y sensores).
- 6 Equipos Portátiles
- 2 Cámaras Digitales
- Equipos de Medición (PH, Temperatura, Humedad, Milímetro, Compactación y Humedad de suelo, GPS).
- Estación de soldadura para circuitos impresos
- Equipo de análisis de vibraciones.
- Equipo de Calidades Eléctricas Fluke
- Equipo Cámara termografía Fluke

Figura 14. Equipos Especializados del Programa



Fuente Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería.

Como apoyo a las prácticas desarrolladas en los laboratorios del programa, por medio de los laboratorios de cómputo de la Unisangil, se desarrollan prácticas de simulación y programación para diversas asignaturas del programa. De este modo, periodo a periodo, docentes y estudiantes disponen de horas de clase y trabajo autónomo en los laboratorios de cómputo, en los que pueden hacer uso del software detallado en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. Software para Ingeniería de Mantenimiento

ASIGNATURA	SOFTWARE REQUERIDO	
	NOMBRE DEL APLICATIVO	VERSIÓN
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	DFD	
	DEV - C++	
	JAVA JDK	
	ECLIPSE IDE FOR JAVA DEVELOPERS	
PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES	DFD	
	DEV - C++	
	JAVA JDK	

	ECLIPSE IDE FOR JAVA DEVELOPERS	
PROGRAMACIÓN	VISUAL ESTUDIO .NET	10
	MATLAB	2015
	DEV - C++	
	JAVA JDK	
	ECLIPSE IDE FOR JAVA DEVELOPERS	
PROGRAMACIÓN	Arduino	19
	Matlab	2019

Fuente: Departamento de Sistemas y TIC'S

5.1.12 Equipos y aplicativos informáticos

En los últimos años la Institución ha realizado importantes inversiones en el área de tecnología con el fin de garantizar a la comunidad universitaria la conectividad, interactividad y acceso a los sistemas de información para sus tres sedes. Todas las actividades del área de tecnología se encuentran certificadas por Icontec bajo la norma ISO 9001:2015, y están documentadas en el Proceso de Gestión de TIC, el cual tiene como objetivo Planear, desarrollar e implementar soluciones tecnológicas, que provean en forma oportuna y eficiente los requerimientos necesarios para dar cumplimiento a los fines misionales de UNISANGIL.

5.1.13 Laboratorios de Informática

UNISANGIL cuenta con 467 computadores distribuidos en 24 laboratorios de cómputo, al servicio de los estudiantes y docentes, y ubicados en todos los municipios donde hace presencia la institución, adicional a eso cuenta con 10 portátiles para préstamos a estudiantes y 10 portátiles para préstamos a docentes en la sede San Gil.

Cuadro 9. Disponibilidad de Equipos de Laboratorios

Laboratorio	Cantidad de Equipos
SEDE SANGIL 10 LABORATORIOS	175
SEDE SAN GIL PORTATILES ACADEMIA	20
SEDE YOPAL 6 LABORATORIOS	95
SEDE CHIQUINQUIRÁ 5 LABORATORIOS	108
CERES DE MOGOTES 1 LABORATORIO	30
CERES DE VILLANUEVA CASANARE 2 LABORATORIOS	39
TOTAL EQUIPOS	467

Fuente: Departamento de Sistemas y TIC

Para el caso de la sede San Gil, se dispone de 10 laboratorios con una capacidad total instalada de 175 equipos. El horario de atención es de lunes a viernes de 6:00 a.m. a 10:30 p.m. Jornada Continua y los sábados de 6:00 a.m. a 6:00 p.m, horario que se ajusta a las necesidades de los docentes y estudiantes del Programa.

Los equipos de cómputo son marca Lenovo de la línea corporativa, estos equipos se encuentran en calidad de leasing operativo con una política de renovación cada tres años, lo cual le permite a la institución contar siempre con equipos de última tecnología.

Figura 15. Laboratorio de computo



Fuente: Departamento de Sistemas y TIC

5.2 PLAN DE ESTUDIOS

Para UNISANGIL, según se ha definido en el Proyecto Educativo Institucional el currículo interpreta, desarrolla y actualiza la propuesta educativa orientada por los principios, valores y la misión de la institución para realizar procesos de formación integral; contiene el Modelo Pedagógico, el sistema de evaluación y autorregulación, y los planes de estudio. Las características esenciales del currículo son la flexibilidad, la movilidad, la adaptación a las necesidades del entorno y la pertinencia.

Estas características son expresadas en aspectos como los perfiles humano, profesional y ocupacional, los objetivos generales y específicos, las competencias, los créditos académicos, los planes flexibles y el mejoramiento continuo.

El plan de estudios del programa de Ingeniería de Mantenimiento, está conformado por cuatro áreas de formación las cuales son: Ciencias Básicas, Básicas de Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Formación Complementaria.

Con base en la revisión de referentes se hace necesario modificar el actual plan de estudios del programa en Ingeniería de Mantenimiento, ya que éste debe estar en sintonía con las necesidades de los diferentes sectores de la economía, a nivel nacional e internacional en dicha área, esta modificación fue aprobada por el Consejo Superior de Unisangil, según acta 073 de mayo 29 de 2013 y Acuerdo 172 de mayo 31 de 2013.

El siguiente cuadro presenta el plan de estudio del programa en Ingeniería de mantenimiento, organizado en cada uno de los diez niveles de formación.

Cuadro 10. Plan de estudios por niveles de formación

NIVEL DE APRENDIZAJE I		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			
5001	Cálculo Diferencial	3	4	64
5005	Álgebra Superior	2	2	32
5101	Química General	3	4	64
5201	Fundamentos de Programación	3	4	64

341502	Introducción a la Ingeniería	2	2	32
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE I		13	16	256

NIVEL DE APRENDIZAJE II		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			
5002	Cálculo Integral	3	4	64
5006	Álgebra Lineal	2	2	32
5105	Mecánica	3	4	64
5202	Programación de Computadores	3	4	64
1114	Expresión	4	4	64
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE II		15	18	288

NIVEL DE APRENDIZAJE III		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			
5003	Cálculo en Varias Variables	3	3	48
5103	Biología General	3	4	64
5106	Electromagnetismo	3	4	64
5204	Programación	3	4	64
341603	Identidad Cultural y ciudadana	2	2	32
5801	Geometría Descriptiva	2	3	48
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE III		16	20	320

NIVEL DE APRENDIZAJE IV		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			

5004	Ecuaciones Diferenciales	3	3	48
5107	Ondas y Partículas	3	4	64
5301	Probabilidad y Estadística	3	3	48
5414	Circuitos Eléctricos	3	4	64
20210110	Electiva Complementaria 1	3	3	48
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE IV		15	17	272

NIVEL DE APRENDIZAJE V		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			
380302	Electrónica	4	4	64
5307	Métodos Numéricos	3	4	64
5410	Termodinámica	3	3	48
5408	Estática	3	4	64
1822	Introducción al Mantenimiento	4	4	64
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE V		17	19	304

NIVEL DE APRENDIZAJE VI		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			
1801	Máquinas Eléctricas	3	4	64
1823	Señales y Sistemas	3	4	64
5503	Resistencia de Materiales	3	4	64
1824	Mantenimiento de Clase Mundial	4	4	64
20210211	Electiva Complementaria 2	3	3	48
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE VI		16	19	304

NIVEL DE APRENDIZAJE VII		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			
1820	Hidráulica y Neumática	4	4	64
1802	Instrumentación Industrial	3	4	64
5409	Mecánica Aplicada	3	3	48
1825	Mantenimiento Hospitalario	4	4	64
2911	Electiva Profesional 1	3	3	48
20210212	Electiva Complementaria 3	2	2	32
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE VII		19	20	320

NIVEL DE APRENDIZAJE VIII		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			
1821	Automatización Industrial	4	4	64
2912	Electiva Profesional 2	3	3	48
5901	Electiva de Ingeniería 1	3	3	48
1826	Confiabilidad en Mantenimiento	4	4	64
1163	Ética y Compromiso Profesional	2	2	32
20313407	Formulación y Evaluación de Proyectos	4	4	64
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE VIII		20	20	320

NIVEL DE APRENDIZAJE IX		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			
1827	Gerencia De Mantenimiento	4	4	64
2802	Trabajo de Grado 1	3	4	64

2913	Electiva Profesional 3	3	3	48
20210213	Electiva Complementaria 4	3	3	48
5902	Electiva de Ingeniería 2	3	3	48
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE IX		16	17	272

NIVEL DE APRENDIZAJE X		CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
CÓDIGO	ASIGNATURA			
2803	Trabajo de Grado 2	6	2	32
1828	Práctica Profesional	7	2	2
TOTAL NIVEL DE APRENDIZAJE X		13	4	34

Fuente: Programa en Ingeniería de Mantenimiento

Observaciones:

- El estudiante debe certificar como requisito de grado competencia en lengua extranjera en el nivel B1, de acuerdo con los estándares y clasificaciones del Marco común Europeo de referencia para la Enseñanza de Lenguas. Artículo 4. Reglamento General de Grado de Pregrado.
- Los estudiantes de los programas profesionales presenciales deberán aprobar cuatro (4) créditos cualitativos, distribuidos de la siguiente manera: un (1) crédito en actividades de adaptación al medio académico y tres (3) créditos en tres (3) actividades libres y/o en tres (3) electivas lúdicas.
El estudiante deberá aprobar todos los créditos cualitativos referidos antes de cursar el 70% de los créditos del respectivo programa académico; en caso contrario en el siguiente semestre deberá matricular con prioridad los créditos faltantes.
- Todo estudiante de UNISANGIL deberá aprobar un nivel de informática básica correspondiente a un (1) crédito cualitativo de 48 horas, cuyo valor será el equivalente al 0.24 s.m.m.l.v. El estudiante deberá acreditar dicha competencia, antes de haber cursado el 30% de los créditos del respectivo programa, en caso contrario deberá matricular con prioridad en el siguiente semestre el nivel de informática. Resolución N°. 010 (Octubre 26 de 2007) del Consejo Académico.
- Todo estudiante de UNISANGIL debe presentar las pruebas de Estado Saber Pro, cuando haya cursado el 75% de los créditos del respectivo programa académico.

A continuación, se presenta el plan de estudios organizado del Programa de Ingeniería de Mantenimiento, organizado por campos áreas, asignaturas, horas, créditos académicos y niveles de aprendizaje.

Cuadro 11. Plan de estudios según Campos, áreas y líneas de formación

CRÉDITOS ÁREA	ÁREAS	CÓDIGO	ASIGNATURA	CRÉDITOS	HORAS SEMANA	HORAS SEMESTRE
59	INGENIERIA APLICADA	1801	Máquinas Eléctricas	3	4	64
		1802	Instrumentación Industrial	3	4	64
		1820	Hidráulica y Neumática	4	4	64
		1821	Automatización Industrial	4	4	64
		1822	Introducción al Mantenimiento	4	4	64
		1824	Mantenimiento de Clase Mundial	4	4	64
		1825	Mantenimiento Hospitalario	4	4	64
		1826	Confiabilidad en Mantenimiento	4	4	64
		1827	Gerencia De Mantenimiento	4	4	64
		2802	Trabajo de Grado 1	3	4	64
		2803	Trabajo de Grado 2	6	2	32
		2911	Electiva Profesional 1	3	3	48
		2912	Electiva Profesional 2	3	3	48
		2913	Electiva Profesional 3	3	3	48
		1828	Práctica Profesional	7	2	32
31	CIENCIAS BÁSICAS	5001	Cálculo Diferencial	3	4	64
		5002	Cálculo Integral	3	4	64
		5003	Cálculo en Varias Variables	3	3	48
		5004	Ecuaciones Diferenciales	3	3	48
		5005	Álgebra Superior	2	2	32
		5006	Álgebra Lineal	2	2	32
		5101	Química General	3	4	64
		5103	Biología General	3	4	64
		5105	Mecánica	3	4	64
		5106	Electromagnetismo	3	4	64
		5107	Ondas y Partículas	3	4	64
45	BÁSICAS DE INGENIERÍA	5201	Fundamentos de Programación	3	4	64
		5202	Programación de Computadores	3	4	64
		5204	Programación	3	4	64
		5301	Probabilidad y Estadística	3	3	48
		5307	Métodos Numéricos	3	4	64
		1823	Señales y Sistemas	3	4	64
		5414	Circuitos Eléctricos	3	4	64
		380302	Electrónica	4	4	64

		5503	Resistencia de Materiales	3	4	64
		5408	Estática	3	4	64
		5409	Mecánica Aplicada	3	3	48
		5410	Termodinámica	3	3	48
		5901	Electiva de Ingeniería 1	3	3	48
		5902	Electiva de Ingeniería 2	3	3	48
		5801	Geometría Descriptiva	2	3	48
25	FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	20210110	Electiva Complementaria 1	3	3	48
		20210211	Electiva Complementaria 2	3	3	48
		20210212	Electiva Complementaria 3	2	2	32
		20210213	Electiva Complementaria 4	3	3	48
		20313407	Formulación y Evaluación de Proyectos	4	4	64
		341502	Introducción a la Ingeniería	2	2	32
		341603	Identidad Cultural y ciudadana	2	2	32
		1163	Ética y Compromiso Profesional	2	2	32
		1114	Expresión	4	4	64

Fuente: Programa en Ingeniería de Mantenimiento

5.3 INTEGRALIDAD DEL CURRÍCULO

El currículo del Programa está diseñado de acuerdo al direccionamiento de la Política de Formación Integral y Gestión Curricular contemplada en el Proyecto Educativo Institucional, mediante la cual la Institución se ha propuesto “participar en la formación integral de personas con valores éticos y con las competencias necesarias para aportar soluciones a la sociedad”. En este sentido, el Programa desarrolla su plan de formación basado en el desarrollo de competencias, saberes, habilidades y contenidos curriculares e integra las dimensiones de la vida humana, orientadas al logro de ser mejores personas, mejores ciudadanos y mejores profesionales, al servicio del desarrollo de la sociedad.

Desde la perspectiva académica, el Programa toma la realidad social – empresarial y tecnológica, y la traduce en el desarrollo de competencias, saberes, habilidades y contenidos curriculares ilustradas en “saber hacer en la vida, saber ser, saber emprender, saber vivir en comunidad y trabajar en equipo”, que debe apropiarse un Ingeniero de Mantenimiento para desempeñarse eficientemente en el sector empresarial, el cual se encuentra constantemente en transformación y requiere de profesionales con conocimientos, habilidades sociales, innovación y rápida adaptación al cambio.

El plan de estudios del programa de Ingeniería de Mantenimiento está conformado por cuatro áreas de formación las cuales son: Ciencias Básicas, Básicas de Ingeniería, Ingeniería Aplicada, y Formación Complementaria; que aportan al desarrollo de las competencias en el estudiante.

Dentro del Currículo, el Programa tiene contempladas unas estrategias, con el fin que el estudiante alcance su competencia en inglés e informática; así como unas electivas en el área de bienestar con el fin de contribuir con la formación integral. También, contempla la práctica profesional como aspecto relevante. Las prácticas profesionales como metodología de apoyo a la docencia universitaria, pretenden vincular al estudiante con la realidad profesional para que participe activamente en los procesos industriales, administrativos y de relaciones laborales; con el fin de

validar los principios teóricos adquiridos en el transcurso de la carrera. Así mismo, las prácticas constituyen una estrategia institucional para la relación universidad – entorno, considerada factor fundamental de aporte social, posicionamiento en el medio y de realimentación curricular.

5.4 FLEXIBILIDAD DEL CURRÍCULO

UNISANGIL asume la flexibilidad de acuerdo a los lineamientos del MEN en cuando señala que “La flexibilidad de un programa de Educación Superior, técnico profesional, tecnológico o universitario está relacionado con tres aspectos: el ingreso, el proceso y el perfil”; sabiendo que la flexibilidad en el proceso lleva como consecuencia la riqueza en el perfil del egresado. La flexibilidad del perfil se articula con el proceso en la selección de las electivas de ingeniería, electivas complementarias y las electivas profesionales.

El programa cuenta con flexibilidad en el ingreso a través de alternativas como homologación; posibilidad de matricularse simultáneamente en un segundo programa de formación después de aprobar 32 crédito; validar los pre saberes de los estudiantes y cursar módulos virtualizados complementarios, para los estudiantes que requieran refuerzos en áreas específicas.

Por otra parte, el estudiante del programa de Ingeniería de Mantenimiento puede realizar su matrícula vía Web; la cantidad de créditos que el estudiante puede matricular a partir del segundo semestre depende de la disponibilidad del estudiante siempre y cuando se dé el cumplimiento de prerrequisitos; el estudiante puede participar en los semilleros de investigación del programa; tendrá libertad de seleccionar lúdicas, así como la participación en las selecciones deportivas, grupos de representación cultural. Por último, como parte de flexibilidad tiene posibilidad de seleccionar su modalidad u opción de grado y la temática en la que va a desarrollar la misma.

Las líneas comunes de los distintos programas de ingeniería y los elementos del plan de estudios como componente flexible Básicas de Ingeniería y Flexible Profesional, facilitan que el trabajo en equipo se convierta en trabajo interdisciplinar, de cara al fortalecimiento de la extensión universitaria y los colectivos de investigación.

Como parte de la flexibilidad del currículo se encuentra el desarrollo del siguiente componente electivo:

- **Electivas Profesionales:** De libre elección del estudiante dentro de la oferta del catálogo de asignaturas en esta categoría, que semestralmente oferta el programa. Estas asignaturas permitirán la actualización y profundización en aspectos disciplinares particulares en la formación del Ingeniero de Mantenimiento.
- **Electivas de Ingeniería:** De libre elección del estudiante dentro de la oferta del catálogo de asignaturas en esta categoría. Las electivas de ingeniería deberán ser transversales a otras ingenierías afines a Ingeniería de Mantenimiento y buscar fortalecer en el estudiante la formación integral.
- **Electivas Complementarias:** De libre elección del estudiante dentro de la oferta del catálogo de asignaturas en esta categoría. Las electivas complementarias deberán ser cursadas en otras facultades y sin requerimiento de pre-requisito o si lo tiene, se haya cumplido.

5.5 INTERDISCIPLINARIDAD

El Programa reconoce y promueve la Interdisciplinariedad como un elemento fundamental dentro de la formación integral y estimula la interacción de estudiantes y profesores de diferentes programas y de otras áreas de conocimiento. El Programa de Ingeniería de Mantenimiento genera espacios de interdisciplinariedad en las áreas de

docencia, de investigación y de extensión, con los demás programas de pregrado y posgrado de la Institución en articulación con la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, demás facultades de la Institución; y con los Programas en Convenio de la Universidad Autónoma de Bucaramanga en extensión en UNISANGIL.

Lo anterior ha sido producto del desarrollo del Plan de estudios y de diferentes actividades extracurriculares evidenciadas a través de los diferentes eventos que desarrolla la Institución en el marco de los procesos de Formación, la Investigación, la extensión y el Bienestar Universitario, en donde se destaca:

- **Interdisciplinariedad de los estudiantes participantes:** existen actividades compartidas para los estudiantes de la Institución permitiendo abordar la comprensión de los temas y el desarrollo de las actividades desde diversas perspectivas, tales como cursos de Bienestar Universitario, Jornada Universitaria, Jornada Científica, curso de informática, cursos de inglés, tutorías, y monitorías.
- **Interdisciplinariedad en la formación de los docentes:** en el programa participan docentes formados en diferentes disciplinas, quienes abordan la reflexión formativa desde diferentes puntos de vista, entre las disciplinas están: Ingenierías, matemáticas, filosofía, comunicación social, administración de empresas, economía, contaduría pública, psicología, arte, idiomas, química, biología, física y derecho.
- **Interdisciplinariedad de las ciencias:** donde el estudiante puede comprender situaciones y resolver los problemas de la disciplina acudiendo a diferentes ciencias.
- **Semilleros de Investigación:** UNISANGIL considera la investigación como actividad fundamental en todas y cada una de las áreas del quehacer humano y como función esencial para el cumplimiento de la misión institucional.
- **Actividades de Bienestar Institucional:** en el plan de estudios se registra como requisito necesario la participación de los estudiantes en por lo menos cuatro cursos ofrecidos por Bienestar Institucional, que tienen por fin el desarrollo de actividades lúdicas, entre las electivas lúdicas se destacan deportes, teatro, danza, guitarra, entre otras actividades lúdicas.

6. DESARROLLO DE LOS PROCESOS DE FORMACIÓN EN EL PROGRAMA

6.1 FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DEL PROGRAMA

La formación Integral ofrecida a los estudiantes, participando en la formación de personas, profesionales y ciudadanos, reflejada en los perfiles del programa y en la estructura general del plan de estudios, dentro de la línea de identidad, expresión, investigativa flexible y lúdica.

- **El componente flexible** el cual permite a los estudiantes la construcción de su propio itinerario curricular, la oportunidad de elegir asignaturas electivas que fortalezcan su proceso formativo y las opciones de grado.
- **Los Proyectos integradores:** es otra estrategia de formación en torno a la investigación y la construcción de soluciones informáticas que involucra al estudiante en la solución de problemas de base tecnológica en su entorno local o regional, como eje transversal al plan de estudios del programa. Con esta estrategia de formación se busca generar trabajo colaborativo e interdisciplinar entre las diferentes áreas de

conocimiento de la ingeniería, con el objetivo de contribuir a la solución de problemas alineados a los objetivos del negocio.

- **Prácticas profesionales:** estrategia que se implementa en el último semestre de estudios del ingeniero de mantenimiento con el fin de que afianza sus conocimientos adquiridos en los semestres previos, los aplique y presente soluciones y mejoras a los procesos productivos y organización a la cual se vincule.

6.2 PLANTILLA DE DOCENTES DEL PROGRAMA

El programa en Ingeniería de Mantenimiento de UNISANGIL, cuenta con un cuerpo docente estructurado del siguiente modo:

- **Docentes directos del programa:** Seis (6) docentes tiempo completo (Ingenieros de Mantenimiento, Ingenieros Electrónicos e Ingenieros Agrícolas; uno (1) dedicado 100%, uno (1) dedicado 80%, uno (1) dedicado 60%, uno (1) dedicado 40% y dos (2) dedicados 25% a labores de docencia, investigación y proyección social en el programa), lo cual, teniendo en cuenta que el grupo actual de estudiantes es de 51, da una media de 9 estudiantes por docente tiempo completo. De estos docentes, todos cuentan Maestría y uno con Doctorado.
- **Docentes asociados a la facultad:** Ocho (8) docentes vinculados de tiempo completo con la facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, que prestan sus servicios al programa en Ingeniería de Mantenimiento como directivos, coordinadores de unidades y docentes de ciencias básicas. De estos Ocho docentes Cinco (5) cuentan con maestría en área a fin al programa, uno tiene título de especialistas, y los restantes uno es Ingeniero Químico, y un Licenciado en Matemáticas.

Docentes cátedra asociados al programa: Quince (15) docentes contratados como catedráticos que prestan sus servicios al programa, de los cuales Cuatro (4) Ingenieros Mantenimiento y afines, para orientar temáticas específicas de formación en ciencias básicas, ingeniería básica e ingeniería aplicada. De estos Quince docentes, Uno cuenta con doctorado en Ingeniería y otro con doctorado en Ciencias Económicas y Administrativas, cuatro cuentan con estudios de maestría, dos de los cuales son magister en líneas afines a la ingeniería de Mantenimiento, cinco especialistas de los cuales uno especialista en Gerencia de Mantenimiento.

Cuadro 12. Plantilla docente del programa de Ingeniería de Mantenimiento

		Tiempo Completo del programa	Medio Tiempo adscritos al programa	Tiempo Completo de la facultad al servicio del programa	Tiempo Completo de la institución al servicio del programa	Hora Cátedra	Total a 2020-2
Nivel de Formación Académica	Profesional	0	0	2	0	4	6
	Especialización	0	0	1	0	5	6
	Maestría	5	0	2	3	4	14
	Doctorado	1	0	0	0	2	3

Fuente: Programa en Ingeniería de Mantenimiento

7. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA

7.1 INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Para complementar lo anterior el PEI de UNISANGIL define los criterios de investigación formativa con el fin fortalecer este aspecto en los programas de formación. Esto le ha permitido al programa la ejecución de un significativo número de proyectos, el desarrollo de líneas, el fortalecimiento de su propiedad intelectual, el reconocimiento de los grupos y el incremento de la inversión para el fomento de la investigación.

El programa de Ingeniería de Mantenimiento, cuenta con dos grupos de investigación, reconocidos y clasificados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), el Grupo de Innovación y Desarrollo Tecnológico de UNISANGIL - IDENTUS y Grupo de Estudios Ambientales para la Sostenibilidad, la Innovación y el Desarrollo - GEASID; a su vez, los grupos están articulados con semilleros de investigación, integrados por estudiantes de todos los niveles del programa. A continuación, se presentan los grupos, sus líneas de investigación y los semilleros adscritos a cada uno:

7.2 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN, LÍNEAS Y SEMILLEROS EN EL PROGRAMA

7.2.1 Grupos y líneas de investigación

A través de los grupos de investigación, el programa ejecuta, de manera interdisciplinaria, proyectos de investigación que buscan dar respuesta a las necesidades regionales y que sustentan la pertinencia del propio programa.

En el año 2004 algunos estudiantes de último semestre del programa de Ingeniería de Mantenimiento conformaron el primer grupo de investigación del programa, de la facultad y de toda la universidad, el grupo IDENTUS, quienes formularon el proyecto de una torrefactora de café el cual fue presentado y cofinanciado por Colciencias, un grupo de empresarios de la región y la Universidad, dando inicio al vínculo UNIVERSIDAD-ESTADO-EMPRESA, proyecto de gran connotación y que fue reconocido como el segundo mejor proyecto a nivel nacional agroindustrial. Posteriormente, se crea el grupo GIATPA, conformado por egresados y estudiantes del mismo programa con el objetivo de contribuir a dar soluciones tecnológicas al sector agroindustrial y tecnologías limpias, especialmente de las cadenas de tabaco y panela. Este grupo presenta sendas propuestas a Colciencias y al Ministerio de Agricultura siendo aprobados cuatro grandes proyectos de investigación. Actualmente el grupo GIATPA, cambia de denominación por Grupo de Estudios Ambientales para la Sostenibilidad, la Innovación y el Desarrollo – GEASID.

El siguiente cuadro detallan los grupos de investigación asociados al programa y las líneas de investigación.

Cuadro 13. Grupos de Investigación asociados al programa

Clasificación Minciencias / Código	Nombre de grupo	Líder	Alcance	Líneas de investigación del grupo
Categoría B COL0001389	Grupo de Innovación y Desarrollo Tecnológico de UNISANGIL – IDENTUS https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/vi	Wilson Gamboa Contreras	Fomenta e incentiva en la comunidad académica de UNISANGIL la participación en procesos de investigación a través	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agroindustria ▪ Automatización de procesos regional ▪ Desarrollo sostenible ▪ Electromedicina y Bioingeniería

	sualiza/visualizaagr.jsp?nro=0000000004947 Programas: Ingeniería de Mantenimiento, Interdisciplinario		de la innovación, apropiación y adaptación de nuevas tecnologías en el campo de las ingenierías.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenimiento industrial y hospitalario ▪ Tecnologías de la información y las comunicaciones
Categoría C COL0006581	Grupo de Estudios Ambientales para la Sostenibilidad, la Innovación y el Desarrollo – GEASID https://scienti.colciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizaagr.jsp?nro=0000000004981 Programas: Interdisciplinario	Frank Carlos Vargas Tangua	Propone, desarrolla y ejecuta modelos y procesos agroindustriales de carácter sostenible, mediante la planificación, gestión, investigación aplicada y la búsqueda constante del equilibrio entre los sistemas productivos y el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biotecnología ambiental ▪ Cambio climático ▪ Energías alternativas ▪ Gestión ambiental ▪ Química ambiental ▪ Recuperación de suelos ▪ Sistemas de riego y drenaje

Fuente: GrupLAC grupos IDENTUS, GEASID.

El grupo IDENTUS, fomenta la generación y transferencia de conocimiento científico, a través de sus investigadores y desde los semilleros de jóvenes investigadores, aplicando ingeniería multidisciplinaria para la identificación y solución de problemas del orden tecnológico en la región con una visión de país. A través de la interdisciplinariedad con el grupo GEASID y la gestación de ideas integrales, se desarrollan proyectos en las líneas de agroindustria, automatización de procesos, bioingeniería, instrumentación y control y gestión ambiental, que responden a las necesidades, problemas y oportunidades de orden tecnológico, científico y social de su entorno. De esta manera, en los últimos años, con los resultados de investigación se ha generado una dinámica de uso tanto para los sectores productivos estatales, como para la academia, de éste modo se transfiere conocimiento tecnológico que aporta al desarrollo local, nacional e internacional. Los resultados más relevantes corresponden a prototipos apalancados en convocatorias nacionales de cofinanciación, consolidando de esta forma su propiedad intelectual y la categorización de los grupos de investigación.

7.2.2 Semilleros de investigación

Los semilleros de investigación, son una estrategia formativa que fortalece las competencias de investigación en los estudiantes. En el siguiente cuadro se relacionan los semilleros de investigación que se han gestado a través del programa de Ingeniería de Mantenimiento.

Cuadro 14. Semilleros de Investigación del programa Ingeniería de mantenimiento

Semilleros de investigación	Coordinador Semillero	Año de creación y vigencia	Participación estudiantes a 2020
Ingeniería de Mantenimiento - INGEMA	Wilson Gamboa Contreras Ana Rocío Córdoba Malaver	2008-2 a 2021-1	85
Gestión de Mantenimiento Industrial – GEMAIN	Roosbelt Virgilio Méndez Bueno	2012-2 a 2017-2	43
RESD - Energías Renovables y Desarrollo Sostenible	María Juliana Sanabria Muñoz	2016-2 a 2019-2	47

Diseño Estructurado en Ingeniería – DESING	Freddy Alexander Jara Mora	2017-1 a 2018-2	25
Semillero de investigación en Bioingeniería –SIBI (Grupo interdisciplinario)	Jorge Luis Cornejo Plata	2010-1 a 2011-2	24
Grupo de Ingeniería en Sistemas Embebidos – GISEM (Grupo interdisciplinario)	Alexander Medina Rojas	2014-1	1
Total			225

Fuente: Coordinación de Investigación Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería.

7.3 PUBLICACIONES DEL PROGRAMA

Los resultados de investigación se difunden a través de publicaciones en libros, revistas o publicaciones de memorias de ponencias nacionales e internacionales como estrategia de socialización y divulgación del programa. En el siguiente cuadro se presenta las publicaciones realizadas por los investigadores pertenecientes a los grupos de investigación IDENTUS y GEASID.

Cuadro 15. Publicaciones realizadas por los investigadores pertenecientes a los grupos de investigación del programa

Tipo	Autor(es)	Año	Publicación
RNNI	Gamboa Contreras, W; Luque Peñuela, A; González Melgarejo, J; Gómez Gómez, A; Guerrero Salazar, W.	2005	“Diseño y construcción de un prototipo pulverizador de panela con la metrología apropiada para el control de variables físicas que intervienen en el proceso de cristalización”, Revista Matices Tecnológicos. Número 1. ISSN: 2027-4408
RNNI	Benítez Muñoz, S. Rueda Gualdrón, F. Acuña Sánchez, N; Gamboa Contreras, W; Blanco Olarte, E; Retamoso Llamas, A	2005	“Diseño y construcción de un prototipo automatizado para la torrefacción de café”, Revista Matices Tecnológicos. Número 1. ISSN: 2027-4408
RNNI	Gamboa Contreras, W; Rueda Gualdrón, F; Benítez Muñoz, S.	2009	"Café made in San Gil. Torrefacción de café: lejos de un operador empírico". Revista Santander Innova. p. 60-6. Edición 1. ISSN 2027 – 4734.
RNI	Díaz Estupiñán, M; Rodríguez Rojas, D; Lizarazo M, H; Delgado, D; Dueñas B, F; Peñaranda Mallungo, L; Bernal Barajas, O. Dueñas B, F; Peñaranda Mallungo, L; Bernal Barajas, O.	2010	Diseño y construcción de un sistema prototipo para el aprovechamiento de biogás en el proceso de curado de tabaco Virginia para hornos Flue Cured en los departamentos de Santander y Huila. Revista colombiana de tecnologías de avanzada. Universidad de Pamplona. ISSN: 1692-7257.
Lb	Aguilar, Fredy S; Rodríguez, David A; Bernal, Oscar J; Fredy A. Jara.	2010	“Diseño y construcción de un decantador prototipo de cachaza de tipo electromecánico para mejorar el proceso de limpieza de las mieles producidas en trapiches con tecnología Ward- Cimpa”. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
C. Lb.	Gamboa Contreras, W.; Santafé Ramón, y Velasco O.	2011	Diseño y construcción de un estetoscopio digital inalámbrico. Congreso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica, CLAIB 2011, La Habana Cuba. IFMBE Proceedings Volumen 33, 2013, pp 686-689. ISBN: 978-3-642-21197-3. http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-21198-0_175?LI=true
Lb.	Ardila V, H; Fajardo R, M; Ardila J, O; Millán D, O; Valderrama M, N;	2011	Plan Prospectivo Guanentá 2025. Gobernación de Santander. 111 p. ISBN 978-958-99261-9-2.

	Benítez M., S; González M, J y Rodríguez R, D.		
RNNI	Wilson Gamboa Contreras, Angélica María Luque Peñuela y Ana Milena Gómez Gómez	2012	Equipo automático para empacar panela pulverizada en Stick Pack. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Unisangil. ISSN: 2027-4408, Volumen 4, Enero – diciembre de 2012. 49 páginas. p 9-13.
RNNI	Roosbelt V. Méndez Bueno, Jennyfer A Gómez N., y Lucia C. González R.	2012	La gestión del mantenimiento una oportunidad de cambio. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Unisangil. ISSN: 2027-4408, Volumen 4, Enero – diciembre de 2012.
RNNI	Roosbelt Virgilio Méndez Bueno, Oscar Julián Pizza Mejía, Sandra Johana Benítez Muñoz, Enrique Blanco Olarte, Wilson Gamboa Contreras	2014	Herramienta para la determinación del tipo de mantenimiento en los equipos de la empresa ladrillera. Revista para la Gestión Confiable de los Activos - Mantenimiento en Lationamérica ISSN: 2357-6340 Volumen 6 – No.4 – Julio - Agosto 2014, Volumen 6 – No.5 – Septiembre - Octubre 2014
Lb.	Wilson Gamboa Contreras	2016	Hacia una HOJA DE RUTA SPIN-OFF - Un camino para la creación de spin-off universitaria en Colombia. Publicación de libro ISBN: 978-958-58703-1-4, Número 1, Medellín Colombia, 2016, Vallejo Editores. HOJA DE RUTA SPIN-OFF COLOMBIA
RNI	Héctor Iván Gómez Ortiz, Francisco Angarita Cediell, Carlos Andrés Neira Triana	2016	Amplificador operacional de transconductancia con alto rango modo común y bajo consumo de potencia. En: Ingeniería Investigación y Desarrollo. Vol. 16, Núm. 2 (2016). (Categoría C Publindex Colciencias) Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad Seccional Sogamoso. ISSN: 1900-771X Impreso. ISSN: 2422-4324 En línea. http://dx.doi.org/10.19053/issn.1900-771X
RNNI	Juan Pablo Lizarazo Ruíz, Wilson Gamboa Contreras, Laura Sofía López Chacón	2016	Estudio de materiales para empaque de panela pulverizada. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Unisangil. Sexta Edición, 2014. ISSN: 2027-4408
RNNI	Luis Eduardo Cobos Ramírez, Mayerly Juliana Aparicio Quiñonez, Henry Solano Parra, Wilson Gamboa Contreras	2016	Diseño de un sistema de instrumentación y monitoreo de las variables en el proceso de dosificación de carbonato de calcio (CaCO ₃) para la producción de panela. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Unisangil. Sexta Edición, 2014. ISSN: 2027-4408
RNNI	Roosbelt Virgilio Méndez Bueno	2016	Aspectos para ejecutar un plan de mantenimiento, aproximación al RCM. Revista Mantenimiento en Latinoamérica. ISSN: 2357-6340. Volumen 8 – No.5 – septiembre - octubre 2016, p 24-27. http://www.calameo.com/read/0007104176452d5b9c856 Volumen 8 – No.6 – noviembre - diciembre 2016, p 19-22. http://www.calameo.com/read/000710417d05bbae9b366
RNNI	García, Jeison Heliodoro, Quintero Delgado, Julián Alberto, Rincón Tapias, Edwin Ferney	2016	Diseño e implementación de un banco hidráulico-neumático. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, UNISANGIL Octava Edición, 2016. ISSN: 2027-4408, p 23-28
RNNI	Johana C. González Melgarejo	2016	Escenarios para la promoción de la investigación en Colombia. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, UNISANGIL Octava Edición, 2016. ISSN: 2027-4408 p 36-41
O. Pub.	Wilson Gamboa Contreras Sandra Johana Benítez Muñoz	2016	Transferencia de tecnología como aporte al desarrollo agroindustrial de la cadena productiva de la panela en Colombia. Libro de memorias: ISBN: 978-958-8819-42-6 "Comunidad de Gestión Tecnológico y de la Innovación - Bucaramanga" Autor: Bravo Ibarra, Edna Rocío Editorial: Universidad Industrial de

			Santander Materia: Educación, investigación, temas relacionados con la tecnología Publicado: 2016-11-11
O. Pub.	Wilson Gamboa Contreras	2016	Publicación en el periódico portafolio "Trece patentes de panela le han pedido a la Superindustria", abril 27 de 2016, sección Negocios.
O. Pub.	Wilson Gamboa Contreras	2016	Invencciones destacadas a nivel nacional en el boletín Tecnológico Panela, Superintendencia de Industria y Comercio, Colombia. Abril de 2016. Página 37 "Equipo pulverizador y proceso de producción de panela pulverizada" Unisangil.
O. Pub.	Wilson Gamboa Contreras	2016	Unisangil le apuesta al proyecto 'Cañalife'. Vanguardia Liberal. Viernes 22 de abril de 2016 - 12:01 AM ISSN. 0122-7319
O. Pub.	Wilson Gamboa Contreras	2016	Unisangil presentó los aportes a la región desde la investigación. Cuenta con patentes. Vanguardia Liberal. Sección Guanentá 2D. sábado 2 de julio de 2016 - Bucaramanga ISSN. 0122-7319
O. Pub.	Wilson Gamboa Contreras	2016	"UNISANGIL y la OTRI EO cooperando para generar valor en Santander". Nota de prensa en Cámara de Comercio Bucaramanga por el trabajo que se desarrolla entre UNISANGIL y OTRI
O. Pub.	Jorge Alberto Neira Tavera, Wilson Gamboa Contreras	2016	"Diseño de un prototipo transportador neumático portátil para panela pulverizada". XIII Jornada Científica y de la Innovación - Unisangil 2016, 16 al 20 de mayo de 2016 - Memorias JORNADA CIENTÍFICA DE UNISANGIL. ISSN 2463-1795. Volumen 2
O. Pub.	Silvia Lorena Ballesteros Sanabria, Jennyfer Andrea Gómez Navas, Roosbelt Virgilio Méndez Bueno	2016	Diagnóstico del estado del mantenimiento en las empresas industriales de San Gil mediante la metodología Flash Audit. XIII Jornada Científica y de la Innovación - Unisangil 2016, 16 al 20 de mayo de 2016 - Memorias JORNADA CIENTÍFICA DE UNISANGIL. ISSN 2463-1795. Volumen 2
RNI	Edilson Daniel Gomez Herrera, Milton J. Muñoz Neira, Luis Alfonso Peñaranda	2017	Amplificador operacional de transconductancia con alto rango modo común y bajo consumo de potencia. Revista Científica, Universidad Distrital "Francisco José De Caldas" ISSN 0124-2253, Categoría B, Publindex-Colciencias, Vol. 1, No 28 (2017), p: 72-83, enero-abril 2017, Medio de divulgación: Digital DOI (Digital Object Identifier): 10.14483/udistrital.jour.RC.2016.28.a6
RNNI	Juan Sebastián Porras Galvis, Sergio Andrés Alonso, Roosbelt Virgilio Méndez Bueno	2017	Módulo de mantenimiento centrado en confiabilidad. Revista Mantenimiento en Latinoamérica ISSN: 2357-6340. p 23-27. Volumen 9 – N° 3 - Mayo - Junio 2017
RNNI	Patricia Paredes Solano, Edgar Carreño Aguilar, Roosbelt V. Méndez Bueno	2017	Diseño de un plan de mantenimiento basado en condición para la empresa Molinos Guanentá S.A.S. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, UNISANGIL Novena Edición, 2017. ISSN: 2027-4408, p 38-47
O. Pub.	Andrés Felipe Fandiño Medrano, Andrés Mauricio Cárdenas Vásquez, Javier Mauricio Contreras Jiménez, Mario Yesid Ochoa Pabón, Óscar Fernando Rojas Mayorga, María Juliana Sanabria Muñoz	2017	Sistema generador de energía eléctrica a partir del calor producido por estufas de leña o gas. Memorias - ISSN: 2463-1795 Volumen 3. XIV Jornada Científica y de la Innovación, San Gil - 2017 (24 al 27 mayo). "Retos y desafíos: experiencias significativas de aprendizaje". Departamento de Investigación
O. Pub.	Jefferson Arley Ruiz Zambrano, Nicolás Quintero Monsalve, Sebastián Torres	2017	Diseño de un freno regenerativo: acumulador de energía de frenado para bicicletas. Memorias - ISSN: 2463-1795 Volumen 3. XIV Jornada Científica y de la Innovación, San Gil - 2017. "Retos y desafíos: experiencias significativas de aprendizaje". Departamento de Investigación

RII	Milton Javier Muñoz Neira , Manuel Roa , Rodrigo Correa	2018	Thermal Analysis of Coffee Hulls and their Effect on the Drying Process in Conventional Ovens. Indian Journal of Science & Technology Volume 11, Issue 36, September 2018. ISSN (Online): 0974-5645. DOI: 10.17485/ijst/2018/v11i36/131682
RII	Milton Muñoz 1*, Iván Amaya 2, Rodrigo Correa 1	2018	Estimating Drying Curves and Diffusion Coefficients in Coffee Drying (Castilla Variety) through Global Optimization Strategies. Indian Journal of Science & Technology Volume 11, Issue 45, December 2018 , ISSN (Online): 0974-5645 DOI: 10.17485/ijst/2018/v11i45/138198
RINI	M. J. Muñoz-Neira, M. F. Roa-Ardila, C. R. Correa-Cely	2018	THERMAL ANALYSIS OF COFFEE BEANS OF CASTILLA VARIETY GROWN IN COLOMBIA. Muñoz-Neira, M., Roa-Ardila, M., & Correa-Cely, C. (2018). THERMAL ANALYSIS OF COFFEE BEANS OF CASTILLA VARIETY GROWN IN COLOMBIA. Revista Mexicana De Ingeniería Química, 17(3), 1147-1158. https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbi/revmexingquim/2018v17n3/Munoz2395-8472
RNNI	Elkin Andrés Chacón Murillo y Zandy Brayant Gualdrón Balaguera, María Juliana Sanabria Muñoz y Jeisson Heliodoro García Aguilar	2018	Sistemas de lubricación automatizado. Mantenimiento en Latinoamérica Volumen 10 No.6 noviembre - diciembre 2018. ISSN 2357-6340. SISTEMA DE LUBRICACIÓN AUTOMATIZADO" (páginas 16-20)
C. Lb.	Córdoba Malaver Ana Rocío, Gamboa Contreras Wilson, Castillo Castañeda Eduardo y Benítez Muñoz Sandra Johana	2019	Capítulo 11. Diseño de Sistema Robótico Semiautónomo para Monitoreo de Calidad del Agua Superficial. páginas 127-143. "3er congreso de mecatrónica y robótica" Sinergia Mecatrónica, 2019. Asociación Mexicana de Mecatrónica A.C. ISBN: 978-607-9394-17-2.
RNNI	Daniel Mauricio Nobsa, Sandra Johana Benítez Muñoz	2019	PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA MAQUINARIA AMARILLA Y VOLQUETAS. Revista Mantenimiento en Latinoamérica La Revista para la Gestión Confiable de los Activos (Volumen 11 No. 1 enero-febrero 2019)
RNNI	Fabián Edinson Santos Pimiento, Luis Carlos Silva Gutiérrez, María Juliana Sanabria Muñoz	2019	Diseño de un banco de laboratorio de energía fotovoltaica y energía eólica. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, UNISANGIL Décima Edición, 2018. ISSN: 2027-4408 p 13-19
RNNI	Carlos Sebastián Díaz Romero, Diego Armando Porras Velásquez, María Juliana Sanabria Muñoz	2019	Análisis termodinámico de un horno tipo colmena. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, UNISANGIL Décima Edición, 2018. ISSN: 2027-4408. p 20-25
RNNI	Daniel Mauricio Nobsa, Sandra Johana Benítez Muñoz	2019	Herramienta Excel para la gestión de mantenimiento preventivo. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, UNISANGIL Décima Edición, 2018. ISSN: 2027-4408. p 26-31
RNNI	Andrey Raúl Forero Mantilla y Wilson Robles Silva	2019	Diseño de un programa de mantenimiento basado en 5S. Revista Matices Tecnológicos, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, UNISANGIL Vol. 11 (2019): Revista Matices Tecnológicos. ISSN 2027. Volumen 11, enero –diciembre de 2019. ISSN: 2027-4408, p 17-21
O. Pub.	Wilson Gamboa Contreras, Jorge Alberto Neira Tavera, Luis Eduardo Cobos Ramírez, Sandra Johana Benítez Muñoz	2019	Evaluación del recurso hídrico en los sistemas productivos agroindustriales de la cuenca del río Fonce bajo la metodología PER". Memorias Jornada Científica de UNISANGIL 2019, Sede San Gil, ISSN: 2463-1795 Volumen 5, XVI Jornada Científica y de la Innovación 2019 "La ciencia en el bicentenario". Departamento

			de Investigación.
O. Pub.	Javier Mauricio Contreras Jiménez, Anderson David León Durán, Jorge Alberto Neira Tavera	2019	Diseño de un prototipo catalizador de urea para sistemas de escape del sector agro industrial panelero. Memorias Jornada Científica de UNISANGIL 2019, Sede San Gil, ISSN: 2463-1795 Volumen 5, XVI Jornada Científica y de la Innovación 2019 "La ciencia en el bicentenario". Departamento de Investigación.
RII	Castro, John C.; Gómez, Jorge y Gamboa, Wilson	2020	Gestión de variables para vehículos usando aplicaciones móviles para prevenir hurto. Revista Espacios. Vol. 41 (Nº 10) Año 2020. Pág. 5. ISSN 0798 1015. Categorizado en B según lista de Homologación de Revistas internacionales Indexadas de Publindex-MinCiencias. Vigencia: enero 2019 - diciembre 2020. Scimago Journal Rank - SJR;
RNI	Milton Javier Muñoz Neira Manuel Fernando Roa Ardila Carlos Rodrigo Correa-Celi	2020	Comparative analysis of drying coffee beans using microwave and conventional oven. Análisis comparativo del secado de granos de café a través de radiación por microondas y radiación térmica. Revista Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia, No.95, pp. 100-108, Apr-Jun 2020 doi.org/10.17533/udea.redin.20191151
RNI	Milton Muñoz , Manuel Roa, Rodrigo Correa	2020	Análisis de la generación de entropía para el diseño de colectores solares de placa plana con aletas. DYNA, Volumen 87, Número 212, p. 199-208, 2020. ISSN electrónico 2346-2183. ISSN impreso 0012-7353. DOI: https://doi.org/10.15446/dyna.v87n212.80111
RNI	Milton Muñoz-Neira, Jorge Cruz-Duarte, Rodrigo Correa	2020	Calentamiento simultáneo microondas-radiación térmica. Vol. 19 Núm. 2 (2020): Revista UIS Ingenierías. Publicado 2020-03-09. https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistaisingenierias/article/view/9486/10431 . DOI: https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2-2020004
RNNI	Silvia Lorena Ballesteros Sanabria, Nicolás Alfonso Gómez Palomino , Wilson Robles Silva	2020	Diseño de un plan de mantenimiento preventivo del proceso de trituración para la industria minera. Vol. 12 (2020): Revista Matices Tecnológicos. ISSN 2027. Volumen 12, enero –diciembre de 2020. p.45-51
RNNI	Jonathan Yesid Luna Jaimes, Marcell Reinaldo Rivero Pimiento, Wilson Robles Silva	2020	Diseño de un sistema de gestión de lubricación para la línea de producción en la industria ladrillera. Vol. 12 (2020): Revista Matices Tecnológicos. ISSN 2027. Volumen 12, enero –diciembre de 2020. p.52-57
C. Lb.	Wilson Gamboa Contreras, Jorge Alberto Neira Tavera, Luis Eduardo Cobos Ramírez	2020	Capítulo 8. Evaluación del uso del recurso hídrico en los sistemas productivos agroindustriales de la cuenca del río Fonce bajo metodología PER. Libro "La praxis en la ingeniería y su aporte al desarrollo regional" 2019, producto del IES 2019. ISBN: 978-958-58321-9-0
C. Lb.	Ana Rocío Córdoba Malaver, Eduardo Castillo Castañeda	2020	Capítulo 34. Desarrollo de aplicación móvil para control de robot de inspección interna de tubería. Libro "La praxis en la ingeniería y su aporte al desarrollo regional" 2019, producto del IES 2019. ISBN: 978-958-58321-9-0
Lb.	Sandra Johana Benítez Muñoz, Emilsen Yazmín Arias Cruz, Héctor Fernando Parrado Contreras	2020	La praxis en la ingeniería y su aporte al desarrollo regional. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Editorial: Unisangil Editora. ISBN: 978-958-58321-9-0. Fecha edición: septiembre de 2019 / Fecha publicación: enero de 2020. Autor(es): Varios
Lb.	Frank Carlos Vargas Tangua, Laura Lida Sánchez Martínez, Carolina Salamanca Leguizamón, Argenis Ramírez Ramírez, Sandra Johana Benítez Muñoz	2020	Guía de orientación. Construcción de libro y capítulo de libro resultado de investigación. Unisangil Editora. ISBN 978-958-52677-0-1.
O.	Milton Javier Muñoz Neira	2020	"Replanteando la enseñanza de la ingeniería: por una formación

Pub.			desde lo concreto hasta lo abstracto". MEMORIAS JORNADA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN DE UNISANGIL. ISSN: 2463-1795 Volumen 6 - 2020
C. Lb.	Ana Rocío Córdoba Malaver, Eduardo Castillo Castañeda	2020	"Mobile Robot with Wheeled-Legs for Inspection of Pipes with Variable Diameter and Elbow Shapes. In: Rauter G., Cattin P.C., Zam A., Riener R., Carbone G., Pisla D. (eds) New Trends in Medical and Service Robotics. MESROB 2020. Mechanisms and Machine Science, vol 93. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58104-6_37

Fuente: Coordinación de Investigación Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, CIF-CNI San Gil.

- RII Revista internacional indexada
- RIN Revista internacional no indexada
- RNI Revista nacional indexada
- RNNI Revista nacional no indexada
- Lb. Libro (con ISBN)
- C. Lb. Capítulo de libro (Libros con ISBN)
- O. Pub. Otras publicaciones

A continuación, en los siguientes cuadros se relacionan las ponencias presentadas por los investigadores del programa de Ingeniería de Mantenimiento a nivel nacional e internacional

Cuadro 16. Participación en eventos

Año	Ponencia	Evento	Ciudad
2006	Diseño y construcción de un Prototipo para el control de Temperatura y Humedad en el proceso de Torrefacción del Café	Seminario Internacional Ingeniería Electrónica – 15 años, UPB BGA	B/manga.
2006	Diseño y construcción de un Prototipo para el control de Temperatura y Humedad en el proceso de Torrefacción del Café	VI Congreso Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, ETI	Pamplona
2009	Prototipo para el control de temperatura y humedad en el proceso de torrefacción del café	Reunión Nacional y Expoingeniería ACOFI 2009. Ciencia, Tecnología e innovación en ingeniería como aporte a la competitividad del país"	Santa Marta
2009	Diseño y construcción de un prototipo automatizado para la producción de panela pulverizada"	Reunión Nacional y Expoingeniería ACOFI 2009. Ciencia, Tecnología e innovación en ingeniería como aporte a la competitividad del país".	Santa Marta
2009	Equipo automatizado para la producción de panela pulverizada. 6° Congreso mundial de juventudes científicas. Federación Internacional de Sociedades Científicas"	Congreso mundial de juventudes científicas. Federación Internacional de Sociedades Científicas.	México
2010	Prototipo de Fonendoscopio Digital	Programa VENTURES	Bogotá
2011	Metodología para realizar los estudios de justificación, pertinencia, y construcción de los perfiles de formación de un programa, con miras a la actualización curricular, y a la obtención de registros calificados	Reunión Nacional ACOFI 2011, Acciones y cambios en las Facultades de Ingeniería.	Santa Marta
2012	Desarrollo Tecnológico de la Panela Pulverizada, Experiencia Unisangil.	Primer Simposio Internacional "Tecnología e innovación para el desarrollo Agroindustrial" UPB.	B/manga.

2012	Procesos de semilleros de investigación y exponer los adelantos en la línea de investigación en bioingeniería	Primer Encuentro de Semilleros de Investigación de las Facultades de Medicina”, Fundación Universitaria de las Ciencias de la Salud, Hospital San José y la Sociedad de Cirugía de Bogotá	Bogotá
2012	"Diseño y construcción de un prototipo automático para el empaque tipo stick pack de tres vías para panela pulverizada"	Reunión nacional ACOFI 2012 “La calidad en las facultades de ingeniería y su impacto en el desarrollo nacional.	Cartagena
2013	Transferencia y negociación tecnológica a partir de procesos de investigación	Coloquio Internacional “Cooperación Internacional: Innovación e Investigación para el Desarrollo”. UNAB	B/manga.
2013	Diseño e implementación de prácticas de automatización y control bajo la metodología CDIO para los prototipos desarrollados en proyectos de investigación de la facultad de ciencias naturales e ingeniería – UNISANGIL	Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería –ACOFI– y de la International Federation of Engineering Education Societies “Innovación en investigación y educación en ingeniería: factores claves para la competitividad global” 2013.	Cartagena
2013	FonolApps	Congreso Internacional TIC de Andicom 2013 (cuarto Demo Day Nacional Apps.co)	Bogotá
2014	"Industrialization of transformation process and packaging of panela"	2014 Virtual Concept Colombian International Workshop, Universidad EAFIT	Medellín
2014	"Diseño de un sistema para minimizar el error en la medición de peso en el silo de despacho a granel de cemento en la planta de Cementos Argos San Gil"	X Congreso Internacional Electrónica y Tecnologías de Avanzada (X CIETA)	Pamplona
2014	"Diseño del sistema de mantenimiento predictivo para Ladrillera Versailles de Ramírez Hermanos Ltda."	XVI Congreso Internacional de Mantenimiento. Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM capítulo Cundinamarca	Bogotá
2014	Tecnología aplicada en el sector productivo de la panela	1er Workshop Internacional en Agroindustria: Oportunidades de uso de las tecnologías en el agro colombiano. UPB,	B/manga.
2015	Estudio de materiales de empaque para jugo de caña deshidratado o panela pulverizada	VI Congreso Latinoamericano y del Caribe de Estudiantes de Ingeniería Agrícola (CLEIA-2015), Universidad Nacional de Colombia, sede.	Medellín
2015	Investigación Formativa y curso de formulación de proyectos para Colciencias	Conferencista en el Encuentro de Investigación Formativa y curso de formulación de proyectos para Colciencias en la UFPSO	Ocaña
2015	Proyectos destacados de Innovación y Emprendimiento, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería	Seminario Innovación y Emprendimiento para las Provincias del Sur de Santander	San Gil
2015	Stand y presentación grupo IDENTUS (Panela - Jugo de caña deshidratado)	V Encuentro de integración Agro-empresarial	B/bermeja
2015	Stand y presentación grupo IDENTUS (Panela - Jugo de caña deshidratado)	Jornada de emprendimiento y proyección internacional, Universidad de la Paz,	B/bermeja
2015	Conferencia "Formación Investigativa"	VII Encuentro de Semilleros y Semilleritos de Investigación	Vélez
2015	Conferencia "Metodología de la Investigación cuantitativa"	VII Encuentro de Semilleros y Semilleritos de Investigación realizado el 13 de noviembre, Escuela de Carabineros de Vélez	Vélez
2015	Joven Investigador Colciencias: Ingeniería de Mantenimiento: Fortalecimiento de la línea	XII Jornada Científica y de la Innovación - UNISANGIL	San Gil

	agroindustrial del grupo de investigación innovación y desarrollo tecnológico de Unisangil IDENTUS		
2015	"Transferencia de tecnología a partir de procesos de investigación en Unisangil – Colombia" (Póster)	Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2015	Cartagena de Indias
2016	Plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para la planta de asfalto en la empresa CORVIAS & EMCOVIAS LTDA.	XVIII Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos	Bogotá
2016	Mejores prácticas del mantenimiento en la calidad de energía eléctrica en la Ladrillera Versalles de Ramírez Hermanos Ltda.	XVIII Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos	Bogotá
2016	Diseño de un sistema de instrumentación y monitoreo de temperatura para tres cámaras de secado en la empresa Ladrillos y Acabados S.A.S.	3er Congreso de Ciencia y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional "Emprendimiento y responsabilidad social". CICATA - IPN - Querétano, México.	México
2016	Transferencia de tecnología como aporte al desarrollo agroindustrial de la cadena productiva de la panela en Colombia	5° Congreso Internacional de Gestión Tecnológica y de la Innovación COGESTEC. Bucaramanga Colombia.	B/manga.
2016	Participación en las mesas de trabajo (estratégica, jurídica y financiera)	Workshop 2 Spin Off Colombia liderado por Colciencias, la Corporación Ruta N Medellín y la Corporación Tecnova Universidad Empresa Estado, en el marco del proyecto Hoja de Ruta spin off	B/manga.
2016	Marca "CañaLife".	Convocatoria Latin American Venture Forum de la Red Nacional de Ángeles Inversionistas de la Fundación Bavaria El grupo recibió notificación de selección para continuar con las dos siguientes fases en el Speed Dating Ringdel Latin American Venture Forum 2016 en la Cámara de Comercio.	B/manga.
2016	Formulación de problemas y capacitación uso de las plataformas REDCOLSI	Escuela de Carabineros de Vélez, liderada por la Red Colombiana de Semilleros de Investigación capítulo Nodo Santander.	Vélez
2016	Conferencia desarrollo tecnológico de la agroindustria del café y la panela en el contexto regional	Semana Internacional de Cafés Especiales.	San Gil
2016	Taller "Un acercamiento a la investigación cuantitativa y cualitativa"	EXPOCONCIENCIA 2016 Ciencia e Innovación para la construcción de Paz en Santander	B/manga.
2016	"Diseño de un sistema de generación de energía eléctrica híbrido basado en el potencial eólico y solar de UNISANGIL y su evaluación técnico-económica"	Congreso de "Energías Alternativas Aplicadas a los Sectores Productivos" organizado por Tecnoparque, Nodo Socorro	Socorro
2016	"Sistema generador de energía eléctrica a partir del calor producido por estufas de leña o gas"	Congreso de "Energías Alternativas Aplicadas a los Sectores Productivos" organizado por Tecnoparque, Nodo Socorro	Socorro
2016	Diseño de un prototipo transportador neumático portátil para panela pulverizada	XIII Jornada Científica y de la Innovación - Unisangil	San Gil
2016	Diagnóstico del estado del mantenimiento en las empresas industriales de San Gil mediante la metodología Flash Audit	XIII Jornada Científica y de la Innovación - Unisangil	San Gil
2016	Participación en las mesas de trabajo (estratégica,	Workshop 2 Spin Off Colombia liderado por	B/manga.

	jurídica y financiera)	Colciencias, la Corporación Ruta N Medellín y la Corporación Tecnova Universidad Empresa Estado, en el marco del proyecto Hoja de Ruta spin off	
2016	Marca "CañaLife".	Convocatoria Latin American Venture Forum de la Red Nacional de Ángeles Inversionistas de la Fundación Bavaria	B/manga.
2017	Mantenimiento y calidad de energía eléctrica para la competitividad	XIX Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos	Bogotá
2017	Diseño e implementación de un sistema de gestión para el mantenimiento preventivo en la empresa Coohilados del Fonce Ltda.	XIX Congreso Internacional de Mantenimiento y Gestión de Activos	Bogotá
2017	Diseño de un prototipo transportador neumático para panela pulverizada	Primer Encuentro Internacional de Investigación Universitaria ENIU	Tunja (Boyacá)
2017	Sistema generador de energía eléctrica a partir del calor producido por estufas de leña o gas	Ponencia XIV Jornada Científica y de la Innovación, "Retos y desafíos: experiencias significativas de aprendizaje".	San Gil
2018	Gestión de tecnología agroindustrial en la cadena productiva de panela pulverizada	II Congreso Internacional de Ciencias Básicas e Ingeniería	Villavicencio – Meta
2018	Conferencia: Modelo de transferencia de tecnología como aporte al desarrollo agroindustrial	IV Congreso de Ciencia y Tecnología. Tema: "La Vinculación entre la Academia, la Industria y la Sociedad", Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada - CICATA, Unidad Querétaro, México.	México
2018	Automatización de la lubricación, un aporte desde la academia a la industria de fibra de fique	IV Congreso de Ciencia y Tecnología. Tema: "La Vinculación entre la Academia, la Industria y la Sociedad", Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada - CICATA, Unidad Querétaro, México.	México
2018	Herramienta predictiva para la planeación del mantenimiento	IV Congreso de Ciencia y Tecnología. Tema: "La Vinculación entre la Academia, la Industria y la Sociedad", Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada - CICATA, Unidad Querétaro, México.	México
2018	Modelo de transferencia de tecnología e innovación como aporte al desarrollo agroindustrial de la región	XIV Reunión de la Mesa Técnica Agroclimática de Santander, UNISANGIL	San Gil
2018	Diseño de una chimenea solar convectiva para aprovechamiento energético eléctrico (TURBOSUN)	VIII congreso de Investigación, Ciencia y Desarrollo y I Encuentro de Semilleros de Investigación.	Socorro
2019	Diseño de Sistema Robótico Semiautónomo para Monitoreo de Calidad del Agua Superficial	3° Congreso Nacional de Mecatrónica y Robótica, La Asociación Mexicana de Mecatrónica A.C. organiza en colaboración con la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ)	México
2019	Generación de biogás proveniente de los lodos de la acuicultura	Seminario Internacional de Ingeniería IES 2019	San Gil
2019	Evaluación del uso del recurso hídrico en los sistemas productivos agroindustriales de la cuenca del río Fonce bajo metodología P.E.R.	Seminario Internacional de Ingeniería IES 2019	San Gil

2019	Desarrollo de aplicación móvil para control de robot de inspección interna de tubería	Seminario Internacional de Ingeniería IES 2019	San Gil
2019	Evaluación del uso del recurso hídrico en los sistemas productivos agroindustriales de la cuenca del río Fonce bajo metodología PER	XVI Jornada Científica y de la Innovación "La ciencia en el Bicentenario",	San Gil
2020	Charla-taller: "Replanteando la enseñanza de la ingeniería: por una formación desde lo concreto hasta lo abstracto"	JORNADA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN "La investigación y su cooperación en el contexto digital educativo" UNISANGIL MULTICAMPUS	San Gil
2020	Experiencia trayectoria investigación	Conversatorio virtual "Ellos decidieron investigar" Universidad de Santander UDES.	B/manga.

Fuente: Coordinación de Investigación Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, CIF-CNI San Gil.

7.4 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS Y PROPIEDAD INTELECTUAL

Prototipos

Cuadro 17. Desarrollos tecnológicos

Prototipo	Autores
Equipo torrefactor de café	Wilson Gamboa Contreras, Fredy Rueda Gualdrón, Sandra Johana Benítez Muñoz, Néstor Javier Acuña Sánchez, Enrique Blanco Olarte, Alonso de Jesús Retamoso Lamas.
Equipo automático pulverizador de panela	Wilson Gamboa Contreras, Angélica María Luque Peñuela, Ana Milena Gómez Gómez, Johana Cecilia González Melgarejo, William Guerrero Salazar, Henry González Atuesta.
Equipo seleccionador ciclón pulverizador de panela	Wilson Gamboa Contreras, Angélica María Luque Peñuela, Ana Milena Gómez Gómez, Johana Cecilia González Melgarejo, Henry González Atuesta.
Prototipo fermentación de tabaco negro	Oscar Javier Bernal Barajas, Jesús Alfredo Ayala Martínez.
Prototipo descachazador	Fredy Santiago. Aguilar, David A. Rodríguez, Oscar Javier Bernal, Fredy Alexander Jara Mora.
Prototipo horno curación tabaco virginia	Miguel Enrique Díaz Estupiñán, David Alfonso Rodríguez R, Harbey Alexis Lizarazo M, Diana Carolina Delgado, Fabio Dueñas B, Luis Alfonso Peñaranda M, Oscar Javier Bernal B.
Máquina cultivadora, aporcadora y fertilizadora de tabaco	Oscar Javier Bernal Barajas, Jesús Alfredo Ayala Martínez.
Prototipo secador de panela pulveriza infrarrojo automatizado	Gamboa Contreras Wilson, Luque Peñuela Angélica María, Gómez Gómez Ana Milena, González Melgarejo Johana Cecilia.
Prototipo empacador de panela pulverizada Stick-Pack	Gamboa Contreras Wilson, Luque Peñuela Angélica María, Gómez Gómez Ana Milena, González Melgarejo Johana Cecilia.
Dispositivo para la detección rápida de indicadores de contaminación microbiológica en agua mediante la utilización de celdas de combustible microbianas	Sergio Andrés Peña Perea, Milton Javier Muñoz Neira, Wilson Gamboa Contreras, Wilmar Alirio Botello Suárez, Luz Karime Reyes Chaparro, Silvia Liliana Chaparro Cárdenas
Prototipo alternativo de tratamiento físico de agua residual urbana doméstica	Fredy Alexander Jara Mora, Wilson Gamboa Contreras, Frank Carlos Vargas Tangua, Sergio Andrés Peña Perea, Silvia Liliana Chaparro Cárdenas, Ana Rocío Córdoba Malaver, Jorge Alberto Neria Tavera

Fuente: Coordinación de Investigación Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, CIF-CNI San Gil.

Patentes desarrolladas por los investigadores del programa

La propiedad intelectual obtenida a través de las patentes está orientada en tecnologías donde docentes investigadores estudiantes, y egresados del programa en Ingeniería de Mantenimiento participan activamente. A continuación, se relacionan las 5 patentes otorgadas (4 nacionales y 1 internacional) y 1 que está en examen de fondo.

Cuadro 18. Patentes desarrolladas por el programa

Tipo	Título	Descripción	Inventores
Patente de invención	EQUIPO PULVERIZADOR Y PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PANELA PULVERIZADA	No. Patente: 10-059.413 Fecha de radicación: mayo 19 de 2010. Estado de la solicitud: Concedido	Wilson Gamboa Contreras, Angélica María Luque Peñuela, Johana Cecilia González Melgarejo, Ana Milena Gómez Gómez.
Patente Modelo de utilidad	QUIPO SECADOR PARA PANELA EN POLVO UTILIZANDO RADIACIÓN INFRARROJA	No. Patente:15294188 Fecha de radicación: 10 diciembre de 2015 Estado de la solicitud: Concedido	Wilson Gamboa Contreras, Oscar Javier Velasco Sánchez, Carlos Ángel Castro
Patente Modelo de utilidad	BIORREACTOR HÍBRIDO DE FLUJO CONTINUO COMPLETAMENTE MEZCLADO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	No. Patente:15077835 Fecha de radicación: 08 abril de 2015 Estado de la solicitud: Concedido	Sergio Andrés Peña Perea, Gina Marcela Montaña Grosso, Eimy Mildred Sigua Tumay, Wilson Gamboa Contreras, Oscar Javier Velasco Sánchez.
Patente de invención	EQUIPO ELECTROMECAÁNICO HOMOGENIZADOR DE PANELA PULVERIZADA Y MÉTODO PARA LA HOMOGENIZACIÓN ELECTROMECAÁNICA DE JUGO DE CAÑA DESHIDRATADA	No. Patente: NC2018/0010003 Fecha de radicación 21 septiembre de 2018 Estado de la solicitud: Concedido	Angélica María Luque Peñuela, Wilson Gamboa Contreras, Oscar Javier Velasco Sánchez, Luis Eduardo Cobos Ramírez, Jorge Alberto Neira Tavera, William Guerrero Salazar, Ana Milena Gómez Gómez, Johana Cecilia González Melgarejo
Patente de invención internacional	SISTEMA CONTINUO Y AUTOMATIZADO PARA PULVERIZACIÓN DE PRODUCTOS CON ALTO CONTENIDO EN AZÚCARES	No. Patente: PCT/IB2019/058622 Estado de la solicitud: No. Publicación internacional: WO 2020/075102 (16 de abril de 2020) Publicación en Oficina Internacional de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual	Wilson Gamboa Contreras, Oscar Javier Velasco Sánchez, Luis Eduardo Cobos Ramírez, Jorge Alberto Neira Tavera, Juan Pablo Lizarazo Ruiz
Patente de invención	SISTEMA CONTINUO Y AUTOMATIZADO PARA PULVERIZACIÓN DE	No. Patente: NC2018/0010968 Fecha de radicación 12 octubre de 2018	Wilson Gamboa Contreras, Oscar Javier Velasco Sánchez, Luis Eduardo Cobos

	PRODUCTOS CON ALTO CONTENIDO EN AZÚCARES	Estado de la solicitud: Requerimiento de examen de fondo	Ramírez, Jorge Alberto Neira Tavera, Juan Pablo Lizarazo Ruiz
Marca	Marca CañaLife	No. Solicitud:15312592 Estado de la solicitud: Registrada Fecha de Presentación: 30 diciembre de 2015 Fecha de publicación: enero 29 de 2016.	Grupo IDENTUS - UNISANGIL

Fuente: Coordinación de Investigación Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, CIF-CNI San Gil.

7.5 DISTINCIONES Y RECONOCIMIENTOS

Los productos de investigación y gestión de proyectos gestionados por la Facultad y el programa en Ingeniería de Mantenimiento han sido reconocidos de diferentes formas por entes externos. En el siguiente cuadro se destacan los reconocimientos recibidos más destacados.

Cuadro 19. Distinciones y reconocimientos recibidos por el programa

Año	Nombre del reconocimiento	Entidad que lo otorgó	Grupo / Semillero
2009	CASO EXITOSO interacción Universidad Empresa Estado en Santander, otorgado por la Comisión Regional de Competitividad CUESS. Proyecto TORREFACCION DE CAFÉ.	REVISTA INNOVA - CUEES, Edición 1 2009, ISSN 2027-4734	IDENTUS
2009	PRIMER LUGAR PREMIOS ACOFI 2009. Modalidad Presentación Oral Proyecto "Diseño y construcción de un prototipo automatizado para la producción de panela pulverizada".	REUNIÓN NACIONAL Y EXPO INGENIERÍA ACOFI 2009	IDENTUS
2010	SEGUNDO LUGAR PREMIOS VENTURES. Proyecto "Diseño e implementación de un estetoscopio digital"	VENTURES 2010. MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO – SENA - REVISTA DINERO – McKinsery&Company	IDENTUS
2008	Propuesta Sobresaliente Nacional	Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación, REDCOLSI, EAFIT Medellín, 2008	IDENTUS / INGEMA
2010	Publicación mejores proyectos de investigación convocatoria del Ministerio de Agricultura, Proyecto "Diseño y construcción de un decantador prototipo de cachaza de tipo electromecánico para mejorar el proceso de limpieza de las mieles producidas en trapiches con tecnología WARD-CIMPA	Ministerio de Agricultura	GIATPA
2010	Mejor proyecto de investigación año 2010	FUNDACION UNIVERSITARIA DE SAN GIL - UNISANGIL	IDENTUS
2012	IDENTUS: Grupo de investigación destacado.	Cuarto Gala de los mejores UNISANGIL 2012	IDENTUS
2013	Segunda mejor idea "FonoApps" de emprendimiento de Santander de los 10 a nivel nacional	Ministerio TIC - Congreso Internacional TIC de Andicom 2013 (cuarto Demo Day Nacional Apps.co) Agosto 2013	IDENTUS / INGEMA
2013	Publicación en el Noticiero Caracol, programa Bancolombia Haciendo La diferencia – Gente que le	Noticiero Caracol, programa Bancolombia Haciendo La	IDENTUS

	pone el alma "Investigadores de Santander crean máquina para pulverizar panela".	diferencia	
2013	Publicación Revista Semana -Edición especial de Santander "El Oriente a Seguir" (agosto de 2013) Trabajo que desarrolla Grupo IDENTUS -Unisangil en torno a la panela	Revista Semana	IDENTUS
2013	La Asociación Colombia de Facultades de Ingeniería ACOFI, en el marco del Congreso internacional WEEF 2013 (World Engineering Education Forum - Foro Mundial de Educación en Ingeniería) fue invitado el grupo IDENTUS para presentar un video como ejemplo de investigación pertinente y aplicada.	La Asociación Colombia de Facultades de Ingeniería ACOFI	
2015	Premio Equidad a la INNOVACIÓN - Innovación empresarial 2015 Categoría Innovación en producto "Proyecto Central de producción y planta de empaques de Jugo de Caña Deshidratado y Generación de marca".	EQUIDAD SEGUROS	IDENTUS
2016	Publicación en el periódico portafolio "Trece patentes de panela le han pedido a la Superindustria", abril 27 de 2016, sección Negocios.	El Periódico el Portafolio	IDENTUS
2016	Inventos destacadas a nivel nacional en el boletín Tecnológico Panela, Superintendencia de Industria y Comercio, Colombia. Abril de 2016. Página 37 "Equipo pulverizador y proceso de producción de panela pulverizada" Unisangil.	Superintendencia de Industria y Comercio	IDENTUS
2016	Reconocimiento a UNISANGIL por Participación y aportes en la construcción conjunta de una Hoja de Ruta para la constitución de spin-off universitarias en Colombia, junio 13 de 2016.	HOJA DE RUTA SPIN-OFF COLOMBIA	IDENTUS
2016	Primer puesto poster al proyecto "Diseño de un sistema de generación de energía eléctrica híbrido basado en el potencial eólico y solar de Unisangil y su evaluación técnico-económica"	Congreso de "Energías Alternativas Aplicadas a los Sectores Productivos" organizado por Tecnoparque, Nodo Socorro.	IDENTUS / Semillero RESD
2017	Tercer puesto Concurso Retos y desafíos: Experiencia significativas de aprendizaje.	UNISANGIL. Departamento de investigación. XIV Jornada Científica y de la Innovación. UNISANGIL 2017 "Retos y desafíos: Experiencia significativas de aprendizaje"	IDENTUS / Semillero RESD
2017	Estatuilla de reconocimiento a la "Innovación" por la patente "Equipo pulverizador y proceso de producción de panela pulverizada" como un modelo innovador de invención.	Noche de los Mejores 2017. Fenalco Sur de Santander. Diciembre 11 de 2017, parque La Libertad de San Gil	IDENTUS
2018	Segundo Puesto en el concurso "creatividad a prueba en formación e investigación" en el marco de la XV Jornada Científica y de la innovación.	Departamento de Investigación UNISANGIL	IDENTUS / Semillero RESD
2018	Práctica de Referencia en Transferencia de Tecnología Caso UNISANGIL – OTRI Estratégica de Oriente "Lecciones aprendidas en el acompañamiento del proceso de negociación de tecnologías para la producción de panela pulverizada entre UNISANGIL y empresarios de la india"	Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación - OTRI Estratégica de Oriente, proyecto adelantado por la Cámara de Comercio de Bucaramanga- CCB y financiado por Colciencias	IDENTUS
2019	Mejores Grupos DTI 2019 Los mejores grupos de	Ranking DTI-Sapiens 2019 "Los	IDENTUS

	investigación según indicadores de desarrollo tecnológico e innovación (Puesto 92 de 100 indicador "Productos tecnológicos certificados o validados") total 422 clasificados de 4,161 analizados*	mejores grupos de investigación según indicadores de desarrollo tecnológico e innovación"	
2019	Reconocimiento "Colombia es Ciencia / INNOVACIÓN" UNISANGIL transforma el proceso de producción de la panela en Colombia	Colombia es Ciencia / INNOVACIÓN	IDENTUS
2019	Los Mejores Grupos GNC 2019 Los mejores grupos de investigación colombianos según indicadores de generación de nuevo conocimiento (Puesto 57 de 100 indicador "Consultorías científicas y tecnológicas.") total 463 clasificados de 4,100 analizados*	Ranking GNC-Sapiens 2019 "Los mejores grupos de investigación colombianos según indicadores de generación de nuevo conocimiento"	IDENTUS
2019	Proyecto destacado "Sistema automatizado de lubricación - caso de estudio Coohilados del Fonce"	XV Encuentro Departamental de semilleros de investigación, Nodo Santander, RedCOLSi 2019	IDENTUS / Semillero RESD
2020	En el 2020, Primer puesto Premio Innóvate de ECOPETROL – UNIREL. Con la iniciativa: "Desarrollo de un dispositivo para la detección rápida de indicadores de contaminación microbiológica en agua mediante la utilización de celdas de combustible microbianas".	ECOPETROL – UNIREL.	GEASID IDENTUS
2021	Por su destacada Producción de Nuevo Conocimiento con la coautoría del capítulo de libro resultado de investigación titulado "Mobile Robot with Wheeled-Legs for Inspection of Pipes with Variable Diameter and Elbow Shapes. doi.org/10.1007/978-3-030-58104-6_37	JORNADA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN UNISANGIL MULTICAMPUS "Tres décadas de investigación impactando y fortaleciendo al desarrollo de las regiones"	Ana Rocío Córdoba Malaver
2021	Por su destacada Producción de Nuevo Conocimiento con la autoría de la patente de invención titulada "Equipo electromecánico homogenizador de panela pulverizada y método para la homogenización electromecánica de jugo de caña deshidratada"	JORNADA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN UNISANGIL MULTICAMPUS "Tres décadas de investigación impactando y fortaleciendo al desarrollo de las regiones"	Angélica María Luque Peñuela, Wilson Gamboa Contreras Oscar Javier Velasco Sánchez, Luis Eduardo Cobos Ramírez Jorge Alberto Neira Tavera, William Guerrero Salazar, Ana Milena Gómez Gómez, Johana Cecilia González Melgarejo
2021	Por su destacada Producción de Nuevo Conocimiento con la autoría de la patente de invención internacional titulada "Sistema continuo y automatizado para pulverización de productos con alto contenido en azúcares"	JORNADA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN UNISANGIL MULTICAMPUS "Tres décadas de investigación impactando y fortaleciendo al desarrollo de las regiones"	Wilson Gamboa Contreras, Oscar Javier Velasco Sánchez Luis Eduardo Cobo Ramírez, Jorge Alberto Neira Tavera Juan Pablo Lizarazo Ruiz
2021	Por su destacada participación como autores de la ponencia "Prototipo clasificador de residuos sólidos	JORNADA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN UNISANGIL	Anderson Xavier Rincón Bueno,

	reciclables que emplea técnicas de análisis de imágenes para la identificación de basuras” en el “ENCUENTRO INSTITUCIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN 2021”	MULTICAMPUS “Tres décadas de investigación impactando y fortaleciendo al desarrollo de las regiones”	Jonathan Estiven Guzmán Pérez - Ponentes Ana Rocío Córdoba Malaver - Coordinador Semillero
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Coordinación de Investigación Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, CIF-CNI San Gil.

8. DESARROLLO DE LA EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA

Actualmente a nivel sectorial existe una tendencia en el Campo de la Ingeniería de Mantenimiento que permite consolidar el impacto de la Agroindustria en el nororiente colombiano, generando de esta forma escenarios propicios de aplicación de nuevos conocimientos e ideas de negocios como la transferencia de tecnología y las nuevas tecnologías de punta se vuelcan como servicios de valor agregado que deparan una oportunidad creciente para la generación de nuevas ideas y negocios, en donde se ha podido aportar a instituciones hospitalarias del estado, a empresas de producción como Coohilados, en el marco del mantenimiento preventivo en búsqueda de cuidar y mantener los activos fijos de las plantas de producción del País.

UNISANGIL en aras de aportar al desarrollo de las regiones donde hace presencia, ha direccionado diferentes actividades desde el campo disciplinar de Programa de Ingeniería de mantenimiento a través del desarrollo de diferentes estrategias orientadas a vincular los diferentes sectores productivos, la comunidad en general y el sector privado y público, con la finalidad de generar desarrollos en el sector de forma sostenible y sustentable articulando elementos de innovación, tecnología, responsabilidad social y ambiental, entre otros; a través de la formación continua, las prácticas, participación en mesas sectoriales, talleres, la investigación, etc.

Convenios y relaciones de cooperación. El propósito de la gestión y formalización de convenios es permitir la movilidad de los estudiantes y docentes del programa académico al sector real, con esto se asegura el tránsito y continuidad de los estudiantes en el sistema educativo y su inserción en el sistema productivo. En los últimos cinco años UNISANGIL ha realizado acercamientos con las diferentes instituciones de Educación Superior en Colombia y del exterior, con lo cual se han afianzado los lazos de cooperación creando, mayores oportunidades para los estudiantes y profesores. A continuación, se relacionan los convenios internacionales activos.

Cuadro 20. Convenios de cooperación Internacional activos al servicio del Programa

No.	INSTITUCIÓN O INSTITUCIÓN O ENTIDAD COOPERANTE	PAIS
1	UNIVERSIDAD JOHN F. KENNEDY	ARGENTINA
2	LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA	ESPAÑA
3	UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA	URUGUAY
4	UNIVERSIDAD CENTRAL MARTA ABREU DE LAS VILLAS	CUBA
5	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO – UNAM-	MÉXICO
6	ZONI LANGUAGE CENTERS	ESTADOS UNIDOS
7	UNIVERSIDAD DE TEXAS EN EL PASO – UTEP-	ESTADOS UNIDOS
8	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO -ESPOCH-	ECUADOR
9	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA. CENTRO DE PRÁCTICAS	ESPAÑA
10	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL -IPN-	MÉXICO

11	UNIVERSIDAD DE VALENCIA	ESPAÑA
12	UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO -UNRN-	ARGENTINA
13	UNIVERSIDAD DEL CUYO	ARGENTINA

Fuente: Departamento de internacionalización

9. EL SISTEMA DE EVALUACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL PROGRAMA

9.1 SISTEMA DE SELECCIÓN DE ESTUDIANTES

Los mecanismos selección, admisión e ingreso de los estudiantes de Ingeniería de Mantenimiento se realizan acorde con lo establecido en el Reglamento Estudiantil en el Capítulo Primero, donde se presenta los requisitos de admisión, y mediante el procedimiento para la admisión y selección de estudiantes documentado en el Sistema de Gestión de la Calidad y certificado por el ICONTEC, se describen las diferentes etapas y criterios de cumplimiento establecidos. Estos mecanismos permiten la transparencia y claridad en cada una de las etapas y los requisitos a cumplirse, ejecutando de esta manera las políticas Institucionales establecidas.

El programa de Ingeniería de Mantenimiento cuenta con un riguroso y transparente proceso de selección para los aspirantes y que se detalla en la página web, de forma tal que el público interesado en acceder al programa tenga la información pertinente para iniciar el proceso, además de ser socializado a los aspirantes desde el momento de la inscripción. La inscripción de los estudiantes de cada cohorte es semestral, de acuerdo al calendario académico aprobado por el Consejo Académico. (PEI, UNISANGIL, 2017).

Para la inscripción y admisión de pregrado, se requiere que el aspirante cumpla con los siguientes requisitos:

- Haber realizado la inscripción.
- Hacer entrega de los documentos requisitos de inscripción: fotocopia del documento de identidad, 1 foto digital o 2 fotos 3x4 impresa, fotocopia del acta de grado y/o diploma de bachiller o su equivalente en el exterior debidamente reconocido por la ley, pasaporte (para extranjeros) y diligenciar el formato o autorización de tratamiento de datos (F-GIP-005).
- Obtener el puntaje establecido como criterio de admisión, que se muestra en el siguiente cuadro

Cuadro 21. Criterios de Admisión al programa

Criterios de Admisión	Porcentaje	
Entrevista con el director del programa.	40%	
Entrevista con el psicólogo.	30%	
Las pruebas de Estado.	30%	Valoración a las pruebas de Estado
		Pruebas antes del 2014: Lenguaje 15%, Matemáticas 30%, Física 25%, Química 15%, Biología 15%.
		Pruebas posteriores al año 2014: Lectura crítica 20%, Matemáticas 30%, Ciencias naturales 25%, Competencias ciudadanas 15% e Inglés 10%.
Total	100%	El puntaje mínimo de admisión es de 60/100 puntos.

Fuente: Admisiones Registro y control.

La admisión y selección de estudiantes desarrollada por UNISANGIL se evalúa anualmente por medio de auditorías externas que realiza el ente certificador Icontec, y por las auditorías internas realizadas por auditores de la Institución; así mismo, se hace una verificación, evaluación y se implementan acciones de mejora a los procedimientos de admisión y selección; sumado a lo anterior, los aspirantes diligencian una encuesta de satisfacción de la cual se analizan semestralmente sus resultados.

Luego de cumplir satisfactoriamente con el proceso de admisión, el aspirante deberá formalizar su vinculación al programa en carácter de estudiante a través de la matrícula, proceso que consta de dos pasos:

- Matrícula Financiera: corresponde al pago del valor de los créditos académicos a matricular y los demás derechos pecuniarios exigidos conforme a la ley.
- Matrícula Académica: corresponde al registro de los créditos académicos matriculados por el estudiante en el sistema de información académico.

De otra parte, UNISANGIL en una búsqueda de pluralismo y compromiso con la realidad social del país, apoya el ingreso de estudiantes con bajos recursos económicos por medio de becas otorgadas directamente por la Institución, becas financiadas Andrés Bello, entre otros. Adicionalmente, la Institución ha consolidado un grupo de entidades financieras en convenio que ofrecen créditos educativos con tasas preferenciales a los estudiantes de UNISANGIL, tales como: el Banco Pichincha, Coomuldesa, Counisangil, Cooperativa multiactiva de la UNAB, Coopfuturo, Coovalle, Financiera Coomultrasan, Servimcoop, Coomultagro, Fundesan, Grupo Giriscoop, y Sufi – una marca Bancolombia; todo esto para posibilitar la formación superior. En el siguiente cuadro se muestra el número de estudiantes del Programa que obtuvieron financiación por cada periodo académico.

9.2 SISTEMA DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE DOCENTES

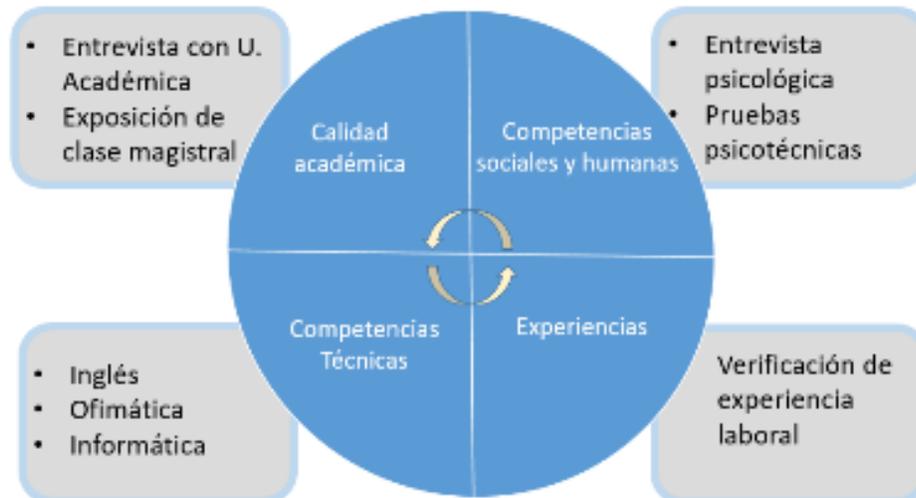
9.2.1. Selección y Vinculación Docente:

El reglamento de profesores, contempla los lineamientos para el proceso de selección y vinculación (Título segundo: “Perfil, selección, vinculación y categorías de profesores”). Este proceso de selección y vinculación hace que los Programas cuenten con los docentes idóneos para garantizar el desarrollo de las labores misionales, teniendo en cuenta elementos como: la experticia docente, experiencia profesional y nivel de formación en coherencia con los siguientes criterios: Perfil del docente de UNISANGIL, Perfil del docente del programa y los perfiles específicos de acuerdo a contenidos curriculares.

Es por eso que el Proceso de Gestión Humana que hace parte del Sistema de Gestión de calidad se encuentra direccionado a “Seleccionar personal competente y generar desarrollo humano integral en el personal implementando procesos eficaces y eficientes de reclutamiento, selección, vinculación, planes de capacitación, plan de Bienestar laboral, evaluación de desempeño y desvinculación; a fin de satisfacer las necesidades de cada uno de los Departamentos que conforman la Institución fomentando la cultura de mejoramiento continuo en el proceso”.

Lo anterior garantiza el cumplimiento y la puesta en marcha de la Política de Calidad Institucional la cual se encuentra direccionada en la consecución de la excelencia a través del mejoramiento continuo en el cumplimiento de las funciones misionales y administrativas. De igual forma como criterio de selección del personal docente para el programa de Ingeniería de Mantenimiento de UNISANGIL, es fundamental el cumplimiento de los perfiles descritos en el capítulo de personal docentes los cuales están alineados con el plan curricular del programa.

Figura 16. Pruebas de selección



Fuente: Departamento de Talento Humano.

El plan de selección e inducción tiene como objetivo garantizar procesos eficaces y eficientes de selección, contratación e inducción de docentes, aplicando los lineamientos normativos internos y externos, y gestionar los procesos de inducción como oportunidad de adaptación y reconocimiento de responsabilidades docentes. UNISANGIL establece el procedimiento P-GTH-001, para reclutamiento y selección de personal, como documento orientador de esta gestión liderada desde el Departamento de Talento Humano y en el cual intervienen Decanos de Facultad, Directores de programa y cuando se considere necesario Vicerrectoría Académica.

La contratación de personal docente se establece acogiendo los criterios de acuerdo al tiempo de dedicación (profesor planta, cátedra, visitante, ad-honorem), categoría docente (titular, asociado, asistente, auxiliar) y tipo de contratación, establecidos por reglamento.

9.2.2. Mecanismos y criterios para la evaluación

De acuerdo al Reglamento de Profesores de UNISANGIL, la evaluación valora la actuación integral del profesor en el campo de la docencia y garantiza su mejoramiento permanente. Con el fin de proponerle estrategias de mejoramiento, promoverlo y acreditarlo.

Los referentes de la evaluación de desempeño docente en UNISANGIL, están definidos en el Reglamento de Profesores en el Título Cuarto y se orientan a la evaluación como proceso y a la mejora continua, ellos son:

- Perfil del docente de UNISANGIL y del programa.
- Responsabilidades y deberes del docente.
- Seguimiento y evaluación del desempeño.
- Rol del docente, según el Modelo Pedagógico de UNISANGIL.
- Ámbitos de evaluación del profesor.

El proceso de la evaluación docente se aplica en dos momentos durante el semestre. primer momento: Evaluación Cualitativa: Se realiza en la segunda semana de inicio de clases, donde se verifica si el profesor ha cumplido con: la

entrega de los contenidos de la asignatura, el cronograma de actividades, puntualidad, entre otros aspectos, segundo momento: Evaluación cuantitativa, la cual se divide en 3 partes.

- Autoevaluación con una ponderación del 30%. La realiza cada profesor.
- Heteroevaluación con una ponderación del 40%: Es realizada por los estudiantes.
- Coevaluación con una ponderación del 30%: Es realizada por parte del cargo superior docente.

En cada periodo académico se socializa al docente los resultados de la evaluación, en los casos en que no se obtenga calificación sobresaliente por parte del docente, se procede a establecer compromisos para su mejora. Los soportes de la evaluación docente son llevados al Departamento de Talento Humano, una vez han sido socializados y retroalimentados con cada uno de los docentes evaluados.

A partir del año 2013 con el apoyo de la Plataforma Vortal, se ha parametrizado el proceso de evaluación docente, lo que ha permitido de una parte asegurar su aplicación completa por parte de los estudiantes y de otra guardar la trazabilidad de la información teniendo en cuenta las 3 partes del Proceso de Evaluación.

En cada periodo académico se socializa al docente los resultados de la evaluación, en los casos en que no se obtenga calificación sobresaliente por parte del docente, se procede a establecer compromisos para su mejora. Los soportes de la evaluación docente son llevados al Departamento de Talento Humano, una vez han sido socializados y retroalimentados con cada uno de los docentes evaluados.

9.3 AUTOEVALUACIÓN

UNISANGIL ha diseñado el modelo de Autoevaluación con base en los Lineamientos de Acreditación de Programas, establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación. La Institución interpreta los aspectos contemplados en estos documentos como variables de investigación, para los cuales se proponen indicadores, que posteriormente son llevados a través de cada uno de los instrumentos de recolección de información para realizar su medición, verificación y análisis, todo esto con base en la metodología de la investigación. El principal propósito del modelo es contribuir con el mejoramiento de la calidad en los programas de formación y de la Institución, recopilando información para identificar el nivel de cumplimiento de los factores, características, aspectos e indicadores, a través de la formulación de planes que permitan desarrollar acciones de mejora y de mantenimiento.

19.3.1 Objetivos de la autoevaluación.

- Apropiar una cultura de autoevaluación, autorregulación y autocontrol como mecanismos de construcción de calidad.
- Enfocar a la Institución y sus procesos hacia el mejoramiento continuo.
- Garantizar condiciones de objetividad, validez y confiabilidad en los procesos de autoevaluación.
- Generar procesos participativos y transparentes que permitan a la Institución construir su ruta hacia la calidad.
- Efectuar acciones correctivas y de mejora que permitan a la Institución reinventarse constantemente.
- Integrar los diferentes sistemas de gestión de calidad.

9.3.2 Etapas del modelo de autoevaluación de Programas Académicos.

1. Revisión y actualización del modelo. Cada vez que se va a aplicar una autoevaluación se realiza una revisión y actualización del modelo de acuerdo con la normatividad vigente, y los requerimientos propios de la Institución y del Programa.

2. Sensibilización a los grupos de interés. La Institución implementa estrategias de divulgación y sensibilización a los grupos de interés con el fin de lograr su participación de manera activa, consciente y transparente.

3. Ponderación. Se realiza la ponderación de los Factores y de las Características. En esta etapa participan los directivos de la Institución, y el equipo de autoevaluación del programa.

4. Recolección de la información. La información primaria se recolecta mediante encuestas a los grupos de interés: directivos, administrativos, profesores, estudiantes, egresados y empleadores. La recolección de información secundaria la realiza el equipo de autoevaluación del programa.

5. Tabulación de datos. El Departamento de Procesos de Calidad Académica procesa los datos recolectados en las encuestas aplicadas a los grupos de interés, y los entrega al equipo de Autoevaluación del Programa con el fin de que ellos realicen la calificación y emisión de juicios.

6. Calificación y emisión de juicios. El equipo de autoevaluación del programa, realiza un análisis de la opinión de cada uno los grupos de interés, y para cada indicador determina el nivel de cumplimiento y asigna una calificación, de acuerdo con la escala que ha establecido UNISANGIL.

7. Generación de Resultados. El departamento de Procesos de Calidad Académica procesa las calificaciones que asignó el equipo de autoevaluación, para cada indicador, tanto de las fuentes primarias como de las fuentes secundarias, y genera el consolidado de los resultados.

8. Socialización y análisis de resultados. El Departamento de Procesos de Calidad Académica realiza la socialización de los resultados generales de la autoevaluación a los directivos de la Institución, a los decanos y a los directores de programa; así mismo, los decanos y directores de programa socializan los resultados del programa a sus grupos de interés.

9. Construcción de planes de mejoramiento y mantenimiento. Con los resultados de la autoevaluación de los programas se establecen acciones de mejoramiento para los aspectos que son identificados como debilidad, y por otra parte se establecen las acciones requeridas para el mantenimiento de los aspectos que son fortaleza. Estas acciones se llevan al plan de mejoramiento del programa, y a su vez a la planeación anual de cada área.

10. La última etapa del modelo de autoevaluación de UNISANGIL, implica la ejecución y seguimiento a los planes de mejoramiento, actividad de vital importancia y que conduce a la calidad de los programas y de la Institución; dicha actividad vincula como factor fundamental el autocontrol por parte de los directores de programa, y el seguimiento y control por parte de los decanos y directivas a nivel Institucional.

10. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA

10.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería de Mantenimiento de UNISANGIL hace parte de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, que a su vez depende de la Vicerrectoría académica de la Institución. El Programa se relaciona directamente con el departamento de investigación a través de la coordinación de Investigaciones de la Facultad - CIF, del cual hacen parte docentes investigadores y los semilleros de investigación conformados por estudiantes y docentes del Programa. El programa se apoya en el comité curricular y se integra al consejo de Facultad.

10.2 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA

La planeación estratégica del programa se estructura desde la matriz de planeación institucional de forma anual, en ella se detallan el conjunto de actividades que soportan los resultados obtenidos en la autoevaluación; se integra también la prospectiva del programa con base a la visión, misión, objetivos, valores internos y en los factores de calidad (estudiantes, profesores, procesos académicos, visibilidad nacional e internacional, investigación, egresados, bienestar institucional, organización, recursos físicos y financieros) dados por los lineamientos externos desde el CNA y el Ministerio de Educación Nacional, articulando los grupos de interés (egresados, estudiantes, docentes, comunidad, sociedad, empleados e instituciones).

10.3 APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

En el programa de Ingeniería Ambiental se encuentran instancias u organismos académico- administrativos desde donde se comparten responsabilidades que coordinan los campos de conocimiento, de formación disciplinaria y profesional; dichas instancias están representadas en:

- **Decanatura de la Facultad.** Tiene la responsabilidad de dirigir la gestión académica y administrativa de la facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías.
- **Dirección de Programa.** Es el encargado de velar por la gestión académica y responder por el desarrollo del programa curricular, su fortalecimiento y cumplimiento de la misión y visión del programa, de la facultad y de la Institución.
- **Consejo de Facultad.** Cada Facultad cuenta con un Consejo responsable del diseño, organización y evaluación de la gestión curricular. Está integrado por: el decano de la facultad, quien lo preside, el vicerrector académico, los directores de programas adscritos a la facultad, los coordinadores de los centros de Investigación y de extensión de la facultad, así como un representante de los profesores y un representante de los estudiantes.
- **Comité de Modalidades de Trabajos de Grado.** Asesora a los directores de programa en relación con las características básicas que debe tener una propuesta o proyecto de grado, de acuerdo al reglamento de grado, que permita apoyar la formación del estudiante y brindar la posibilidad de confrontar sus conocimientos con situaciones reales en su área de desempeño y afianzar sus competencias para desarrollar de manera adecuada su ejercicio profesional.
- **Coordinación de Investigación de la Facultad (CIF).** Está encargado de coordinar y armonizar los procesos de investigación de los Programas Académicos de la Facultad, en relación con la misión y las políticas institucionales.
- **Coordinación de Extensión de la Facultad (CEF).** Coordina, asesora y participa en la ejecución y evaluación del plan institucional de extensión e interacción social y su articulación con los programas académicos.

10.4 SERVICIOS DE APOYO ACADÉMICO, ADMINISTRATIVO Y LOGÍSTICO

Las Unidades de Apoyo Académico son:

- **Unidad de Ciencias Básicas** (Mediante tutorías y monitorias para la línea matemáticas).
- **CENTURIA y Departamento de Sistemas y apoyo a TIC.** Administra y coordina la relación con los de Sistemas de Información del sector educativo SNIES, SPADIES, OLE, SCIENTI y diseño de aprendizajes virtuales a través de la plataforma Ágora la cual apoya con material complementario de las materias presenciales.
- **PASA.** Es el Programa de Apoyo y Seguimiento Académico, el cual se encarga de brindar tutorías, monitorias, seguimiento a estudiantes y realización de talleres para mejorar hábitos de estudio.
- **Bienestar Universitario.** Encargado de prestar apoyo psicológico con el acompañamiento en situaciones de ansiedad, conflicto familiar, duelos entre otros. Ofrece 16 opciones de lúdicas entre las que se encuentran: deportivas, culturales, de salud y apoyo espiritual. Encargado de los grupos deportivos y culturales con la participación en diferentes acompañamientos dentro y fuera de la ciudad. Apoya en articulación con el departamento de Talento Humano para las pausas activas a los docentes y administrativos. Realiza campañas de salud, tamizaje y primeros auxilios. Apoya las actividades destinadas a la comunidad institucional, jornadas de inducción, de salud, de la pastoral y torneos Inter facultades.
- **Departamento de Idiomas.** Instituto de idiomas es el encargado de la formación y fortalecimiento del aprendizaje de la segunda lengua en los estudiantes (Inglés).
- **Comité Curricular (Comité de Apoyo).** Es propio de cada programa académico, apoya al director en la gestión curricular, está integrado por el director del programa, quien lo preside, un representante de los profesores, un representante de los estudiantes y un representante de los egresados; tratar los casos estudiantiles y docentes que el director o el mismo comité pongan a su consideración; actuar como primera instancia en los asuntos de sus competencias.
- **Docentes.** Comisionado de velar por el diseño y la coordinación de ambientes de aprendizaje, conocimiento y evaluación para acompañar al estudiante en el logro de los resultados académicos, acompaña el proceso formativo, evalúa de forma sistemática la actividad pedagógica y dinamiza ambientes de aprendizaje. Además, como docente investigador promueve el desarrollo de competencias científicas.

Aprobado por el Consejo de Facultad Ordinario según Acta No. 308 de septiembre de 2021.