

**PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA – PEP
INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
TECNOLOGÍA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ELECTROMECAÁNICO**



**Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Bucaramanga
2020**



Un buen presente, un mejor futuro

PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA ACADÉMICO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES E INGENIERÍAS

**INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA ARTICULADO POR CICLOS
PROPEDÉUTICOS CON EL PROGRAMA DE
TECNOLOGÍA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO**

Autores

Coordinador y equipo de trabajo del programa

Año 2020

EQUIPO DE TRABAJO DEL PROGRAMA

Oscar Arnulfo Acosta Cárdenas
Coordinador del programa

Cristian Orlando Martin Moreno
Docente de apoyo – Líder del proceso

Luis Alberto Laguado Villamizar
Docente de apoyo

Diana Carolina Dulcey
Docente de apoyo

Jairo Iván Flórez
Docente de apoyo

Camilo Leonardo Sandoval Rodríguez
Docente de apoyo

Arly Darío Rincón Quintero
Docente de apoyo

Juan Rafael Camacho Martínez
Docente de apoyo

Carlos Gerardo Cárdenas Arias
Docente de apoyo

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	7
2. REFERENTE INSTITUCIONAL	9
2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	9
2.2 MISIÓN:	10
2.3 VISIÓN:	10
3. EL PROGRAMA ACADÉMICO INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA ARTICULADO POR CICLOS PROPEDÉUTICOS CON EL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	11
3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA.....	11
3.1.1 Misión del Programa.....	12
3.1.2 Visión del Programa	12
3.1.3 Objetivos del programa.....	12
3.1.4 Principios del Programa.....	13
3.1.5 Valores	13
3.1.6 Propósitos de Formación	13
3.2 ANTECEDENTES DEL PROGRAMA ACADÉMICO.....	14
3.2.1 Historia del Programa	14
3.2.2 Fechas y autores	15
3.3 PERTINENCIA DEL PROGRAMA Y SU COHERENCIA CON EL PEI	16
3.3.1 Horizonte institucional y su interpretación en el programa	16
3.4 FUNDAMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ACUERDO CON LA PROPUESTA PEDAGÓGICA Y LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DE LAS UTS EN EL PEP	17
3.4.1 Criterios de Formación integral del estudiante	17
3.4.2 Definición de los procesos de Enseñanza y de Aprendizaje	18
3.5 NECESIDADES DEL CONTEXTO.....	19
3.6 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DEL PROGRAMA.....	20
3.6.1 Descripción del entorno internacional.....	20
3.6.2 Descripción del entorno Nacional	22
3.6.3 Descripción del entorno regional	27
3.6.4 Núcleos problemáticos identificados y formulados por el programa	30

3.7	RASGOS DISTINTIVOS DEL PROGRAMA.....	30
3.7.1	Identidad y particularidad del programa.....	31
3.7.2	Ámbitos de actuación profesional.....	32
3.7.3	Perfil ocupacional	33
4.	GENERALIDADES DEL PROGRAMA.....	36
4.1	DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA.....	36
4.2	ASPECTOS LEGALES DEL PROGRAMA.....	39
4.3	TÍTULO A OTORGAR	41
4.4	MODALIDAD.....	41
4.5	ORIENTACIÓN PEDAGÓGICA DEL PROGRAMA	42
4.5.1	Objeto de estudio del programa.....	42
4.5.2	Propósito de la formación	42
4.5.3	Perfil de egreso.....	44
4.5.4	Acciones de actualización de las competencias.....	46
4.5.5	Acciones que faciliten la vinculación laboral.....	47
4.5.6	Perfil de ingreso.....	48
4.5.7	Competencias de ingreso	48
4.5.8	Acciones de mejora o compensación de las competencias del aspirante 49	
4.6	COMPETENCIAS DEL PROGRAMA ACADÉMICO	49
4.6.1	Competencias de formación	49
4.6.2	Criterios de evaluación	50
4.6.3	Estrategias de mejoramiento de desarrollo de las competencias.....	51
5.	CONTENIDOS CURRICULARES.....	52
5.1	ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR.....	52
5.2	LA FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA ACADÉMICO.....	53
5.3	PLAN GENERAL DE ESTUDIOS REPRESENTADO EN CRÉDITOS ACADÉMICOS.....	58
5.3.1	Número de créditos por áreas y componentes de formación	66
5.3.2	Porcentaje de créditos por áreas y componentes de formación	67
5.3.3	Número de cursos o módulos por áreas y componentes de formación .	67
5.3.4	Distribución de créditos académicos por semestre.....	68
5.3.5	Mapa de competencias del programa académico	70
5.3.6	El componente de interdisciplinariedad del Programa.....	71

5.3.7	Estrategias de Flexibilización para el desarrollo del Programa Académico 72	
5.3.8	Lineamientos pedagógicos y didácticos para el Programa.....	74
5.3.9	El acto comunicativo.....	75
5.3.10	Recursos educativos para el aprendizaje	76
5.3.11	Propuesta didáctica del programa	82
5.3.12	Contenido general de las actividades académicas	83
5.3.13	Distribución de Créditos por Tipo de Curso	84
5.3.14	Descripción de las actividades académicas	85
5.3.15	Modelo y estrategias pedagógicas y los contextos posibles de aprendizaje para su desarrollo y para el logro de los propósitos de formación..	88
5.4	ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN SEGUNDO IDIOMA	89
5.5	INCORPORACIÓN DE TIC.....	90
6.	FUNCIONES SUSTANTIVAS DEL PROGRAMA	92
6.1	DOCENCIA	92
6.2	INVESTIGACIÓN	94
6.2.1	Lineamientos institucionales.....	95
6.2.2	Articulación del currículo y las líneas de investigación	97
6.2.3	Políticas de investigación del programa	98
6.2.4	Estrategias metodológicas de los proyectos de investigación	¡Error! Marcador no definido.
6.3	EXTENSIÓN	99
6.3.1	Articulación del currículo y la extensión.....	99
6.3.2	Políticas de extensión del programa.....	100
6.3.3	Estrategias metodológicas de los proyectos de extensión	101
6.4	INTERNACIONALIZACIÓN.....	102
6.5	INTEGRACIÓN DE LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS.....	103
7.	GESTIÓN ADMINISTRATIVA	104
7.1	ORGANIGRAMA Y GESTIÓN ACADÉMICA	105
7.1.1	Sistema de Información y Soporte a Procesos Académicos y Administrativos.....	107
7.2	EVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DEL PROGRAMA.....	109
7.2.1	Autoevaluación	109
7.2.2	Fundamentación del Modelo	109
7.2.3	Elementos del proceso de autoevaluación	110

7.2.4	Modelo Institucional de autoevaluación y autorregulación de programas académicos	111
7.2.5	Ámbitos de aplicación.....	114
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116

1. INTRODUCCIÓN

En las Unidades Tecnológicas de Santander, el currículo se asume como el conjunto de políticas, lineamientos y estrategias educativas adoptadas a partir del Proyecto Educativo Institucional PEI para el desarrollo y la formación integral de estudiantes con el fin de responder a sus expectativas, a las necesidades y expectativas de la región y del país. Estas políticas y lineamientos orientan el conjunto de estrategias que se ponen en marcha para cumplir los objetivos de cada programa académico y se convierten en una guía para el trabajo que desarrolla el docente con sus estudiantes, una pauta para el ordenamiento de la práctica de la enseñanza. Esta concepción de currículo se inscribe en el marco de un Modelo Pedagógico que relaciona contenidos, estrategias de enseñanza y formas de evaluación alrededor de unas metas de formación por alcanzar.

El carácter intencional del currículo se orientará, por un lado, a formar personas competentes en un campo específico de las ciencias y de la tecnología; y por otro, a formar personas con criterio axiológico y sensibilidad social. Por tanto, el currículo promueve el desarrollo de las competencias necesarias que le permiten a los egresados de un programa académico desenvolverse de manera eficiente y productiva en un mundo laboral eminentemente competitivo con criterios éticos y sociológicos, haciendo de él un profesional íntegro comprometido en la solución de los problemas de su comunidad. En el dominio cognitivo, además de la necesaria apropiación de los saberes y destrezas propias de las disciplinas y profesiones, las Unidades Tecnológicas de Santander se comprometen con la promoción del pensamiento crítico, el desarrollo de las formas superiores del pensamiento, y en general, el desarrollo de las competencias cognitivas, socio-afectivas y comunicativas. Se parte del supuesto de que, si el proceso de formación del tecnólogo se diseña a partir de las competencias, se puede contribuir a formar un egresado comprometido social y profesionalmente lo que se expresará en el desarrollo de valores y de actitudes que le permitan ser participativos, reflexivos, críticos, responsables y creativos en la solución de los problemas del entorno social, laboral y profesional en que se desenvuelva.

Se concibe la estructura curricular como el conjunto de componentes que permiten organizar y distribuir los conocimientos y prácticas seleccionados que intervienen en la formación, de acuerdo con el perfil y los propósitos de un programa académico. La estructura curricular expresa la forma como se organizan las experiencias educativas que se le ofrecen al estudiante para hacer posible su proceso de formación. Esta forma de organización se expresa en un plan de estudios. Los planes de estudio tienen como referente una estructura curricular común, la cual posee elementos comunes para todos los programas y otros que son comunes por Facultad.

En las UTS se entiende el programa académico como la organización institucional que en estrecha correspondencia con la Misión y el PEI, las demandas sociales y del sector productivo, las tendencias profesionales, el desarrollo del conocimiento, los fundamentos teóricos y metodológicos, tiene como propósito ofrecer un proceso educativo capaz de formar personas, ciudadanos y profesionales con un perfil determinado, que se vinculen al desarrollo científico, tecnológico, económico y social de la región y del país. En consecuencia, el Plan de estudios de un programa académico es el resultado de la selección, organización y distribución de conocimientos, prácticas, experiencias y valores aceptados como legítimos y esenciales para la formación integral de los estudiantes y el desarrollo de las competencias que demanda el ejercicio de una profesión.

2. REFERENTE INSTITUCIONAL

El referente institucional para el Proyecto Educativo del Programa es precisamente el Proyecto Educativo Institucional PEI 2020, a partir del cual se despliega la filosofía institucional hacia los diferentes niveles de la institución. A continuación, se presentan algunos elementos de mayor relevancia desde el PEI hacia el programa de Ingeniería Electromecánica articulado por ciclos propedéuticos con la Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico.

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las Unidades Tecnológicas de Santander nacieron el 23 de diciembre de 1963, bajo el nombre de Instituto Tecnológico Santandereano, mediante la ordenanza departamental número 90. Al siguiente año (1964), se protocolizó el estudio en las facultades intermedias de Electrónica, Instrumentación, Termotecnia y Topografía. Dos años después, en 1966, el Ministerio de Educación Nacional aprobó los programas ofertados y el otorgamiento del título de Auxiliares en Ingeniería. En 1974 el Gobierno Nacional expidió el Decreto 1358, por el cual reglamentó las Instituciones de Educación Superior, reconociendo por primera vez a las Instituciones Tecnológicas como establecimientos de Educación Superior.

Al inicio de la década de los 80, se reglamentaron las carreras tecnológicas apartándolas de la formación intermedia profesional. En 1981, la Asamblea de Santander ordenó la separación del Instituto Tecnológico Santandereano y del Instituto Superior Dámaso Zapata y finalmente el 1 de diciembre de 1985 la Asamblea de Santander mediante la ordenanza No.29 cambia una vez más el nombre a la institución por el que hoy lleva “UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER”. En 1997, las Unidades Tecnológicas de Santander inauguran la actual sede ubicada en la Ciudadela Real de Minas. Antes de finalizar el milenio, en 1999, las UTS sufren la peor crisis de su historia. El Ministerio de Hacienda contempló el cierre de la institución porque no era viable financieramente por su alto grado de dependencia de los recursos departamentales. No obstante, en el 2000 se planteó la apertura de nuevos programas y el aumento de cupos, en cada uno de ellos, como estrategia para evitar la clausura.

En el año 2001, se creó la Facultad de Ciencias Naturales, hoy Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, con el propósito de coordinar los programas agrupados en las entonces Escuelas de Telecomunicaciones; Electricidad y Electrónica; Electromecánica y Ciencias Geográficas y Catastrales. A partir de este momento se suprimieron de la estructura académica las Escuelas y los programas fueron adscritos a la Facultad como Tecnologías, incluyendo la tecnología en Electromecánica. Desde

el año 2007, el Ministerio de Educación Nacional permitió ofrecer programas universitarios mediante la modalidad de ciclos propedéuticos

El 2012 fue clave para la historia de las UTS. La institución empezó los procesos para ofertar los programas de Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Ambiental y la Profesional en Deportes. De igual manera, se trabaja para abrir las Tecnologías en Petróleo y Gas, Minería y Turismo Bilingüe. También, se propone ampliar la planta física de 16 mil a más de 38 mil metros cuadrados: En el año 2015 se inaugura la plazoleta principal y el edificio B, el cual consta de 7 pisos y sótano de parqueaderos y laboratorios para cumplir con esta proyección. Ya en el año 2020 se pudo contar con un tercer edificio, con 100 salones de clase, baterías sanitarias, dos ascensores y un auditorio, entre otros espacios que complementan el fortalecimiento de la infraestructura física para la comunidad académica

Actualmente, la institución cuenta con una oferta de programas académicos a nivel de tecnología y universitarios en los que se cuenta con una comunidad académica alrededor de dieciocho mil estudiantes, impactando de manera directa en el bienestar de la región.

2.2 MISIÓN:

Las Unidades Tecnológicas de Santander son un establecimiento público del orden departamental, que se dedica a la formación de personas con sentido ético, pensamiento crítico y actitud emprendedora, mediante procesos de calidad en la docencia, la investigación y la extensión para contribuir al desarrollo socioeconómico, científico, tecnológico, ambiental y cultural de la sociedad.

En la Misión se evidencian tres componentes claves: a) el sentido ético; b) el pensamiento crítico y c) la actitud emprendedora

2.3 VISIÓN:

Para el año 2030, las Unidades Tecnológicas de Santander serán reconocidas en el ámbito académico nacional e internacional, como una institución comprometida con la transformación social, la innovación y el desarrollo tecnológico.

En la Visión UTS se destacan tres componentes fundamentales:

- a) Formación para la transformación social; b) Formación para la innovación y
- c) Formación para el desarrollo tecnológico

3. EL PROGRAMA ACADÉMICO INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA ARTICULADO POR CICLOS PROPEDEÚTICOS CON EL PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO

3.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería Electromecánica de las Unidades Tecnológicas de Santander, adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, está organizado curricularmente por ciclos propedéuticos. El nivel tecnológico del programa se denomina: Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico y el nivel universitario: Ingeniería Electromecánica. Esta estructura sigue los lineamientos de diseño de programas académicos de la institución educativa, de acuerdo a la política curricular del Ministerio de Educación Nacional. La Tabla 1 describe las características del programa, asociadas a los niveles de formación tecnológico y universitario.

Tabla 1. Identificación del programa

DATOS GENERALES DEL PROGRAMA	
Nombre de la Institución	Unidades Tecnológicas de Santander
Dirección	Calle de los Estudiantes # 9-82 Ciudadela Real de Minas
Ofrecido por Ciclos Propedéuticos	Si
Área de conocimiento	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines
Núcleo básico de conocimiento	Ingeniería Mecánica y afines
Periodicidad de la admisión	Semestral
Modalidad	Presencial
Programa adscrito a la facultad	Ciencias Naturales e Ingenierías
NIVEL DE FORMACIÓN TECNOLÓGICA	
Norma de creación del programa	Acuerdo Interno 01-002 de enero de 2000
Resolución de creación del programa	Resolución MEN 4547 del 10 de agosto de 2006
Resolución de renovación	Resolución MEN 015881 del 18 de diciembre de 2019
Denominación del programa	Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico
Título a otorgar	Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico
Nivel de formación	Tecnológico
Duración estimada del programa	Seis (6) semestres
Número de créditos	107
Periodicidad de la admisión	Semestral
Modalidad	Presencial
Promedio de estudiantes por periodo	350 estudiantes

Programa adscrito a la facultad	Ciencias Naturales e Ingenierías
Costo de matrícula	1.5 SMMLV
NIVEL DE FORMACIÓN UNIVERSITARIA	
Norma de creación del programa	Acuerdo Interno número 01-006 de febrero 23 de 2009
Resolución de creación del programa	Resolución MEN 10257 del 22 de noviembre de 2010
Resolución de renovación	Resolución MEN 015880 del 18 de diciembre de 2019
Denominación del programa	Ingeniería Electromecánica
Título a otorgar	Ingeniero Electromecánico
Nivel de formación	Universitario
Duración estimada del programa	Diez (10) semestres
Número de créditos	179
Promedio de estudiantes por periodo	105 estudiantes
Costo de matrícula	2 SMMLV

3.1.1 Misión del Programa

El programa de Ingeniería Electromecánica articulado por ciclos propedéuticos con el programa Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico tiene como misión “la formación integral de profesionales en el área de Electromecánica, mediante procesos académicos de calidad, con alta competitividad y enfocados en el desarrollo tecnológico y científico de soluciones a las necesidades de las personas y empresas de su entorno”

3.1.2 Visión del Programa

El programa de Ingeniería Electromecánica articulado por ciclos propedéuticos con el programa Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, “para el año 2030 será un programa acreditado y reconocido nacional e internacionalmente por el compromiso social y por sus aportes al desarrollo tecnológico e innovación en el entorno industrial”

3.1.3 Objetivos del programa

Los objetivos del programa se expresan de manera general como los Objetivos de Formación. De esta manera se recoge la orientación estratégica del programa, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Objetivos del programa

	TECNOLOGÍA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
OBJETIVO DE FORMACIÓN	Analizar, mantener, operar, y controlar maquinaria y equipo asociados a procesos y sistemas electromecánicos, tales como los térmicos, hidráulicos, eléctricos y de producción o transformación de la energía.	Diseñar, analizar, mantener, controlar y mejorar procesos y sistemas electromecánicos, tales como los térmicos, hidráulicos, eléctricos y de producción o transformación de la energía.

3.1.4 Principios del Programa

El programa acoge como principios rectores los que la Institución ha establecido en la búsqueda de la formación integral de los estudiantes, los cuales se encuentran definidos ampliamente en el PEI y mencionados a continuación:

- Formar desde las emociones
- Actuar en libertad y democracia
- Ser desde la inclusión social y la diversidad
- Afirmar la excelencia académica
- Hacer para el bienestar en comunidad
- Proceder para el desarrollo sostenible

3.1.5 Valores

Al igual que con los principios, el programa está comprometido con los valores institucionales, mencionados a continuación:

- Pertenencia a la institución
- Justicia para la interacción
- Reconocimiento de la persona humana
- Responsabilidad social
- Compromiso en los procesos institucionales

3.1.6 Propósitos de Formación

3.1.7 Logotipo del programa

En el año 2020, en el marco de las actividades de la autoevaluación del programa, plan de mejoramiento e informe final con fines de acreditación, el colectivo docente del programa definió la imagen gráfica de identificación del programa. A través de diferentes propuestas de los docentes del programa, la asesoría de la oficina de comunicaciones y la elección democrática en el colectivo docente, se definió la imagen del programa, en donde se visualizan elementos que identifican el nivel Tecnológico, el nivel de ingeniería, las tres líneas de formación: Mecánica, Eléctrica y Control. El logotipo se hizo oficial en el programa por medio del Acta No. 16 del 28 de agosto de 2020, donde también se oficializó la creación del canal de [videos](#) del programa.

Figura 1. Logotipo del programa Ingeniería Electromecánica



Fuente: Colectivo docente del programa Ingeniería Electromecánica

3.2 ANTECEDENTES DEL PROGRAMA ACADÉMICO

3.2.1 Historia del Programa

Los comienzos del programa se remontan al año 1963, año en el cual se constituyeron las Facultades Intermedias del Instituto Técnico Superior Dámaso Zapata, dando origen años más tarde a lo que hoy conocemos como las Unidades Tecnológicas de Santander. El 6 de abril de 1964 se protocolizó la fundación del Instituto y el inicio oficial de los estudios en las facultades intermedias de Electrónica, Instrumentación, Termotecnia y Topografía; los títulos académicos otorgados eran los de Auxiliares en Ingenierías (Resolución 3553, noviembre 14 de 1963). Un par de años más tarde las carreras de Instrumentación y Termotecnia son remplazadas por la Auxiliatura en Electricidad y Telefonía y la Auxiliatura en Electromecánica.

En el año 1969, el programa adquiere el nombre de Mantenimiento en Electromecánica y en el año 1971 se da un concepto favorable por parte del Ministerio de Educación mediante el Acuerdo 101 de 1971 para que se denomine programa; Electromecánica en las facultades intermedias y a su vez para que se expida diploma;

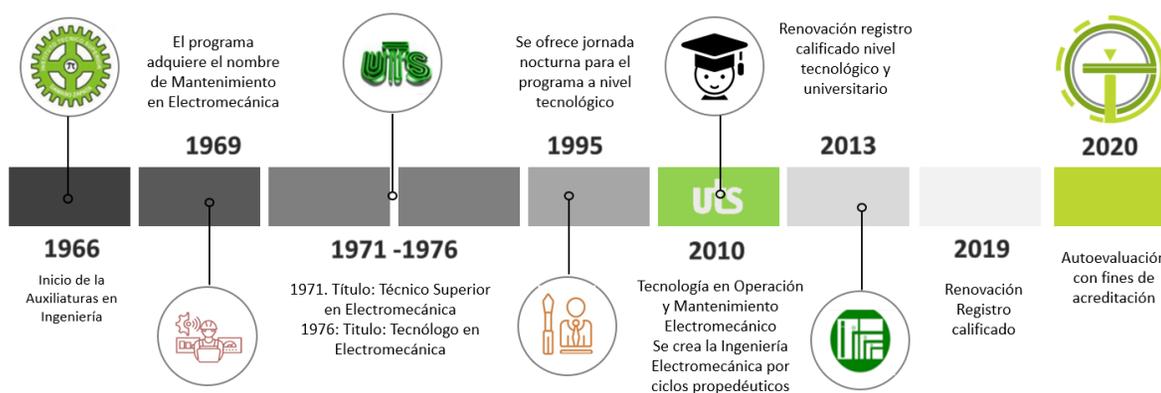
Técnico Superior en Electromecánica. En 1976, el gobierno nacional mediante el Decreto 2667 del 17 de diciembre de 1976, define y reglamenta las carreras tecnológicas y en el Capítulo II Artículo 9 establece que el título a otorgar es de Tecnólogo en la modalidad respectiva, que en el caso del programa es Tecnólogo en Electromecánica.

Posterior a eso, se crea el programa de Ingeniería Electromecánica en el año 2009 mediante acuerdo interno, para posteriormente en el año 2010 obtener el registro calificado; durante este mismo proceso, fue necesario reestructurar el programa a nivel de tecnología, obteniendo la renovación de registro calificado en el año 2013 donde el nivel tecnológico cambia su denominación a la que se conoce actualmente: Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico y se articula con el programa de Ingeniería Electromecánica.

3.2.2 Fechas y autores

Desde su creación y hasta el presente, el programa de Ingeniería Electromecánica articulado con la Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, ha tenido una evolución permanente a lo largo del tiempo, de la misma manera que ha cambiado su denominación en ambos niveles de formación. La Figura 2 muestra, en una línea de tiempo, los hitos más relevantes del programa.

Figura 2. Línea de tiempo del programa Ingeniería Electromecánica



Este proceso evolutivo del programa ha ido de la mano del Ministerio de Educación Nacional y del cumplimiento legal. En la Tabla 3, se resumen los aspectos más relevantes asociados a disposiciones ministeriales que ha tenido el programa desde la fecha de su creación hasta el presente.

Tabla 3. Disposiciones ministeriales del programa

AÑO	DISPOSICIÓN MINISTERIAL
1963	Resolución 3563 del 14 de noviembre de 1963 por el cual se aprueban los estudios de las escuelas de Electrónica, Instrumentación, Termotecnia y Topografía del Instituto Tecnológico Santandereano.
1976	Decreto 2667 del 17 de diciembre de 1976, capítulo II artículo 9. Define y reglamenta el título a otorgar como Tecnólogo en Electromecánica.
2006	Renovación del registro calificado mediante Resolución No 4547 de fecha 10 de Agosto de 2006, en la Tecnología Electromecánica para el funcionamiento del programa.
2007	Resolución N° 1221 del 15 de marzo de 2007, faculta a la institución para ofrecer y desarrollar programas de formación hasta el nivel universitario por ciclos propedéuticos, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 749 de 2002.
2010	Resolución MEN 10257 del 22 de noviembre de 2010 por medio de la cual se resuelve la solicitud de registro calificado del programa de Ingeniería Electromecánica de las UTS.
2013	Renovación del registro calificado mediante Resolución No 9949 de fecha 31 de Julio de 2013 MEN, para el funcionamiento del programa en Bucaramanga hasta el año 2019.
2020	Renovación del registro calificado mediante Resoluciones MEN 015881 y 015880 del 18 de diciembre de 2019.

Elaborado por: equipo técnico del programa

3.3 PERTINENCIA DEL PROGRAMA Y SU COHERENCIA CON EL PEI

3.3.1 Horizonte institucional y su interpretación en el programa

El proyecto educativo institucional de las UTS, su misión, visión, principios y valores se constituyen en el marco de referencia para la formulación de los proyectos educativos de cada uno de los programas de la institución; son el punto de partida para la definición del carácter académico, pedagógico y curricular.

A partir de lo plasmado en el Proyecto Educativo Institucional, el macrocurrículo del programa consolida el eje de identidad del proceso enseñanza - aprendizaje y del tipo de profesional que la institución entrega a la sociedad. La integralidad, coherencia y secuencialidad de los elementos de la propuesta curricular, soportan una oferta educativa pertinente a las necesidades y expectativas de la sociedad, a partir de las cuales se ha construido el programa académico.

Entre los retos más importantes que debe asumir el programa es enfrentar los desafíos que la globalización impone. Actualmente se reconocen algunos desafíos que afectan a cualquier profesión, entre estos están la resolución de problemas de innovación y desarrollo tecnológico, el dominio de una segunda lengua, el desarrollo y utilización de herramientas TIC, el cuidado y reparación del medio ambiente y la creación de empresa de base tecnológica. El programa también se prepara para enfrentar las tendencias y desafíos propios de la profesión, tal como lo expresa en el Plan

Estratégico Prospectivo del Programa, donde identifica tendencias y megatendencias a nivel científico y tecnológico que proponen un horizonte en el mediano y largo plazo.

3.4 FUNDAMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ACUERDO CON LA PROPUESTA PEDAGÓGICA Y LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DE LAS UTS EN EL PEP

3.4.1 Criterios de Formación integral del estudiante

Según el PEI de las UTS, se considera la Formación integral como un proceso que considera el ser, el saber, el conocer, el convivir y el emprender en la resolución de las diferentes problemáticas que afectan a la sociedad. En consecuencia, la formación UTS tiene como objetivo la formación integral del individuo, promovido desde el proceso educativo, el desarrollo de competencias y capacidades en el graduado, a fin de que se inserte adecuada y efectivamente en el mundo laboral, que a su vez, cuenta con un marco ético ajustado a los preceptos constitucionales exigidos por la sociedad colombiana para su desempeño profesional.

La formación es integral en la medida en que enfoque a la persona del estudiante como una totalidad y que no lo considere únicamente en su potencial cognoscitivo o en su capacidad para el quehacer técnico o profesional. De esta manera, el programa de Ingeniería Electromecánica articulado con la tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, define la formación integral como el proceso continuo, participativo y permanente que busca desarrollar coherente y armónicamente todas y cada una de las dimensiones del ser humano adscrito al programa, incluyendo la ética, la dimensión cognitiva, comunicativa afectiva, corporal, estética, y sobre todo una posición analítica a la socio-política del país, a fin de lograr su realización en la sociedad. A partir de este compromiso, propone criterios que siguen las directrices de las funciones sustantivas de la Institución: Docencia, Investigación y Extensión. Dichos criterios son:

- La formulación y actualización de un plan de estudios basado en el desarrollo de las competencias que conforman el perfil del egresado, que involucre además las necesidades reales del entorno en el sector productivo y los intereses de distintos actores académicos, fortaleciendo la formación tanto disciplinar como sociohumanística de los estudiantes.
- La utilización de métodos en el programa que fomenten en el estudiante una actitud proactiva hacia la indagación y búsqueda permanente del conocimiento.

Esto se fomenta desde los diferentes cursos a partir del desarrollo de las metodologías activas del aprendizaje, mediante el desarrollo de trabajos de grado y a través de la participación en los semilleros y grupos de investigación.

- La formación de un profesional conceptualmente riguroso, analítico y crítico, con áreas de acción definidas y con un quehacer centrado al servicio de la sociedad.

3.4.2 Definición de los procesos de Enseñanza y de Aprendizaje

El proceso de aprendizaje del programa académico se establece a partir de la especificidad y el ámbito de aplicación del conocimiento requerido para comprender e intervenir los sistemas electromecánicos, soportado en el Modelo Pedagógico Institucional que le da el carácter distintivo del profesional egresado de las UTS. Metodológicamente, el programa se fundamenta en la integración de lo teórico con lo práctico, como requisito dinamizador del proceso de enseñanza y aprendizaje, adoptando las metodologías activas para el aprendizaje con el fin de lograr en el estudiante el desarrollo de las competencias específicas y genéricas definidas para el programa. Estas metodologías son:

- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** el ABP es una metodología centrada en el estudiante en la cual, a través de un problema, permite un aprendizaje activo en un contexto de equipo, de trabajo colaborativo y autogestionado. Además de ser un método de aprendizaje dinámico, creativo y eficaz (Llobet, Álvarez, & Velez, 2015).
- **Aprendizaje basado en Proyectos:** en el método de proyectos el estudiante asume mayor responsabilidad de su aprendizaje aplicando, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en el aula de clase (Monterrey, 2012).
- **Estudio de Casos:** el método del caso es una técnica que favorece el aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje que anima al estudiante a plantear interrogantes y formular sus propias respuestas al igual que deducir principios de ejemplos prácticos o experiencias expuestos en forma de casos (Andreu, González, Labrador, Quintanilla, & Ruiz, 2004).

Estas estrategias metodológicas son desarrolladas en los cursos académicos que conforman el plan de estudios del programa. En el diseño microcurricular se proponen las estrategias más adecuadas de acuerdo con las competencias específicas que se

desean desarrollar y con las actividades académicas que se definan para lograrlo en cada curso académico. El docente asume esta metodología y la ajusta en tiempos en su ejercicio de planeación de la docencia.

Este trabajo por metodologías activas de aprendizaje facilita la integralidad y multidisciplinariedad de la malla curricular, ya que permite solucionar una determinada situación desde diferentes puntos de vista dependiendo del componente que se desee analizar, toda vez que se genera en el estudiante una comprensión de la realidad desde el punto de vista del problema a enfrentar, permitiendo así aplicar el conocimiento a problemas reales de su entorno.

Basado en estas estrategias metodológicas, los cursos académicos que conforman el plan de estudios del programa se dividen en tres: cursos teóricos, cursos teórico-prácticos y prácticos. Así mismo, los cursos teóricos privilegian la apropiación del conocimiento con base en la comprensión y análisis de teorías y conceptos, tanto en las ciencias básicas como en el campo profesional y en el campo socio humanístico; Ahora bien, teniendo como valor agregado los cursos teórico-prácticos y prácticos hacen que el aprendizaje basado en problemas sea muy útil cuando la teoría debe ser contextualizada a la solución de problemas reales. Por otra parte, el aprendizaje basado en proyectos es fundamental para aquellos cursos que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos para fundamentar teóricamente la formulación, dirección y la solución de necesidades reales en procesos y sistemas electromecánicos. De igual modo, el estudio de casos resulta de gran impacto y se relacionan directamente con casos cotidianos en la industria.

3.5 NECESIDADES DEL CONTEXTO

El desarrollo económico de un país depende de factores básicos como la tierra, el trabajo y el capital, tal como lo ha expuesto la teoría clásica de economía. Sin embargo, es claro que en la actualidad existen muchos otros factores generadores de desarrollo económico. Por ejemplo, se considera que en los últimos siglos la fuente más dinámica de cambio económico y desarrollo ha sido la constituida por las innovaciones tecnológicas (Castaldi & Dosi, 2009).

Colombia no es un país ajeno a esta realidad. La economía Colombiana es la tercera más competitiva de Latinoamérica según el Informe Anual de Competitividad 2017 (Colprensa El País, 2017). El crecimiento económico de Colombia en las últimas décadas se basó en el desarrollo del sector minero energético. Sin embargo, a partir de la reciente crisis del sector petrolero y sus desalentadores pronósticos, el país ha venido reencontrando mecanismos de desarrollo económico basados en la industria

manufacturera (El Tiempo, 2018), con una tendencia al fortalecimiento de fuentes de energía no convencionales y el impulso a sectores de economías no convencionales y el sector turismo, sin que esto represente que el sector minero – energético, sumado a la creciente inversión extranjera, continúe apalancando el crecimiento industrial, de la mano de sectores como el textil, industria automotriz, industria química y petroquímica.

Para garantizar el crecimiento económico del país es indispensable apoyar este desarrollo tecnológico, el cual nace y se fortalece de la mano del sector académico. Sólo a partir de profesionales idóneos, formados en diferentes niveles de competencia, de la mano con la investigación, se puede contar con el talento humano que requiere el sector industrial para el favorecimiento de este inminente desarrollo tecnológico que marca el rumbo de la economía mundial.

El programa de Ingeniería Electromecánica de las Unidades Tecnológicas de Santander, proporciona a la región y al país, profesionales formados en áreas de desempeño fundamentales para el desarrollo tecnológico y la innovación industrial como son: la mecánica, la eléctrica y el control automático. Estos tres ejes de formación del programa, que se combinan de manera integral en las competencias del egresado, se constituyen en una fortaleza que responde a las necesidades actuales y futuras de desarrollo industrial y económico en el marco regional y nacional.

3.6 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DEL PROGRAMA

A continuación, se describe el entorno del programa enmarcado en el estado de la educación en el área de formación del programa en el contexto regional, nacional e internacional; se incluyen además referentes que permiten identificar las necesidades de cada entorno.

3.6.1 Descripción del entorno internacional

La realidad de los ciudadanos modernos es que se enfrentan a un mundo globalizado, en el que se demandan profesionales con capacidad para resolver problemas, que tomen buenas decisiones, y que provean soluciones novedosas y adecuadas al contexto real de su desempeño, independientemente de su país de procedencia. En este sentido, los modelos educativos de diversos países del mundo han tenido que evolucionar en la búsqueda de lograr la verdadera respuesta a los acelerados retos que van de la mano con la tecnología y la constante evolución de los sistemas productivos, logrando que resalten unos por encima de otros, como son el caso de Singapur, Japón, Estonia, Finlandia y Canadá (OECD, 2016).

Estos modelos se caracterizan por su flexibilidad y por la articulación de la academia con las necesidades reales del entorno. De acuerdo con el documento Avances y retos en la formación para el trabajo en Colombia del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), hay que “capturar de manera confiable información sobre los requerimientos de habilidades del sector productivo para elaborar y actualizar currículos”.

En esta realidad de un mundo globalizado, altamente productivo, en el cual cerca de 60% de las ocupaciones actuales tiene hasta 30% de actividades que pueden ser automatizadas (Téllez, 2017), se hace evidente que algunas competencias profesionales serán vigentes y necesarias en el futuro organizacional, y es allí donde las ingenierías siguen siendo necesarias en un contexto internacional, puesto que han logrado integrar la matemática, la ciencia y la tecnología, junto con las llamadas competencias blandas, en la solución de problemas reales y complejos de la sociedad.

En este sentido, la Electromecánica como disciplina ha mantenido vigencia y existe cada vez más en instituciones que la incluyen dentro de su oferta académica, dado que se involucra directamente en la solución de problemas en los sistemas productivos industriales. Si bien a nivel de ingeniería, las universidades más destacadas del mundo en tecnología e ingeniería (Tabla 4), no tienen programas de electromecánica, sí incluyen en su oferta programas de *minor* y *major* a nivel de *undergraduate*, de ingenierías mecánica, eléctrica y otras afines.

Tabla 4. Mejores 10 universidades en Tecnología e Ingeniería

UNIVERSIDAD	UBICACIÓN
Harvard University	Cambridge, Massachusetts, EU
University of Oxford	Oxford, Reino Unido
Stanford University	Palo Alto, California, EU
Massachusetts Institute of Technology	Massachusetts, EU
University of California at Berkeley	Berkeley, California
Cambridge	Cambridge, Reino Unido
California Institute Technology	Pasadena, California, EU
Princeton University	Princeton, New Jersey, EU
Instituto Federal Suizo de Tecnología	Zurich, Suiza
Universidad de Pekín	Beijing, China

Fuente: *Times Higher Education's*, [2020](#).

Sin embargo, sí existe una amplia oferta de programas de electromecánica, equivalentes a Electromechanical Technology, o Electromechanical Engineering Technology. Tan sólo en Estados Unidos se pueden encontrar por lo menos 90 universidades (colleges) que entregan formación en electromecánica en diferentes

niveles, como se aprecia en la Tabla 5. El Bachelor degree es el equivalente a la formación universitaria de nuestro sistema educativo.

Tabla 5. Oferta de programas de Electromecánica en Estados Unidos

Duración	Nivel del Título	No. de Colleges	No. de graduados
< 1 año	Certificate	69	952
2 años	Associate's	90	814
4 años	Bachelor's	12	94
1 + años	Master's	2	8

Fuente: Universities.com

Dentro de estas instituciones que ofrecen programas de electromecánica en los Estados Unidos, basados en datos del gobierno, estudios de mercado y encuestas, las siguientes se clasifican en los primeros cinco lugares:

- Refrigeration School Inc
- Rochester Institute of Technology
- Bowling Green State University-Main
- University of Hartford
- Saint Francis University

3.6.2 Descripción del entorno Nacional

En cuanto al entorno nacional, se pueden identificar 9 ofertas de programas de formación universitaria asociados al campo de la electromecánica, los cuales son ofertados por 8 IES entre instituciones tecnológicas, instituciones universitarias y universidades en diferentes departamentos del país. A continuación se presenta esta oferta en la Tabla 6, la cual fue obtenida a través del módulo de consultas del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, 2019).

Tabla 6. Oferta de programas en el área de Electromecánica a nivel nacional.

	Nombre Institución	Carácter Académico*	Sector*	Nombre del Programa	Metodología**	Periodos de Duración	Departamento Oferta del Programa	Ciclos propedéuticos
1	UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA - UPTC	U	OF	Ingeniería Electromecánica	P	10 Semestres	Boyacá	No
2	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	U	PRI	Ingeniería Electromecánica	P	10 Semestres	Norte de Sder	No

3	FUNDACION UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COLOMBIA - FUAC-	U	PRI	Ingeniería Electromecánica	P	10 Semestres	Bogotá DC	No
4	UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	U	PRI	Ingeniería Electromecánica	P	10 Semestres	Bogotá DC	No
5	UNIVERSIDAD DEL SINU - ELIAS BECHARA ZAINUM - UNISINU -	U	PRI	Ingeniería Electromecánica	P	10 Semestres	Córdoba	No
6	UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER	IT	OF	Ingeniería Electromecánica	P	10 Semestres	Santander (Bucaramanga)	Si
7	UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER	IT	OF	Ingeniería Electromecánica	P	10 Semestres	Santander (B/bermeja)	Si
8	INSTITUTO TECNOLOGICO METROPOLITANO	IU / ET	OF	Ingeniería Electromecánica	P	4 Semestres	Antioquia	Si
9	ESCUELA TECNOLOGICA INSTITUTO TECNICO CENTRAL	IU / ET	OF	Ingeniería Electromecánica	P	10 Semestres	Bogotá DC	Si

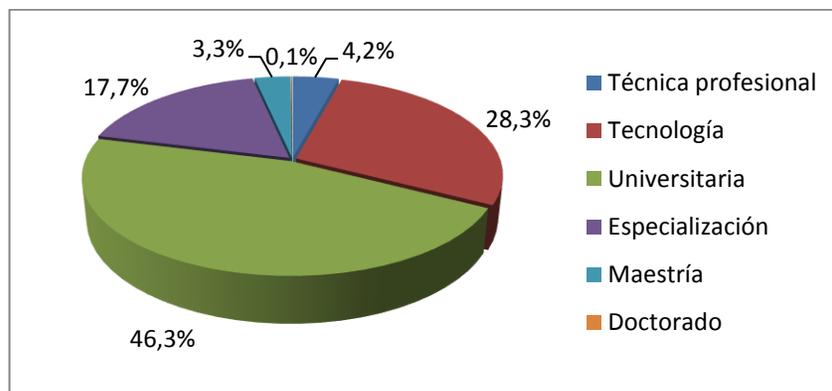
* U = Universidad, IT = Institución Tecnológica, IU = Institución universitaria, ET = Escuela tecnológica

** OF = Oficial, PRI = Privado

*** P = Presencial

De acuerdo a los datos suministrados por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES del MEN, de todas las Universidades que ofrecen programas a nivel universitario en el área de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y Afines, un 64.6% son de carácter privado, y un 35.4% son oficiales; además, el 9.5% se ofrece por ciclos propedéuticos y el 90,5% es de carácter terminal. Los datos también muestran que en Colombia la educación a nivel universitario presenta el primer porcentaje más alto de participación en la educación superior, con un 46,3%.

Figura 3. Porcentaje de participación en la educación superior por niveles de formación en Colombia



Fuente: SNIES MEN

Necesidades del entorno nacional

En este contexto, se tienen como referentes las bases del Plan Nacional de Desarrollo, el Plan nacional de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo del sector de las TIC, el Plan Nacional Decenal de Educación y el Marco Nacional de Cualificaciones.

Referente 1: Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 (Departamento Nacional de Planeación, 2019)

El Plan Nacional de Desarrollo denominado “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”, se presenta a sí mismo como un curso de acción, que implica ponerse de acuerdo en un gran pacto donde concurren las inversiones públicas y privadas y los esfuerzos de los diferentes niveles de gobierno para que, como Estado, se defina el conjunto de prioridades que generarán la verdadera transformación.

En materia de educación superior, este plan pretende avanzar en la oferta de más oportunidades de acceso a una educación de calidad, enfocado principalmente en poblaciones vulnerables, contribuyendo al logro de la equidad y la movilidad social; se plantea entonces un esquema de gratuidad gradual, propuestas para avanzar en la desconcentración de la oferta y el fortalecimiento de la educación pública, a través de nuevos recursos para inversión y funcionamiento.

Referente 2. Plan nacional de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo del sector de las TIC 2017-2022 (COLCIENCIAS, 2016)

Este plan propone un análisis actualizado que combina una línea base de actores, capacidades y acciones que se ajusten a la realidad industrial, económica y científica del país. En este trabajo, se involucra el estudio de los participantes del ecosistema TIC, como son empresas, grupos de investigación, investigadores, entre otros. El resultado del plan, entre otros, es el planteamiento de siete estrategias asociadas a diez objetivos, que consisten en implementar programas de I+D+i en las áreas de:

- Computación Centrada en las Personas
- Sistemas Inteligentes
- Internet de las Cosas
- Analítica de Datos
- TIC para la Salud
- Sociedad Digital
- TIC para la Educación
- Ingeniería de Software y Arquitecturas de TI
- Infraestructura y Seguridad TIC

– Sistemas Autónomos y de Impresión 3D

Todos estos programas implican la aplicación y desarrollo de conocimientos teóricos de electrónica, automatización y control, las cuales se asocian con la oferta académica del programa de Ingeniería Electromecánica articulado con la tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, el cual define tres ejes de formación: mecánica, eléctrica y control automático; es claro entonces que el programa y sus ejes de formación son coherentes con los pronósticos de desarrollo tecnológico a los que le apunta el gobierno nacional a partir del este plan 2017 – 2022.

La Tabla 7 muestra las tecnologías que la curva de Gartner sitúa en la fase de madurez, es decir, tecnologías en las cuales ya se pueden asumir riesgos razonables para su implementación. De allí se destacan campos afines con el programa como la robótica, inteligencia artificial, vehículos autónomos, impresoras e impresiones 3D entre otros, que resaltan la importancia de fortalecer estas tendencias vía investigación, innovación y transferencia tecnológica, además de ser campos de aplicación reales para el sector productivo.

Tabla 7. Tendencias tecnológicas que la curva de Gartner sitúa en la fase final de madurez.

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Computer systems organization	Embebed and cyber-physical systems	Robotics	Robotic autonomy	Autonomous vehicles
Human Centered Computing	Human computer interaction	Interaction paradigm	Virtual reality	
		Interaction techniques	Gesture control	
Hardware	Communication hardware interfaces and storage	Printers	Enterprise 3D printing	

Fuente: Plan nacional de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo del sector de las TIC

Referente 3. Plan Nacional Decenal de Educación 2016 – 2026

El Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026: El camino hacia la calidad y la equidad, se presenta como una hoja de ruta para avanzar hacia un sistema educativo de calidad que promueva el desarrollo económico y social del país, y la construcción de una sociedad cuyos cimientos sean la justicia, la equidad, el respeto y el reconocimiento de las diferencias.

Precisamente la pertinencia de la educación superior se ha enfocado en la orientación de la oferta hacia las necesidades del mercado laboral, de forma que se fomenten la generación de empleo, el crecimiento económico, el desarrollo y la innovación. En este

sentido, los programas de Ingeniería Electromecánica en el país registran la segunda tasa más alta de empleabilidad (93,5%) y el tercer puesto a nivel de ingreso según el Observatorio Laboral para la Educación; en este sentido el programa aporta egresados que son realmente requeridos por el sector laboral y que favorecen el desarrollo económico de la región y el país.

Referente 4. Marco Nacional de Cualificaciones (MNC)

El Ministerio de Educación Nacional, en alianza con otros actores, adelantó una serie de ejercicios piloto a partir del año 2017, donde obtuvo como resultado una serie de cualificaciones asociadas a 9 sectores productivos del entorno nacional. Estas cualificaciones hacen referencia a las requeridas, acorde con las necesidades prioritarias del sector productivo, en términos de recurso humano. Dicho en otros términos, se logró determinar cuáles son los perfiles laborales que requieren actualmente, y con tendencia a futuro, los principales sectores productivos del país. De esta manera, el MNC plantea disminuir las brechas hoy existentes entre el sector productivo y el académico, buscando fortalecer el capital humano del país a través de una oferta educativa y formativa pertinente y de calidad (Mineducación, 2017).

Uno de los sectores estudiados para el Marco Nacional de Cualificaciones es el sector minero-energético, uno de los principales pilares de la economía del país, dado que aporta cerca del 11% del PIB nacional (2016). El subsector eléctrico se destaca por su solidez, trayectoria y crecimiento; es un referente a nivel nacional e internacional por sus grandes empresas y su mirada visionaria. Dicho sector está conformado por las empresas que transforman el tipo de energía o el nivel de tensión de la energía eléctrica, empresas industriales, gremios, instituciones de educación superior, centros de desarrollo o investigación, empresas prestadoras de servicios, comercializadoras, entre otras (MINEDUCACION MINMINAS, 2017).

Las cualificaciones identificadas en el subsector eléctrico fueron determinadas a partir de un proceso metodológico definido para el país y acorde con las necesidades del sector educativo y productivo. Dentro de las cualificaciones identificadas se encuentra una de nivel 5 y otra de nivel de 6, (que corresponden con los niveles técnico profesional y universitario en la oferta de educación tradicional), las cualificaciones se asocian a la Supervisión y la Gestión del sistema de generación y distribución de energía eléctrica, y algunas de las profesiones que pueden dar respuesta a este requerimiento son precisamente el Tecnólogo en Electromecánica y el Ingeniero Electromecánico, como se aprecia en la Tabla 8.

Tabla 8. Cualificación seleccionada:
Gestión del sistema de generación y distribución de energía eléctrica

Nombre de la Cualificación	Competencia general	Ocupaciones
Nivel 6. Gestión del sistema de generación y distribución de energía eléctrica	“Gestionar y dirigir los proyectos de expansión, la operación y el mantenimiento del sistema de generación o distribución de energía eléctrica, de acuerdo con diseños, estrategias de inversión, fuentes de energía o recursos de distribución, marco regulatorio nacional y normativa legal, reglamentos técnicos nacionales, normas internacionales, lineamientos y políticas públicas del sector eléctrico”.	2151. Ingenieros electricistas Ingeniero electromecánico 2152. Ingenieros electrónicos Ingeniero de instrumentación
Nivel 5. Supervisión de los sistemas de generación y distribución de energía eléctrica	Supervisar y coordinar los procesos de construcción, mantenimiento y operación de los sistemas de generación o distribución de energía eléctrica, de acuerdo con el marco regulatorio y de ley, normativa técnica y las políticas de la empresa, garantizando la confiabilidad, eficiencia energética y la sostenibilidad.	3119 Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería no clasificados en otros grupos primarios Técnico de Electromecánica

Fuente: Subsector eléctrico Eslabones Generación y Distribución, MNC

3.6.3 Descripción del entorno regional

Para analizar el contexto regional, se han tomado como base el plan de desarrollo departamental, además de cifras y tendencias socioeconómicas de la región.

Referente 1. Plan de Desarrollo Departamental 2016 – 2019 (Gobernación de Santander, 2016)

El Plan de Desarrollo Departamental 2016 – 2019 pretende ver reflejado el diseño estructural del diagnóstico, la estrategia, los programas y el plan de inversiones para los próximos cuatro años en el departamento de Santander, y su enfoque es el goce efectivo de los derechos, así como el reconocimiento de los deberes por parte de los ciudadanos. El documento describe la educación como eje fundamental en el mejoramiento social y económico del departamento, evidenciando la importancia que tiene esta temática dentro de las políticas y acciones que adelanta el gobierno departamental. De manera recurrente se menciona también la importancia que tiene la formación integral, incentivando el desarrollo cultural, la recreación y el deporte, la inclusión social, entre otros aspectos.

El gobierno departamental garantiza el aporte financiero para las Instituciones de Educación Superior mediante su compromiso reglamentado en ordenanza

departamental, a su vez que desarrolla estrategias de fortalecimiento para el acceso y permanencia a la educación tecnológica y/o superior, ofreciendo en su plan de desarrollo beneficiar a cerca de 600 estudiantes con situación vulnerable.

En cuanto al desarrollo empresarial y apoyo al sector productivo, el plan propone brindar un soporte importante a sectores como hidrocarburos, gas natural y eléctrico, a partir del apoyo a la modernización de la refinería en Barrancabermeja, incrementar la masificación de gas domiciliario y alcanzar el 90% de cobertura de electrificación en el departamento. A su vez, se plantea el fomento y apoyo en el uso de energías alternativas sostenibles en el departamento.

Referente 2. La economía e industria del Departamento

El Departamento de Santander presenta unos resultados económicos favorables: para el 2016 logró la tasa más baja de desocupados entre las 5 principales economías (7,3%), manteniéndola en niveles de un dígito desde el año 2008; en materia de subempleo redujo su tasa de 37% hace 10 años a un 23,4% (Camara de Comercio Bucaramanga, 2017). Además de lo anterior, Santander se reconoce tradicionalmente por algunos sectores como el calzado, el turismo, la producción de petróleo e insumos agrícolas, mientras otros se han potenciado y ayudado a jalonar la región como lo son el sector avícola y el de la construcción (Rodríguez Flórez, 2018).

La producción real de la industria (sin refinación) creció en un 2,5% en el primer semestre de 2018 comparado con el mismo periodo del año anterior. Este es uno de los sectores claves en la dinámica económica de Santander, ya que este rubro se consolida como el segundo con mayor aporte al PIB del departamento. Destaca dentro de la industria el sector metalmecánico, que según la última encuesta anual manufacturera del DANE representó el 2,1% de la industria en Santander (Bucaramanga, 2017). Este sector se caracteriza por su presencia en diversas actividades económicas claves de la región, como la agroindustria, el transporte, la energía, la minería, los hidrocarburos, la salud y la construcción, entre otros. Los tres principales eslabones de su cadena de valor representan ventas por 28 mil millones de pesos por año, cifra bastante considerable en términos financieros.

Al analizar el panorama económico de Santander, en relación con la producción y el mercado laboral, se observa un ambiente altamente favorable y con tendencia a la mejora que demanda profesionales de distintas disciplinas. También se resalta el desempeño en materia de innovación y desarrollo en Santander: para el 2018 el departamento ocupó el cuarto lugar en número de patentes concedidas, con una

cantidad de 9 después de Bogotá, Antioquia y Valle; las de ingeniería química tuvieron la mayor participación, seguidas por las de mecánica y electricidad.

En el contexto local

Referente 1: El Plan de Desarrollo de Bucaramanga 2016-2019 “Gobierno de las ciudadanas y ciudadanos” (Gobernación de Santander, 2016)

Para el gobierno municipal, existe un primer objetivo temático que se presenta en este plan de desarrollo: educación “Bucaramanga educadora y educada”, el cual busca que la educación esté disponible para todas las personas sin ningún tipo de discriminación; por lo cual, ha aumentado el número de nuevos subsidios para educación superior del nivel técnico, tecnológico y universitario, permitiendo que un porcentaje de los beneficiados accedan a la educación superior, mostrando una coherencia con el plan de desarrollo departamental y beneficiando directamente al las IES de la ciudad y el departamento.

También es para el gobierno municipal de especial interés el sector académico, articulado al sector productivo y al público, de manera que a partir de la reflexión, las experiencias y aprendizajes prácticos en el desarrollo de nuevas tecnologías, se logren fortalecer proyectos potenciales y expandir oportunidades, planteando el objetivo de “conectar la oferta del conocimiento y capital intelectual con la demanda empresarial”.

Por otra parte, en su quinto eje temático “Productividad y generación de oportunidades”, el gobierno municipal brinda apoyo institucional al sector empresarial y gremial que fomente la innovación de los microempresarios, que impulsen la competitividad de la ciudad de Bucaramanga, así como el impulso a todos los proyectos de agregación de valor e impacto social a través de la ciencia, la tecnología y el uso de las TIC entre otras.

Referente 2: Datos del área metropolitana de Bucaramanga

Para Bucaramanga y su área metropolitana (AMB), los resultados económicos muestran similitud con los de orden departamental y también son favorables: para el 2017 presentó la segunda tasa más baja de desempleo entre las 5 principales economías (8,7%). En materia de subempleo el AMB obtuvo una tasa de 22,5% (Bucaramanga, 2018).

Bucaramanga, es después de Medellín la segunda ciudad colombiana con mejor calidad de vida (Gerente, 2018). Esto significa que la percepción que tienen los habitantes en términos de acceso a servicios como transporte, supermercados, servicios médicos y otros, es favorable; sumado a esto se encontró que en 2017 Bucaramanga y Manizales fueron las dos ciudades de Colombia en donde se encuentran las mejores condiciones para cursar el pregrado, basados en el Índice de Ciudades Universitarias, ICU, el cual mide el desempeño de los centros de educación superior y de sus alumnos en nuestro país.

3.6.4 Núcleos problémicos identificados y formulados por el programa

Para el programa de Ingeniería Electromecánica articulado por ciclos propedéuticos con la Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico se han identificado los siguientes núcleos problémicos:

¿De qué manera se puede lograr un alto rendimiento en procesos de mantenimiento, diseño, montaje y renovación de sistemas productivos, a partir de la integración de los conocimientos asociados a la electromecánica?

¿Cómo los principios físicos y modelos matemáticos que gobiernan la transformación electromagnética, transformación y generación de energía eléctrica, basándose en el comportamiento de los sistemas eléctricos, además de los modelos y estudios asociados del universo físico que analiza todas las magnitudes y leyes mecánicas, que permiten describir el comportamiento térmico, la conducta de los fluidos y la geométrica, estática y dinámica, permiten generar competencias en el egresado que le permitan la interpretación de la realidad y con esto la solución de problemas de su entorno?.

¿Cómo puede un egresado del programa contribuir a la formación de una sociedad más justa y ética, a partir del desarrollo de su profesión, de manera que se genere un aporte a la comunidad en términos sociales, económicos y ambientales?

3.7 RASGOS DISTINTIVOS DEL PROGRAMA

Uno de los principales retos que enfrenta la educación en Colombia es lograr la articulación entre los diferentes niveles de la educación, logrando la transición de la educación secundaria y media con la superior y con el trabajo y el empleo (Vasco Uribe, 2017). A partir de esta definición, se destacan a continuación particularidades del programa.

3.7.1 Identidad y particularidad del programa

- El programa de Ingeniería Electromecánica es uno de los tres programas, de tipo presencial, ofertados en Colombia por ciclos propedéuticos en el área de electromecánica. Esto significa que el tecnólogo egresado del programa de Operación y Mantenimiento Electromecánico puede continuar sus estudios universitarios en Ingeniería Electromecánica en las UTS, después de obtener un título profesional, en jornada diurna o nocturna y sin traumatismos a nivel curricular; es decir, sin sufrir procesos complejos de homologación que afecten la duración total de los programas.
- La oferta por ciclos propedéuticos, los convenios de prácticas para el nivel de tecnología, y la jornada extendida para ambos niveles de formación se convierten en una oportunidad única para favorecer la transición de la educación media a la superior, y así mismo del nivel tecnológico al universitario, a su vez que favorece la transición con el trabajo y el empleo en la medida que los estudiantes de ingeniería que cuentan con título de tecnólogo, pueden ejercer su profesión mientras continúan con su formación profesional, fortaleciendo sus competencias a partir de la experiencia real en su área de desempeño.
- De manera particular, a los programas de Ingeniería Electromecánica y Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico de las UTS los acompaña una trayectoria de más de 50 años, desde la creación de la Auxiliatura en Electromecánica en el año 1966, siguiendo con la evolución del programa a nivel tecnológico y la oferta del nivel universitario en el año 2011 hasta el presente. A lo largo de este tiempo y a partir de un ejercicio constante de reflexión entre las necesidades de los grupos de interés, se ha podido mantener un proceso de evolución constante que le permite al programa hoy en día mantener una oferta académica fortalecida por la tradición disciplinar y académica, pero que involucra áreas de conocimiento de vanguardia que permiten el desempeño integral del egresado en el entorno laboral actual y futuro.
- Después de validar la pertinencia profesional y ocupacional del perfil de egreso, se decidió involucrar en la propuesta curricular del programa un componente electivo asociado a las fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER), que permite fortalecer el perfil profesional y ocupacional de los egresados, en la medida en que son más competitivos en su área de desempeño.

3.7.2 Ámbitos de actuación profesional

Campos de acción del Tecnólogo:

El Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico ejerce su profesión en las diferentes áreas afines a su profesión como son:

- Mantenimiento industrial en empresas manufactureras y de servicios
- Operación de máquinas, procesos y sistemas electromecánicos
- Generación, transformación y distribución de energía.
- Desarrollo e innovación de procesos y sistemas electromecánicos en industrias pequeñas y medianas.
- Aplicación de procesos de mecanizado para elaboración y recuperación de elementos de máquinas.
- Procesos de automatización y control de equipos y sistemas industriales
- Sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
- Apropiación de la tecnología para la transformación y adecuación de las máquinas y sistemas electromecánicos.
- Investigación e innovación en el campo electromecánico como base para el desarrollo tecnológico del sector productivo

Campos de acción del Ingeniero:

El Ingeniero Electromecánico de las Unidades Tecnológicas de Santander podrá desempeñarse en los siguientes campos:

- Diseño y construcción de máquinas y sistemas electromecánicos para el sector productivo.
- Mantenimiento industrial en empresas manufactureras y de servicios
- Operación de procesos y sistemas electromecánicos
- Generación, transformación y distribución de energías.
- Desarrollo e innovación de procesos y sistemas electromecánicos en el sector productivo
- Procesos de automatización y control de equipos, sistemas y plantas industriales.
- Sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
- Apropiación de la tecnología para la transformación y adecuación de las máquinas y sistemas electromecánicos.
- Investigación e innovación en el campo electromecánico como base para el desarrollo tecnológico del sector productivo

Procesos de adecuación tecnológica y mejora de la eficiencia energética para el incremento de la productividad en sectores industrial y residencial.

3.7.3 Perfil ocupacional

El graduado es la expresión de la misión institucional que se evidencia en su realidad personal y profesional en la sociedad. Este perfil del egresado describe los atributos en términos de competencias profesionales y ocupacionales, tal como se muestra a continuación, en la Tabla 9, para el nivel de formación tecnológico y en la Tabla 10, para el nivel de formación universitario.

Tabla 9. Perfil de egreso del Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico de las UTS

Perfil Profesional	Perfil Ocupacional
<ul style="list-style-type: none"> - Conoce las leyes básicas asociadas a los circuitos eléctricos, a partir de modelos matemáticos, con el fin de calcular las variables que rigen su comportamiento. - Identifica el comportamiento de las máquinas eléctricas en estado estable, a partir del modelo matemático, para efectuar la operación, control y protección de sistemas electromecánicos. - Conoce sistemas de energía eléctrica en los procesos industriales, comerciales y residenciales con el objeto de dimensionar y poner en funcionamiento las instalaciones eléctricas. - Determina los esfuerzos y las deformaciones que se producen en los elementos mecánicos a partir de los estados de equilibrio para identificar condiciones de falla. - Reconoce los principios y las leyes que rigen la termodinámica, a partir del análisis y aproximaciones matemáticas, para aplicaciones en el área térmica del sector productivo. - Reconoce e interpreta los sistemas de control utilizando algoritmos a través de la lógica programada y cableada para la aplicación de accionamientos y mandos en procesos industriales. - Conoce e interpreta las normas, especificaciones técnicas, códigos y manuales bajo estándares nacionales e internacionales en planos, diagramas eléctricos y mecánicos, para la ejecución de 	<ul style="list-style-type: none"> - Apoya la ejecución de planes de mantenimiento basados en las técnicas de confiabilidad y mantenibilidad en los sistemas electromecánicos, para la mejora de la eficiencia en los procesos productivos. - Opera y mantiene equipos y sistemas electromecánicos de manera segura, a partir de la gestión de riesgos asociados al proceso, con el fin de favorecer la disponibilidad de plantas industriales y la sostenibilidad ambiental. - Selecciona equipos electromecánicos acorde a la necesidad del sistema, basado en los requerimientos técnicos, aplicando la normatividad vigente con la finalidad de fortalecer procesos industriales. - Supervisa sistemas de generación y transformación de energías convencionales y no convencionales, mediante la operación y mantenimiento de equipos en procesos productivos para mejorar la confiabilidad. - Implementa sistemas de control empleando técnicas clásicas basadas en lógica cableada, con el objeto de mejorar la operación de procesos industriales y de manufactura. - Participa en proyectos de investigación y extensión del sector productivo, basado en un comportamiento ético y socialmente responsable, para el fortalecimiento de la innovación tecnológica. - Participa en la implementación de procesos de transformación de energía de manera

<p>montajes, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoce lineamientos y estándares de seguridad industrial bajo marcos de referencia nacional e internacional para mitigar los riesgos asociados a la ejecución de procesos industriales - Reconoce metodologías de investigación a partir de problemáticas del entorno con el fin de plantear soluciones acorde a sus necesidades. 	<p>segura, para favorecer la sostenibilidad ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoya el montaje e instalación de equipos y sistemas electromecánicos a partir de directrices de ingeniería en el sector industrial, para el desarrollo de proyectos industriales - Participa en procesos de diseño de elementos de máquinas, a partir de cálculos de esfuerzos y deformaciones, para el desarrollo de sistemas electromecánicos.
---	---

Tabla 10. Perfil de egreso del Ingeniero Electromecánico de las UTS

Perfil Profesional	Perfil Ocupacional
<ul style="list-style-type: none"> - Diseña elementos mecánicos, a partir de los requerimientos y especificaciones del sistema, con el objeto de desarrollar estructuras y máquinas. - Analiza mecanismos y elementos de máquinas a través de herramientas computacionales (CAD) para validar su aplicación en sistemas mecánicos. - Analiza procesos de energía en los que intervienen sistemas electromecánicos, mediante modelos matemáticos, para favorecer la optimización energética. - Diseña sistemas de control empleando técnicas clásicas y lógica programada, con el objeto de automatizar procesos industriales y de manufactura. - Integra elementos de sistemas de generación y de transporte de energía eléctrica, a partir del conocimiento de las plantas generadoras, para establecer sus componentes y protecciones en media y baja tensión. - Especifica las fallas o contingencias de un sistema de transmisión de energía eléctrica, de manera que permita dimensionar y establecer sus protecciones eléctricas y mecánicas en media y baja tensión en instalaciones de uso industrial. - Analiza diferentes planes de gestión de mantenimiento basados en las técnicas de confiabilidad y mantenibilidad para la optimización de los procesos productivos. - Reconoce y aplica los lineamientos y estándares de seguridad industrial bajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseña y desarrolla sistemas de control en procesos industriales y manufactura, empleando técnicas clásicas con lógica programada y cableada que permitan controlar y monitorear entornos productivos. - Gestiona y ejecuta planes de mantenimiento basados en las técnicas de confiabilidad y mantenibilidad en los sistemas electromecánicos para mejorar los procesos productivos. - Diseña sistemas electromecánicos caracterizando los elementos y materiales, mediante el uso de modelos matemáticos validados con herramientas computacionales, con la finalidad de contribuir al mejoramiento de procesos productivos. - Desarrolla actividades de investigación en procesos electromecánicos, de manera ética y socialmente responsable, para el fortalecimiento de la innovación tecnológica en sectores productivos. - Adecúa y supervisa equipos en los sistemas de generación y transporte de energía eléctrica en media y baja tensión, de manera eficiente y segura, para satisfacer los requerimientos de consumo en el sector industrial. - Establece normas de seguridad para la operación y mantenimiento de equipos y sistemas electromecánicos basado en estándares nacionales e internacionales, a partir de la identificación y evaluación de los

<p>marcos de referencia nacional e internacional para mitigar los riesgos asociados a procesos industriales.</p> <ul style="list-style-type: none">- Evalúa metodologías de investigación en las necesidades de su entorno de desempeño, con el fin de brindar soluciones mediante el desarrollo de proyectos de mejora.- Integra las normas, especificaciones técnicas, códigos y manuales bajo estándares nacionales e internacionales, para la ejecución de montajes, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos.	<p>riesgos asociados, con el fin de garantizar un desempeño confiable y seguro</p> <ul style="list-style-type: none">- Desarrolla actividades de montaje e instalación de equipos y sistemas electromecánicos de manera segura, mediante el control de normas, códigos, manuales y especificaciones técnicas, para el óptimo desarrollo de proyectos industriales.
---	--

4. GENERALIDADES DEL PROGRAMA

4.1 DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

Desde el año 2010, cuando aparece la oferta de Ingeniería Electromecánica y se redefine el nombre del programa en el nivel tecnológico, se han realizado ejercicios internos de reflexión para determinar el alcance de cada uno de los niveles de formación (tecnológico y universitario), hasta concretar la oferta actual, que define los perfiles del egresado basados en las competencias de tipo profesional y ocupacional, los cuales fueron diseñados con base en referentes como análisis sectoriales, información de otras IES, la clasificación internacional uniforme de ocupaciones CIUO, entre otros, y posteriormente validados con representantes del sector externo. De esta manera, se logra garantizar que el desempeño del tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico puede efectivamente responder a los requerimientos propios de su nivel de formación, a partir de la operación, mantenimiento y montaje de manera segura de equipos y sistemas electromecánicos en empresas de diversos sectores productivos y todas las demás competencias que hacen parte del perfil del egresado.

Entendiendo la tecnología como la profesión auxiliar que se encarga de la aplicación del conocimiento técnico, matemático y práctico con el fin de utilizar las leyes naturales y los recursos físicos para ayudar a uso y aplicabilidad de materiales, estructuras, máquinas, dispositivos, sistemas y procesos que en forma segura logren un objetivo deseado (OCDE, 2009) , se puede inferir el alcance de la Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, a partir de las siguientes definiciones específicas para el programa, basadas en los perfiles Profesional y Ocupacional del egresado:

- **Operación:** se refiere a maniobrar y ejecutar acciones (RAE, 2019) sobre maquinaria y equipo que hacen parte de un proceso activo. Se logra a partir de reconocer e interpretar diferentes sistemas electromecánicos, lineamientos, estándares, normas y riesgos asociados; además de conocer los fundamentos y principios teóricos de funcionamiento. Incluye tareas de supervisión en procesos de generación y transformación de energía.
- **Mantenimiento:** se refiere a mantener (preservar) y apoyar la ejecución de planes de mantenimiento en plantas industriales, de manera segura, apoyando la selección y el diseño de elementos y componentes para favorecer la confiabilidad y mantenibilidad de la planta y sus componentes.

- **Electromecánico:** se refiere al alcance de la operación y el mantenimiento, específicamente a sistemas y procesos electromecánicos. La definición técnica de electromecánico hace referencia a un aparato mecánico que se acciona por electricidad (RAE, 2019), aunque su aplicación actual es un poco más profunda, asociada a aquellos sistemas complejos que involucran elementos de tipo mecánico, eléctrico y de control para la gestión de procesos de tipo productivo e industrial.

Se puede determinar entonces que, a partir del alcance del nivel tecnológico de formación profesional y del perfil del egresado en la tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico de las UTS, hay coherencia en la denominación y alcance del programa con el nivel de la oferta académica por ciclos propedéuticos, dando respuesta a las exigencias del mercado y los marcos regulatorios en un contexto local, regional y nacional.

También desde la academia se le ha dado principal reconocimiento al fortalecimiento de la profesión del Tecnólogo Electromecánico y en Colombia se ha respaldado dicha labor de forma jurídica a través de la Ley 392 de 1997 “por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Tecnólogo en Electricidad, Electromecánica, Electrónica y Afines” y del Decreto No. 3861 “por el cual se reglamenta el Consejo Profesional Nacional de Tecnólogos en Electricidad, Electromecánica, Electrónica y Afines”.

Denominación del programa a nivel Universitario

La Real Academia de la Lengua Española RAE, define la Ingeniería como: “Conjunto de conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial” (RAE, 2018a). De esta manera, el programa de Ingeniería Electromecánica se enmarca en la actividad de orientar conocimientos que posteriormente serán utilizados en el aprovechamiento de recursos y en la producción industrial. Sin embargo, esta definición tiene un alcance más profundo, como lo proclama la UNESCO en su publicación sobre Ingeniería, del año 2010: “La Ingeniería es el campo o disciplina, práctica, profesión y arte que se relaciona con el desarrollo, adquisición y aplicación de conocimientos técnicos, científicos y matemáticos sobre la comprensión, diseño, desarrollo, invención, innovación y uso de materiales, máquinas, estructuras, sistemas y procesos para fines específicos” (UNESCO, 2010).

En cuanto al fin específico del programa, la Real Academia de la Lengua Española define la Electromecánica como: “Dicho de un dispositivo o de un aparato mecánico: Accionado o controlado por medio de corrientes eléctricas. Técnica de las máquinas y dispositivos mecánicos que funcionan eléctricamente” (RAE, 2018b). En el mes de

septiembre del año 2006, El Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines (CPN) , publicó un documento cuyo objetivo era determinar las competencias profesionales que deben haber adquirido o desarrollado los ingenieros recién egresados de los programas académicos de ocho especialidades de la ingeniería (entre las cuales se contempló la Ingeniería Electromecánica) y las funciones que pueden desempeñar tales ingenieros dentro del ejercicio de sus respectivas profesiones, como resultado de sus estudios universitarios en las instituciones de educación superior colombianas.

En el estudio realizado, con respecto a la Ingeniería Electromecánica se definen competencias asociadas a las siguientes áreas temáticas:

- Comunicación gráfica
- Mecánica
- Resistencia de materiales
- Cálculo y diseño de elementos de máquinas
- Procesos de manufactura
- Materiales de ingeniería
- Mantenimiento industrial
- Máquinas y procesos térmicos
- Máquinas y redes hidráulicas
- Circuitos eléctricos
- Máquinas eléctricas
- Instalaciones eléctricas
- Electrónica
- Mediciones industriales
- Control automático.
- Instrumentación industrial

Se puede afirmar que la formación en el campo del conocimiento en Electromecánica se sustenta en el estudio e integración de una o varias de estas áreas, determinadas luego de serias reflexiones que la comunidad científica ha hecho sobre las áreas de conocimiento en las que debe desarrollar las competencias un Ingeniero Electromecánico para que su conocimiento sea pertinente en relación con la práctica y ejercicio profesional.

En las Unidades Tecnológicas de Santander, el programa de Ingeniería Electromecánica pertenece a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías FCNI, por lo tanto, su alcance se complementa con las áreas de conocimientos de los otros

programas de la FCNI, los cuales tienen también una amplia trayectoria en la institución.

De manera específica, el currículo del programa de Ingeniería Electromecánica ofrecido en la UTS se enmarca en el “Diseño, caracterización, operación y mantenimiento de los sistemas, procesos y elementos eléctricos, electrónicos mecánicos, de control y electromecánicos integrados” (UTS, 2019). En vista de la anterior definición, y a partir de las áreas temáticas y definiciones mencionadas sobre la Ingeniería Electromecánica contrastados con los contenidos del plan de estudios del programa, se puede evidenciar la coherencia entre la denominación del programa y el nivel de formación propio de la oferta académica.

Por su parte, el nivel de formación del programa de Ingeniería Electromecánica está definido según la Ley 749 de 2002, la cual organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica. En Colombia, la educación superior se imparte en dos niveles: nivel de pregrado y nivel de posgrado; a su vez el nivel de pregrado tiene tres ciclos de formación: Ciclo Técnico Profesional, Ciclo Tecnológico y Ciclo Profesional. El programa de Ingeniería Electromecánica se encuentra en el Nivel de Pregrado y en el Ciclo Profesional Universitario. Según el Artículo 3, literal c, de la Ley 749: “El tercer ciclo, complementará el segundo ciclo, en la respectiva área del conocimiento, de forma coherente, con la fundamentación teórica y la propuesta metodológica de la profesión, y debe hacer explícitos los principios y propósitos que la orientan desde una perspectiva integral, considerando, entre otros aspectos, las características y competencias que se espera posea el futuro profesional. Este ciclo permite el ejercicio autónomo de actividades profesionales de alto nivel, e implica el dominio de conocimientos científicos y técnicos que conducirá al título profesional” (Congreso de Colombia, 2002).

4.2 ASPECTOS LEGALES DEL PROGRAMA

La denominación del programa debe estar basada y sustentada en argumentos teóricos como respuesta desde el perfil profesional a las necesidades de los diferentes contextos y que, por tanto, atiende sus expectativas. Entendiendo las profesiones como un producto social. En este sentido se debe revisar la estructura jurídica y las normas nacionales sobre la denominación de los programas y sus titulaciones.

El programa Ingeniería Electromecánica articulado por ciclos propedéuticos con la Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, tiene su sustento jurídico en:

- Ley 30 de 1992, por la cual se organiza el servicio público de la educación superior.
- Ley 115 de febrero 8 de 1994, por la cual se expide la ley general de educación.
- Ley 749 de julio 19 de 2002, por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica.
- Resolución 3462 de 2003, por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación hasta el nivel profesional por ciclos propedéuticos.
- Resolución 2773 de 2003, por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería.
- Ley 1188 de abril 25 de 2008, por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 4904 de 2009, que regula la educación para el trabajo y el desarrollo humano
- Decreto 3963 de 2009, que reglamenta el ECAES
- Ley 1313 de 2009, que implementa la jornada nocturna en instituciones de educación superior.
- RESOLUCIÓN 458 MEN febrero 6 de 2006: ICFES DIURNO 320126310026800111100; ICFES NOCTURNO 320126568306800111200
- Ley 392 de 1997, por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión del tecnólogo en Electricidad, Electromecánica, Electrónica y Afines y se establece el Consejo Profesional Nacional de Tecnólogos en electricidad, electromecánica, electrónica y Afines; el artículo 64 de la ley 962 de 2005 y el decreto 3861 de 2005 que generan modificaciones a dicha ley.
- La Ley 51 del 10 de Octubre de 1986 y el Decreto Reglamentario N° 1873 del 16 de Octubre de 1996: se reconoce a la Ingeniería Electromecánica como una profesión a nivel superior universitario afín a la Ingeniería Eléctrica y Mecánica y se reglamenta su ejercicio en el país; actualmente, el Consejo Profesional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines, a través de la Asociación Colombiana de Ingenieros Electricistas, Mecánicos y profesiones afines ACIEM, expide la matrícula profesional a los Ingenieros Electromecánicos.
- La Ley 749 de 2002 en su Artículo 3° señala que las instituciones técnicas profesionales y tecnológicas de educación superior organizarán su actividad formativa de pregrado en ciclos propedéuticos de formación en las áreas de las ingenierías, la tecnología de la información y la administración; esta ley le permite a la institución ofrecer formación Profesional en Ingeniería

Electromecánica por ciclos propedéuticos articulada con el programa de Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico.

- El Decreto 2216 de 2003 – reglamentario de la Ley 749 de 2002 -, señala que “la actividad formativa de una Institución de Educación Superior está diseñada en ciclos propedéuticos cuando está organizada en ciclos secuenciales y complementarios, cada uno de los cuales brinda una formación integral correspondiente a ese ciclo y conduce a un título que habilita tanto para el desempeño laboral correspondiente a la formación obtenida, como para continuar en el ciclo siguiente”.
- Finalmente, las condiciones de calidad que se requieren para ofrecer el programa están sujetas a lo dispuesto en la ley 1188 de 2008 y su Decreto reglamentario 1295 de 2010, por el cual se reglamenta el registro calificado de programas de educación superior.

Mediante el acuerdo interno UTS número 03-031 de julio 22 de 2005 se establece el marco general de la estructura curricular de los programas académicos de las Unidades Tecnológicas de Santander por ciclos propedéuticos. Se optó por una estructura curricular mixta, donde los cursos se organizan por ciclos y áreas, propuestas en una determinada distribución semestral, que permite completarlos en el plazo previsto como duración de la carrera.

4.3 TÍTULO A OTORGAR

El programa académico otorgará los siguientes títulos, según el nivel de formación:

Nivel Tecnológico: Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico

Nivel Universitario: Ingeniero Electromecánico

4.4 MODALIDAD

Presencial Diurno/Nocturno.

En la actualidad el programa se ofrece en modalidad Diurno y Nocturno al nivel tecnológico, y nocturno para el nivel universitario.

4.5 ORIENTACIÓN PEDAGÓGICA DEL PROGRAMA

4.5.1 Objeto de estudio del programa

El Objeto de estudio se complementa con el objetivo de formación de cada nivel académico para expresar la orientación estratégica del programa. A continuación, se muestran estos elementos para cada nivel profesional.

Tabla 11. Objetos de estudio y formación del programa

	TECNOLOGÍA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
OBJETO DE ESTUDIO	Los procesos, sistemas y equipos electromecánicos, además de la operación y el mantenimiento de estos procesos en el sector industrial.	Los sistemas electromecánicos y sus subsistemas: Mecánico, Eléctrico y de Electrónica y Control
OBJETIVO DE FORMACIÓN	Analizar, mantener, operar, y controlar maquinaria y equipo asociados a procesos y sistemas electromecánicos, tales como los térmicos, hidráulicos, eléctricos y de producción o transformación de la energía.	Diseñar, analizar, mantener, controlar y mejorar procesos y sistemas electromecánicos, tales como los térmicos, hidráulicos, eléctricos y de producción o transformación de la energía.

4.5.2 Propósito de la formación

A nivel institucional, las UTS definen en su Código de Ética los principios que orientan la formación de todos los programas. Por su parte, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) es el encargado de definir los lineamientos y orientar sus acciones, con el fin de cumplir con el propósito de formar profesionales con alta calidad. El PEI concreta los grandes propósitos de la Institución, mediante el desarrollo de actividades de docencia, investigación y proyección social; estos propósitos describen la misión de la Institución.

Nivel Tecnológico

Con respecto al programa de Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, los propósitos específicos de formación son:

- Formar tecnólogos en el área de la electromecánica a través del desarrollo de competencias, de tal forma que puedan identificar, controlar, transformar y proponer elementos mecánicos, eléctricos, hidráulicos, neumáticos y electrónicos que intervienen en los sistemas y procesos electromecánicos, soportados en una propuesta curricular acorde con los requerimientos del sector externo.

- Fortalecer en el estudiante su capacidad de búsqueda, observación, análisis y sistematización de la información y el conocimiento, como mecanismos para lograr verdaderas capacidades investigativas.
- Generar en los futuros tecnólogos compromiso en la solución de los problemas que demandan los sectores productivos y de servicios del país; procurando la protección y conservación de los recursos naturales, como capital natural que garantiza el desarrollo humano sostenible.
- Desarrollar en los estudiantes un pensamiento autónomo que les permita reconocerse como sujetos activos, protagonistas de su propio aprendizaje y gestores de su propio desarrollo profesional y personal.
- Desarrollar en los estudiantes un pensamiento crítico capaz de relacionar el conocimiento y los métodos aprendidos y construidos, con los retos futuros que la realidad regional y nacional enfrentan ante un sistema global.
- Fomentar en el estudiante actitudes responsables, justas, equitativas, solidarias y tolerantes, a partir de escenarios reales de su formación profesional, que le permitan un desempeño basado en la ética y en una cultura de respeto a la dignidad humana y a la protección al medio ambiente

Nivel Universitario

De conformidad con los principios y propósitos institucionales, el programa establece como propósitos de formación en el Ingeniero Electromecánico los siguientes:

- Desarrollar competencias que le permitan identificar, diseñar, gestionar, transformar y mantener los sistemas y procesos electromecánicos; además desarrollar metodologías para el diseño e implementación de tecnología, apoyados en procesos de automatización y control, tal que permitan la optimización y mejoramiento de estos sistemas y procesos de manera segura y en pro de la sostenibilidad ambiental.
- Fortalecer competencias en investigación, a través de su participación en proyectos donde se propicien espacios de observación, búsqueda, análisis, sistematización y socialización de la información, para desarrollar su capacidad de análisis y así adaptar, actualizar y desarrollar tecnología de punta en los sistemas y procesos electromecánicos.
- Fomentar la autoevaluación y la autocrítica, un pensamiento innovador, la búsqueda e interpretación del conocimiento y una actitud abierta al desarrollo de tecnología, capaz de ser gestor de su propio aprendizaje para el desarrollo social, profesional y personal.
- Promover el compromiso social, con base en la reflexión y la relación de los conocimientos y tácticas aprendidas y construidas con los problemas presentados

en las empresas productivas y de servicios y así adaptarlas a las nuevas tecnologías que trae la globalización.

- Fomentar la responsabilidad, equidad y actitudes solidarias y tolerantes cuando se desarrolla en ambientes propios de su profesión que le permitan un desempeño basado en el respeto, la interdisciplinariedad y el desarrollo del medio ambiente.

4.5.3 Perfil de egreso

El graduado es la expresión de la misión institucional que se evidencia en su realidad personal y profesional en la sociedad. El perfil de egreso del programa describe los atributos del egresado y se expresa en términos de competencias profesionales y ocupacionales; además, es el punto de partida del diseño de la propuesta curricular de formación. A continuación se presentan el Perfil del Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico, en la Tabla 12 y Perfil del Ingeniero Electromecánico, en la Tabla 13.

Tabla 12. Perfil de egreso del Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico de las UTS

Perfil Profesional	Perfil Ocupacional
<ul style="list-style-type: none"> - Conoce las leyes básicas asociadas a los circuitos eléctricos, a partir de modelos matemáticos, con el fin de calcular las variables que rigen su comportamiento. - Identifica el comportamiento de las máquinas eléctricas en estado estable, a partir del modelo matemático, para efectuar la operación, control y protección de sistemas electromecánicos. - Conoce sistemas de energía eléctrica en los procesos industriales, comerciales y residenciales con el objeto de dimensionar y poner en funcionamiento las instalaciones eléctricas. - Determina los esfuerzos y las deformaciones que se producen en los elementos mecánicos a partir de los estados de equilibrio para identificar condiciones de falla. - Reconoce los principios y las leyes que rigen la termodinámica, a partir del análisis y aproximaciones matemáticas, para aplicaciones en el área térmica del sector productivo. - Reconoce e interpreta los sistemas de control utilizando algoritmos a través de la lógica programada y cableada para la 	<ul style="list-style-type: none"> - Apoya la ejecución de planes de mantenimiento basados en las técnicas de confiabilidad y mantenibilidad en los sistemas electromecánicos, para la mejora de la eficiencia en los procesos productivos. - Opera y mantiene equipos y sistemas electromecánicos de manera segura, a partir de la gestión de riesgos asociados al proceso, con el fin de favorecer la disponibilidad de plantas industriales y la sostenibilidad ambiental. - Selecciona equipos electromecánicos acorde a la necesidad del sistema, basado en los requerimientos técnicos, aplicando la normatividad vigente con la finalidad de fortalecer procesos industriales. - Supervisa sistemas de generación y transformación de energías convencionales y no convencionales, mediante la operación y mantenimiento de equipos en procesos productivos para mejorar la confiabilidad. - Implementa sistemas de control empleando técnicas clásicas basadas en lógica cableada, con el objeto de mejorar la operación de procesos industriales y de manufactura. - Participa en proyectos de investigación y extensión del sector productivo, basado en un

<p>aplicación de accionamientos y mandos en procesos industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoce e Interpreta las normas, especificaciones técnicas, códigos y manuales bajo estándares nacionales e internacionales en planos, diagramas eléctricos y mecánicos, para la ejecución de montajes, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos. - Conoce lineamientos y estándares de seguridad industrial bajo marcos de referencia nacional e internacional para mitigar los riesgos asociados a la ejecución de procesos industriales - Reconoce metodologías de investigación a partir de problemáticas del entorno con el fin de plantear soluciones acorde a sus necesidades. 	<p>comportamiento ético y socialmente responsable, para el fortalecimiento de la innovación tecnológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participa en la implementación de procesos de transformación de energía de manera segura, para favorecer la sostenibilidad ambiental. - Apoya el montaje e instalación de equipos y sistemas electromecánicos a partir de directrices de ingeniería en el sector industrial, para el desarrollo de proyectos industriales - Participa en procesos de diseño de elementos de máquinas, a partir de cálculos de esfuerzos y deformaciones, para el desarrollo de sistemas electromecánicos.
---	--

Tabla 13. Perfil de egreso del Ingeniero Electromecánico de las UTS

Perfil Profesional	Perfil Ocupacional
<ul style="list-style-type: none"> - Diseña elementos mecánicos, a partir de los requerimientos y especificaciones del sistema, con el objeto de desarrollar estructuras y máquinas. - Analiza mecanismos y elementos de máquinas a través de herramientas computacionales (CAD) para validar su aplicación en sistemas mecánicos. - Analiza procesos de energía en los que intervienen sistemas electromecánicos, mediante modelos matemáticos, para favorecer la optimización energética. - Diseña sistemas de control empleando técnicas clásicas y lógica programada, con el objeto de automatizar procesos industriales y de manufactura. - Integra elementos de sistemas de generación y de transporte de energía eléctrica, a partir del conocimiento de las plantas generadoras, para establecer sus componentes y protecciones en media y baja tensión. - Especifica las fallas o contingencias de un sistema de transmisión de energía eléctrica, de manera que permita dimensionar y establecer sus protecciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseña y desarrolla sistemas de control en procesos industriales y manufactura, empleando técnicas clásicas con lógica programada y cableada que permitan controlar y monitorear entornos productivos. - Gestiona y ejecuta planes de mantenimiento basados en las técnicas de confiabilidad y mantenibilidad en los sistemas electromecánicos para mejorar los procesos productivos. - Diseña sistemas electromecánicos caracterizando los elementos y materiales, mediante el uso de modelos matemáticos validados con herramientas computacionales, con la finalidad de contribuir al mejoramiento de procesos productivos. - Desarrolla actividades de investigación en procesos electromecánicos, de manera ética y socialmente responsable, para el fortalecimiento de la innovación tecnológica en sectores productivos. - Adecúa y supervisa equipos en los sistemas de generación y transporte de energía eléctrica en media y baja tensión, de manera eficiente y segura, para satisfacer los requerimientos de consumo en el sector industrial.

<p>eléctricas y mecánicas en media y baja tensión en instalaciones de uso industrial.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza diferentes planes de gestión de mantenimiento basados en las técnicas de confiabilidad y mantenibilidad para la optimización de los procesos productivos. - Reconoce y aplica los lineamientos y estándares de seguridad industrial bajo marcos de referencia nacional e internacional para mitigar los riesgos asociados a procesos industriales. - Evalúa metodologías de investigación en las necesidades de su entorno de desempeño, con el fin de brindar soluciones mediante el desarrollo de proyectos de mejora. - Integra las normas, especificaciones técnicas, códigos y manuales bajo estándares nacionales e internacionales, para la ejecución de montajes, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establece normas de seguridad para la operación y mantenimiento de equipos y sistemas electromecánicos basado en estándares nacionales e internacionales, a partir de la identificación y evaluación de los riesgos asociados, con el fin de garantizar un desempeño confiable y seguro - Desarrolla actividades de montaje e instalación de equipos y sistemas electromecánicos de manera segura, mediante el control de normas, códigos, manuales y especificaciones técnicas, para el óptimo desarrollo de proyectos industriales.
--	--

4.5.4 Acciones de actualización de las competencias

La formulación de competencias específicas del programa se hace en función a las necesidades, retos y oportunidades presentes en el sector empresarial e industrial del contexto. Para dar respuesta a estas necesidades, se formularon unos núcleos problémicos a los que da respuesta el programa de Ingeniería Electromecánica, mediante la formación de competencias asociadas a cada núcleo. Todo esto se resume en el *Mapa De Competencias* del programa, donde se formulan las competencias específicas que deben desarrollar los estudiantes para responder a los núcleos problémicos identificados y así poder dar solución a las necesidades del contexto. Así mismo, en este mapa se encuentran los criterios de evaluación que permiten la valoración del alcance de las competencias y finalmente, el curso académico asociado a cada una.

Por otro lado, según el MEN, con las competencias genéricas “se busca responder a las necesidades del mundo globalizado, en el que las distancias se han acortado con los medios de comunicación y de transporte, las fronteras económicas y laborales tienden a difuminarse y la educación busca cada vez con más fuerza la internacionalización de los saberes, las profesiones, las titulaciones y los mercados de trabajo. Sin descuidar la pertinencia frente al contexto local, para el cual estas

competencias también constituyen una fuente de desarrollo, de modo que su implementación contribuirá al mejoramiento de la calidad de la formación y a su proyección internacional”. Institucionalmente, las competencias genéricas que se han adoptado para el programa de Ingeniería Electromecánica se disponen en el mapa de competencias, documento anexo a documento maestro.

4.5.5 Acciones que faciliten la vinculación laboral

Para las Unidades Tecnológicas de Santander, los graduados son de gran importancia porque constituyen el ADN de la institución. Por eso se han establecido políticas a nivel institucional que propenden por el beneficio de los graduados de todos los programas, incluyendo Ingeniería Electromecánica, a través de las siguientes estrategias:

- Análisis del estado actual del egresado (académico y profesional)
- Opinión del empresario del graduado empleado
- Intermediación Laboral
- Profundización y actualización de conocimiento
- Asesoría en creación y fortalecimiento de empresas

Por su parte, la oficina de Proyección Social tiene dentro de sus objetivos “gestionar convenios interinstitucionales para el desarrollo de los programas, proyectos y prácticas en empresas, o Instituciones para el desarrollo de funciones de soporte profesional y el desarrollo de proyectos específicos que resuelvan problemas en las comunidades”. A partir del desarrollo de prácticas profesionales, que es un tipo de modalidad de grado para el nivel tecnológico, se brinda una oportunidad para facilitar al egresado su vinculación laboral, pues de hecho la práctica profesional es una experiencia directa en la empresa que le permite el desarrollo de competencias ocupacionales y mejora su perfil laboral, haciéndolo más competitivo y atractivo en el mercado.

Otro objetivo de la oficina de Proyección social es “Generar una Cultura Emprendedora la cual tiene como objetivo formar el pensamiento emprendedor y empresarial en la comunidad académica de la UTS como sustento de una cultura emprendedora institucional”. Esto se logra a través de la unidad de emprendimiento de la institución, la cual favorece la creación de empresas formalmente constituidas, que son generadoras de empleo directo para los egresados.

4.5.6 Perfil de ingreso

El aspirante al programa de Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico debe cumplir con los requisitos establecidos por la Institución a través de la Oficina de Admisiones, Registro y Control Académico, los cuales son:

- Haber aprobado undécimo grado.
- Haber presentado la prueba SABER 11
- No encontrarse con sanción disciplinaria.
- No haber perdido la calidad de estudiante por bajo rendimiento académico, (PFI) en más de una oportunidad.
- No aspirar al mismo Programa de Estudios del que fue excluido por bajo rendimiento académico o no haya renovado matrícula en dicho programa.
- No haber concluido sus estudios en las UTS. Ante este evento debe solicitar una readmisión o transferencia interna.

Por su parte, el aspirante al programa de Ingeniería Electromecánica debe haber completado su formación como Tecnólogo en Electromecánica o Tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico en las UTS y cumplir un curso nivelatorio si lo requiriese. Además, debe cumplir con los requisitos establecidos por la Institución a través de la Oficina de Admisiones, Registro y Control Académico, los cuales son:

- No encontrarse con sanción disciplinaria.
- No haber perdido la calidad de estudiante por bajo rendimiento académico, (PFI) en más de una oportunidad.
- No aspirar al mismo Programa de Estudios del que fue excluido por bajo rendimiento académico o no haya renovado matrícula en dicho programa.
- No haber concluido sus estudios en las UTS. Ante este evento debe solicitar una readmisión o transferencia interna.

4.5.7 Competencias de ingreso

Para un aspirante al programa, se espera que tenga ciertas competencias que le favorezcan su curso profesional a lo largo de su proceso de formación, sin que esto sea un requisito excluyente para su vinculación y matrícula. Estas competencias son:

- Fundamentos básicos y habilidades en matemáticas y física
- Actitud para el aprendizaje

- Disposición para el trabajo en equipo y el trabajo multidisciplinar
- Interés para crear, innovar, adaptar y plantear soluciones prácticas asociadas al uso de sistemas electromecánicos.

4.5.8 Acciones de mejora o compensación de las competencias del aspirante

Prueba Diagnóstica y Cursos Nivelatorios. Esta Prueba diagnóstica es aplicada a los estudiantes de primer semestre de Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico a través de la Oficina de Desarrollo Académico y tienen por objeto analizar el nivel en términos de Lectura-Escritura y Matemáticas de los recién ingresados. De acuerdo a los resultados obtenidos, los estudiantes ingresan a cursos nivelatorios en horario adicional para disminuir las brechas encontradas en esta materia.

Sistema de Acompañamiento al Estudiante (SAE), el cual consta de:

- **Servicio de asesorías:** desde el primer semestre los estudiantes tienen acceso a asesorías académicas en diferentes cursos, de manera que se pueda acompañar el proceso académico y nivelar brechas de acuerdo a las necesidades de cada estudiante.
- **Acompañamiento docente PAE:** existe una figura llamada docente PAE (programa de acompañamiento al estudiante) para los estudiantes, el cual tiene por misión concentrar los esfuerzos en el seguimiento y control de las acciones realizadas para el acompañamiento académico de quienes lo requieran. Esta docente también acompaña en el proceso a los diferentes docentes del programa siendo un orientador proactivo.
- **Acompañamiento y asesoría psicológica:** en caso de ser necesaria se le brinda al estudiante la posibilidad de recibir asesoría con un profesional en el área de la psicología.

4.6 COMPETENCIAS DEL PROGRAMA ACADÉMICO

4.6.1 Competencias de formación

Las competencias de formación tanto específicas como genéricas se establecen con base en el perfil del egresado y los núcleos problemáticos detectados por los diferentes actores académicos. A partir de un proceso académico basado precisamente en el desarrollo de estas competencias, se apunta a lograr el perfil profesional y ocupacional del egresado del programa en cada nivel académico. Las competencias de formación

para el programa de Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico e Ingeniería Electromecánica fueron definidas en una tabla que relaciona además los correspondientes cursos académicos con los que se pretenden cubrir estas competencias, y que se puede observar en el Anexo 1. Mapa de Competencias del Programa.

4.6.2 Criterios de evaluación

El proceso de evaluación se realizará considerando los criterios de evaluación definidos para cada competencia, que serán comunicados a los estudiantes antes de valorar su desempeño. Se hará uso de diversas estrategias para recoger, como mínimo, tres evidencias de aprendizaje en cada momento de evaluación que establece el calendario académico semestral.

Para garantizar un seguimiento efectivo del aprendizaje es necesario realizar una evaluación diagnóstica al comienzo del semestre con el fin de evidenciar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes para iniciar el nuevo proceso de aprendizaje. Igualmente, se debe considerar que, para observar los progresos en el aprendizaje de los estudiantes, la evaluación será formativa, permanente, progresiva, procesual y participativa.

Durante el curso se promoverá una evaluación crítica y constructiva que propenda por el mejoramiento continuo, que considera la autorregulación y la metacognición como procesos que benefician el aprendizaje significativo y contextualizado.

Para la valoración del proceso se considerarán la aplicación de las siguientes estrategias:

- Autoevaluación: la cual permitirá que el alumno se evalúe a conciencia teniendo en cuenta unos criterios predeterminados.
- Coevaluación: consistirá en el que alumno obtenga la capacidad de evaluar a sus compañeros y evaluarse a sí mismo en su proceso educativo. Se realizará un proceso de reflexión y socialización de lo aprendido para determinar los avances del proceso y promover el mejoramiento académico de la comunidad de aprendizaje.
- Heteroevaluación: el docente evaluará a los estudiantes con relación al proceso de aprendizaje.

Al finalizar cada momento de evaluación se realizará una prueba escrita (parcial) para evidenciar el logro de la competencia a partir de los criterios de evaluación correspondientes y certificarlo mediante una calificación (valoración cuantitativa) en una escala de 0.0 a 5.0.

4.6.3 Estrategias de mejoramiento de desarrollo de las competencias

El mejoramiento de las competencias va ligado con las estrategias de evaluación. De esta manera el docente utilizará instrumentos de evaluación que favorezcan el desarrollo de competencias considerando los diferentes tipos de contenidos de aprendizaje, para los cuales se prevé aplicar algunos de los siguientes instrumentos:

- **Contenidos Conceptuales:** diario de clases, monografías, trabajos de aplicación, cuadernos de clase, trabajos de investigación, entrevistas, prueba de elaboración y de elección de respuestas, pruebas de interpretación de datos, disertación, cuestionarios, mapas conceptuales y mentales, entre otros.
- **Contenidos Procedimentales:** escalas de apreciación, lista de cotejo, diario de clases, monografías, resúmenes, trabajos de investigación, cuadernos de clases, proyectos, reportes, ensayos y pruebas de simulación, entre otros.
- **Contenidos Actitudinales:** escalas de apreciación, lista de cotejo, registro anecdótico, cuadernos de clase, trabajos de investigación, entrevistas, pruebas de simulación, entre otros.

Se propone también evaluar en los estudiantes la Presentación oral, con la finalidad de practicar habilidades de comunicación. La valoración de esta presentación se realizará con base en los siguientes criterios: expresión oral, capacidad de improvisación, capacidad de iniciativa, capacidad de argumentación, capacidad de crítica, grado de respuesta a la argumentación y crítica.

5. CONTENIDOS CURRICULARES

5.1 ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR

En las Unidades Tecnológicas de Santander se entiende el currículo como el conjunto de políticas, objetivos, lineamientos y estrategias pedagógicas adoptadas a partir del PEI para el desarrollo y la formación integral de los estudiantes con el fin de responder a sus necesidades y a las expectativas educativas regionales, locales, nacionales y mundiales (Unidades Tecnológicas de Santander, 2020). Estas políticas y lineamientos orientan el conjunto de estrategias que se ponen en marcha para cumplir los objetivos del programa académico y se convierten en una guía para el trabajo que desarrolla el docente con sus estudiantes en el proceso de enseñanza. Por lo tanto, el currículo promueve el desarrollo de las competencias necesarias que le permiten a los egresados del programa de Ingeniería Electromecánica y Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico desenvolverse de manera eficiente y productiva en un mundo laboral eminentemente competitivo con criterios éticos y sociológicos, haciendo de él un profesional íntegro, comprometido en la solución de los problemas de su comunidad. El currículo del programa académico tiene dos componentes: el MACRO y el MICRO currículo los cuales se explican a continuación:

- El **MACROCURRÍCULO** está integrado por el ideal de formación en cada nivel (justificación, objeto de estudio, propósito de la formación, perfil y campos de acción del egresado); la **Estructura Curricular**, con elementos comunes para todos los programas de la institución y otros que son comunes por facultad, y el plan de estudios que se expresa en un organizador gráfico denominado *Malla Curricular*.
- El **MICROCURRÍCULO** está integrado por el ideal de formación en cada curso (justificación, problema a resolver, competencias y criterios de competencia), las estrategias metodológicas, los saberes por unidad (conceptuales, procedimentales y actitudinales), los criterios de evaluación, y la bibliografía. El microcurrículo se expresa en un documento que orienta el trabajo pedagógico y didáctico del docente denominado *Plan de Curso*, además de un instrumento de planeación de las actividades académicas que se desarrollan en el curso, donde se organiza y distribuye el trabajo por semanas, en cada uno de los tres cortes, denominado *Plan de Clase*.

Además, se concibe la **Estructura Curricular** como el conjunto de componentes que permiten organizar y distribuir los conocimientos y prácticas seleccionadas que intervienen en la formación, de acuerdo con el perfil y los propósitos del programa de Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico. La estructura

curricular expresa la forma como se organizan las experiencias educativas que se le ofrecen al estudiante para hacer posible su proceso de formación.

5.2 LA FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA ACADÉMICO

Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico

Entendiendo la tecnología como “un conjunto de conocimientos de base científica que permite describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional”, según Quintanilla (1998), y a partir del contexto propio del programa que se ha descrito previamente en este documento, se puede enmarcar a la Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico como el estudio y aplicación teórica y práctica de la agrupación de áreas del conocimiento en electricidad, mecánica y control, soportado principalmente en el mantenimiento y la operación de sistemas, máquinas y elementos electromecánicos industriales, además de los sistemas de control, generación y transformación de energía

Desde la anterior definición, se puede explicar el perfil profesional del tecnólogo en Operación y Mantenimiento Electromecánico de las UTS, dónde el enfoque del saber hacer es la mantenibilidad y operación de los sistemas, procesos, equipos y elementos electromecánicos, lo cual, hace parte de las ciencias que involucran los conocimientos teóricos y prácticos de las ramas de la mecánica, la electricidad y la electrónica. La fundamentación teórica del programa surge de una historia de más de cincuenta y cinco años con el fin único de combinar las ramas anteriormente mencionadas para obtener una aplicación amplia en el sentido práctico de los conocimientos que permitan el ejercicio profesional para la solución de problemas reales en los sectores y áreas de desempeño del egresado, y ha evolucionado con el tiempo de la mano de los avances e innovaciones científicos y tecnológicos. Para tal fin, la Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico se fundamenta teóricamente en el conocimiento correspondiente con:

- La aplicación de las ciencias físicas, químicas y matemáticas, de la técnica industrial y el ingenio humano que dan origen a las ingenierías (Ley 842 del 09/10/2003), aplicadas al nivel tecnológico para sustentar la formación profesional del egresado.
- El Mantenimiento Industrial: se entiende mantenimiento como el conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar o restituir un ítem en/a las condiciones que le permitan desarrollar su función (Fernández, 2015). Esta función de mantenimiento se aplica específicamente a los sistemas electromecánicos que son el objeto de estudio del programa.

- Los principios físicos y modelos matemáticos que rigen el electromagnetismo, la transformación y generación de energía eléctrica, basándose en el conocimiento para la aplicación del comportamiento de los sistemas eléctricos y elementos que lo componen.
- Los modelos y estudios asociados del universo físico que analizan todas las magnitudes y leyes mecánicas que permiten describir el comportamiento térmico, la conducta de los fluidos y la geométrica, estática y dinámica representados e interpretados por diagramas o modelos gráficos.
- Los modelos matemáticos que describen de forma analítica y cuantitativa el comportamiento de los sistemas electromecánicos, interpretando modelos y diseños de sistemas para controlar y mantener dichos procesos.
- Los Sistemas de Control, donde se privilegian fundamentos matemáticos y físicos como el tratamiento de señales en el dominio temporal y en frecuencia (Bolton, 2015), y Sistemas Electrónicos aplicados a los sistemas digitales, donde se privilegian fundamentos asociados a la lógica matemática, sistemas de numeración, procesamiento de señales digitales y los algoritmos (Oklobdzija, 2008).

Ingeniería Electromecánica

Presentando la ingeniería según la concepción del MIT como “una profesión creativa, cuya razón de ser es el desarrollo y aplicación de conocimiento científico y tecnológico para satisfacer las necesidades de la sociedad dentro de los condicionantes físicos, económicos, humanos y culturales ACOFI (2007), se puede definir el concepto Ingeniería Electromecánica como el estudio y aplicación teórica y práctica de la agrupación de las áreas del conocimiento en electricidad, mecánica y control; basados principalmente en el diseño y mantenimiento de mecanismos eléctricos, máquinas industriales, control, generación y transformación de energía para la solución de problemas en el sector industrial.

El Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines (2008), define también al Ingeniero Electromecánico como un profesional con amplio conocimiento de las ciencias físicas y matemáticas que realiza actividades de diseño, instalación, prueba, mantenimiento, y administración de equipos y sistemas electromecánicos.

El carácter diferenciador de la Ingeniería (incluyendo el nivel tecnológico para este caso) frente a otras profesiones es el método que utiliza para lograr su objetivo: el llamado método ingenieril, el cual se fundamenta en la resolución de problemas con el principio del diseño, sea bien, un proceso, un equipo o un elemento. De esta manera se debe tener un enfoque en la identificación de problemas, recopilación de

información, búsqueda de soluciones creativas, ideas de diseño, evaluación y selección de soluciones, preparación de informes y planos, y puesta en práctica de diseños o planos.

En la ciencia se entiende por método el conjunto de procedimientos que el hombre debe emprender en la búsqueda y demostración de la verdad (Martínez Chávez, 2000). Para el caso de la Ingeniería Electromecánica de las UTS, los métodos utilizados en el proceso de formación y desempeño de los estudiantes son precisamente el “método ingenieril o de resolución de problemas”, y el “método experimental”, utilizado por las Ciencias Naturales, campo al cual pertenece el saber específico de la Electromecánica. De esta manera, los dos métodos se articulan para conseguir los objetivos que el desarrollo profesional de la Ingeniería Electromecánica demande.

En concordancia con lo anterior, la Ingeniería Electromecánica se fundamenta teóricamente con el conocimiento correspondiente a:

- Los sistemas de procesos productivos donde se hace necesario manejar un lenguaje especializado que integre la ingeniería mecánica, la ingeniería eléctrica y el control, logrando un alto rendimiento en procesos de mantenimiento, diseño, montaje y renovación de sistemas productivos.
- Los principios físicos y modelos matemáticos que gobiernan la transformación electromagnética, transformación y generación de energía eléctrica, basándose en el comportamiento de los sistemas eléctricos y elementos que lo componen.
- Los modelos y estudios asociados del universo físico que analiza todas las magnitudes y leyes mecánicas que permiten describir el comportamiento térmico, la conducta de los fluidos y la geométrica, estática y dinámica representados por diagramas o modelos gráficos.
- Los modelos matemáticos que describen de forma analítica y cuantitativa el comportamiento de los sistemas electromecánicos, modelando y diseñando sistemas para controlar y mantener dichos procesos.

Contenido, método, objeto y proceso están definitivamente relacionados para la solución de un problema y por qué no decirlo para la construcción de conocimiento.

Áreas de formación del programa

La estructura curricular del programa de Ingeniería Electromecánica comprende tres (3) áreas de formación, así como se describen en la Tabla 14.

Tabla 14. Áreas de formación del programa

ÁREAS DE FORMACIÓN	DESCRIPCIÓN
Básica General	Integrada por los conocimientos de matemáticas, física y estadística los cuales forman la base en donde el estudiante se soporta para identificar, valorar y explicar analítica y cuantitativamente problemas propios de su área de desempeño, así como modelar matemáticamente los sistemas y dispositivos electromecánicos en busca de soluciones lógicas y rigurosas. Le permite también poder realizar análisis y conclusiones objetivos en procesos de investigación. Se encuentra conformada por los ejes de análisis matemático y análisis físico.
Profesional	Integrada por la organización de conocimientos específicos profesionales en ejes temáticos propios de la electromecánica, que le permita identificar, diseñar, gestionar, transformar y mantener los sistemas y procesos electromecánicos, además de desarrollar proyectos de investigación e innovación en el área, en respuesta a necesidades reales del contexto. Para lograr esto, esta área se divide en 5 ejes de formación: Transversal, Mecánico, Eléctrico y Control, y también se encuentran los ejes de formación en Lengua Extranjera y Formación para la Investigación.
Socio Humanística	Integra conocimientos en el campo de las humanidades, las comunicaciones interpersonales y la ética, permitiendo al estudiante desarrollar competencias que le ayuden a desarrollarse como una persona crítica, con compromiso social y una persona respetuosa del medio ambiente; comprometida además con los principios y valores corporativos que su actividad profesional demande. Esta área tiene dos ejes de formación: Humanístico y de Comunicación.

Fuente: Comité Curricular del Programa

Áreas y Ejes de Formación del Programa

A partir de la descripción anterior sobre las áreas de formación del programa, la Tabla 15, presenta y describe los núcleos problémicos y ejes de formación asociados a estas áreas, de manera que se evidencia la secuencialidad y congruencia en la organización del conocimiento para el desarrollo de las competencias específicas y genéricas del programa.

Tabla 15. Núcleos problémicos organizados por Áreas y Ejes de formación

ÁREA	EJE DE FORMACIÓN	NÚCLEOS PROBLÉMICOS	DESCRIPCIÓN
Formación Básica General	Análisis Matemático	¿Cómo a partir de las herramientas y el análisis matemático se favorece el análisis, diseño y desarrollo de sistemas electromecánicos?	Integra conocimientos especiales en matemáticas como son el manejo de métodos numéricos para el ajuste de datos experimentales, los sistemas en los que intervienen múltiples variables, el análisis y solución de ecuaciones diferenciales y el manejo de conceptos de estadística para ingenieros.
Formación	Transversal	¿Qué tipos de conocimientos	Proporciona los conocimientos asociados a

Profesional		y habilidades comunes a las disciplinas mecánica, eléctrica y de control, requiere un Ingeniero Electromecánico de las UTS para el desarrollo integral de su perfil profesional?	planeación, organización y control, mediante la aplicación de estas habilidades en procesos de Gestión de Mantenimiento Industrial y la Gestión de Proyectos Industriales. Involucra aplicaciones de los ejes mecánico, eléctrico y de control, propendiendo por una gestión de procesos eficientes y ambientalmente responsables.
	Mecánico	¿Qué tipo de competencias adquiere el estudiante que le permita establecer criterios de fallas en materiales de elementos de máquinas, procesos termodinámicos usuales en aplicaciones industriales, formas de transferencia de calor, mecánica y dinámica de fluidos, que le permitan analizar, diseñar y desarrollar componentes y equipos para el mejoramiento de procesos productivos?	Fortalece conocimientos en las áreas de resistencia de materiales, diseño mecánico, análisis termodinámico y de transferencia de calor así como de la mecánica de fluidos, mostrando aplicaciones de ingeniería que le permiten al estudiante tanto analizar, como diseñar y desarrollar equipos de aplicaciones industriales.
	Eléctrico	¿Cómo incide el conocimiento de la infraestructura de un sistema de generación y transporte de energía eléctrica, así como la filosofía de protección, para el cálculo y el dimensionamiento del sistema de generación y transmisión de energía?	Proporciona conocimientos en sistemas de generación y transporte de energía eléctrica convencional, las protecciones necesarias para la operatividad del sistema. Permite la profundización en el uso de fuentes primarias de energías renovables, específicamente las energías de tipo eólica y solar y en sistemas de potencia, además del estudio de la calidad de la energía.
	Control	¿Cuáles son los procedimientos de análisis y síntesis que requieren los estudiantes, orientados a mejorar las características de desempeño del sistema ante diferentes entradas de prueba usando como referente el control clásico y la implementación de diferentes tecnologías?	Estudia los procedimientos de análisis y síntesis de sistemas electrónicos de potencia, sistemas de control y automatización industrial; permite el estudio tanto de dispositivos electrónicos empleados en los procesos industriales que requieren de la conversión y control de potencia eléctrica, como de los sistemas dinámicos, automatismos combinacionales y secuenciales para el establecimiento y mejora de procesos productivos.
	Lengua Extranjera	¿De qué manera el manejo de una segunda lengua permite mejorar las competencias del Ingeniero Electromecánico?	Fortalece la lectura y escritura en una segunda lengua para mejorar el alcance de los procesos de investigación, innovación y desarrollo, además de contribuir al proceso de globalización, disminuyendo las brechas tanto laborales como de formación posgradual en el contexto nacional e internacional.
	Formación para la investigación	¿Cuáles son las metodologías que permiten al Ingeniero Electromecánico, formular,	Plantea conocimientos en el método científico, metodologías del marco lógico, formulación de la experimentación, análisis

		desarrollar, concluir y documentar una investigación que resuelva un problema relacionado con su disciplina?	de experimentos, estrategias y estilo para la documentación argumentativa.
Formación Socio-Humanística	Humanístico	¿Cómo formar Ingenieros éticos, críticos e íntegros y que propicien hábitos saludables para su desarrollo interpersonal e intrapersonal, favoreciendo el desarrollo social?	Estudia los principios, fundamentos y métodos del conocimiento (epistemología), además promueve la ética en la toma de decisiones, como una expresión intrínseca del desarrollo humano. También se suscita el uso del deporte y otras expresiones como herramienta para el desarrollo personal de los estudiantes.
	Comunicación	¿Qué habilidades de comunicación oral y escrita, y qué conocimientos adicionales se requieren para comprender y argumentar propuestas, ideas y requerimientos en el Ingeniero?	Fortalece tanto la comprensión, interpretación, argumentación, como la comunicación oral y escrita a partir de la producción de texto, informes, resúmenes, comentarios, reseñas o ensayos. Empleando también herramientas de lectura y escritura, ayudas audiovisuales y estrategias propuestas para facilitar el proceso de formación en los períodos académicos.

Elaborado por: equipo técnico del programa

Relación entre los propósitos de formación, perfil de egreso y el currículo

En el anexo 2 se puede apreciar la relación que tienen las competencias del perfil del egresado del programa con los propósitos de formación y la propuesta curricular (cursos académicos).

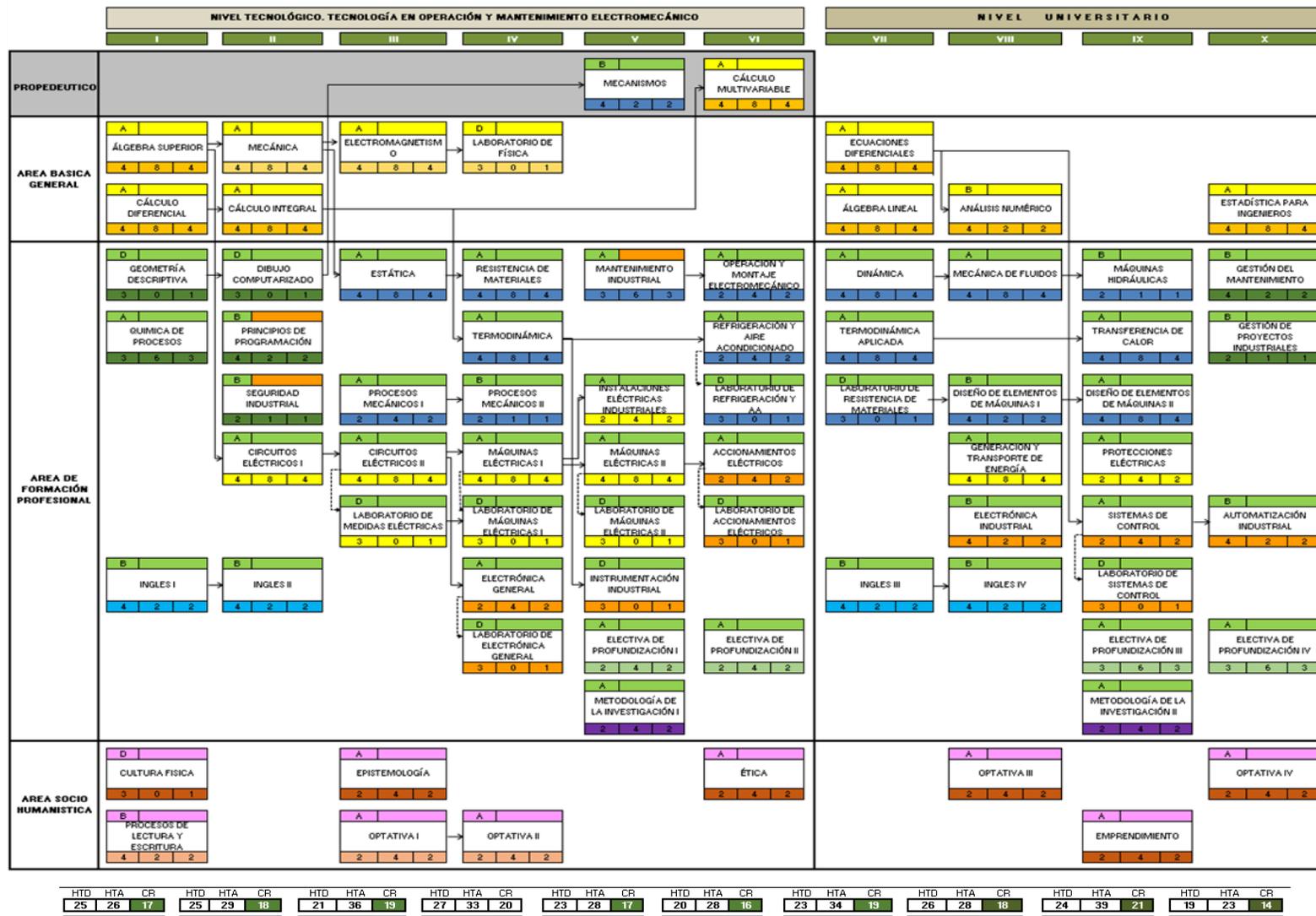
5.3 PLAN GENERAL DE ESTUDIOS REPRESENTADO EN CRÉDITOS ACADÉMICOS

El programa de Ingeniería Electromecánica tiene un número total de 179 créditos, de los cuales 107 hacen parte del nivel tecnológico y 72 del universitario. Es importante resaltar que los cursos Mecanismos y Cálculo Multivariable, los cuales son propedéuticos, hacen parte del componente flexible en el nivel tecnológico, pero para el programa de Ingeniería electromecánica estos cursos hacen parte del componente obligatorio.

Malla Curricular del Programa

En esta malla se evidencia la ubicación de los cursos académicos en el currículo, discriminado por áreas y ejes de formación mediante un código de colores. La malla curricular permite ver la ubicación de cada curso por semestre y expresa gráficamente la continuidad del proceso formativo del estudiante.

Figura 4. Malla curricular del programa



Elaborado por: equipo técnico del programa

Figura 5. Convenciones para la malla curricular del programa



Distribución de cursos por áreas de formación

Se presentan en las Tabla 16, Tabla 17 y Tabla 19, la distribución de créditos por cada uno de los cursos que componen las áreas de formación, incluyendo información sobre las horas de trabajo directo (HTD), horas de trabajo indirecto (HTI) y el semestre en el que se encuentra cada curso.

Tabla 16. Créditos por Área Básica General

AREA DE FORMACION BASICA GENERAL						
TECNOLÓGICO	EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEMESTRE
		Matemático	ALGEBRA SUPERIOR	4	4	8
CALCULO DIFERENCIAL			4	4	8	1
CALCULO INTEGRAL			4	4	8	2
CALCULO MULTIVARIABLE			4	4	8	6
Físico		MECANICA	4	4	8	2
		ELECTROMAGNETISMO	4	4	8	3
		LABORATORIO DE FISICA	1	3	0	4
	Total Nivel Tecnológico	25	27	48	--	
UNIVERSITARIO	EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEMESTRE
	Análisis Matemático	ECUACIONES DIFERENCIALES	4	4	8	7
ALGEBRA LINEAL		4	4	8	7	
ANALISIS NUMERICO		2	4	2	8	
ESTADISTICA PARA INGENIEROS		4	4	8	10	
	Total nivel Universitario	14	16	26	--	
TOTAL CRÉDITOS AREA BÁSICA GENERAL			39	43	74	--

Fuente: Comité Curricular del Programa

Tabla 17. Créditos por Área Profesional nivel Tecnológico

ÁREA DE FORMACION PROFESIONAL							
TECNOLÓGICO	EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEMESTRE	
	Básico Tecnológica		GEOMETRIA DESCRIPTIVA	1	3	0	1
			QUIMICA DE PROCESOS	3	3	6	1
			SEGURIDAD INDUSTRIAL	1	2	1	2
			DIBUJO COMPUTARIZADO	1	3	0	2
			PRINCIPIOS DE PROGRAMACIÓN	2	4	2	2
	Mecánico		ESTATICA	4	4	8	3
			PROCESOS MECANICOS I	2	2	4	3
			RESISTENCIA DE MATERIALES	4	4	8	4
			TERMODINAMICA	4	4	8	4
			PROCESOS MECANICOS II	1	2	1	4
			MECANISMOS	2	4	2	5
			MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	3	3	6	5
			ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN	2	2	4	5
			REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	2	2	4	6
			LAB DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	1	3	0	6
			OPERACIÓN Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	2	2	4	6
	Eléctrico		CIRCUITOS ELECTRICOS I	4	4	8	2
			CIRCUITOS ELECTRICOS II	4	4	8	3
			LABORATORIO DE MEDIDAS ELECTRICAS	1	3	0	3
			MAQUINAS ELECTRICAS I	4	4	8	4
			LABORATORIO DE MAQUINAS ELECTRICAS I	1	3	0	4
			MAQUINAS ELECTRICAS II	4	4	8	5
			LABORATORIO DE MAQUINAS ELECTRICAS II	1	3	0	5
			INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES	2	2	4	6
			ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN	2	2	4	6
	Control		ELECTRONICA GENERAL	2	2	4	4
		INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	1	3	0	5	
		LABORATORIO DE ELECTRÓNICA GENERAL	1	3	0	5	
		ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS	2	2	4	6	
		LABORATORIO DE ACCIONAMIENTOS ELECTRICOS	1	3	0	6	
Lengua Extranjera		INGLES I	2	4	2	1	
		INGLES II	2	4	2	2	
Formación para la investigación		METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN I	2	2	4	5	
Total Créditos Formación profesional Nivel Tecnológico			71	99	114	-	

Fuente: Comité Curricular del Programa

Tabla 18. Créditos por Área Profesional nivel Universitario

AREA DE FORMACION PROFESIONAL							
EJE DE FORMACIÓN		CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEMESTRE	
UNIVERSITARIO	Transversal	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	2	4	2	10	
		GESTIÓN DE PROYECTOS INDUSTRIALES	1	2	1	10	
	Mecánico	DINAMICA	4	4	8	7	
		TERMODINAMICA APLICADA	4	4	8	7	
		LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES	1	3	0	7	
		MECANICA DE FLUIDOS	4	4	8	8	
		DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS I	4	4	2	8	
		MAQUINAS HIDRAULICAS	1	2	1	9	
		TRANSFERENCIA DE CALOR	4	4	8	9	
		DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS II	2	4	8	9	
	Mecánico, Eléctrico y/o Control	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN I	3	3	6	9	
		ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN II	3	3	6	10	
	Eléctrico	GENERACION Y TRANSPORTE DE ENERGÍA	4	4	8	8	
		PROTECCIONES ELÉCTRICAS	2	2	4	9	
	Control	ELECTRONICA INDUSTRIAL	2	4	2	8	
		SISTEMAS DE CONTROL	2	2	4	9	
		LABORATORIO DE SISTEMAS DE CONTROL	1	3	0	9	
		AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	2	4	2	10	
	Lengua Extranjera	INGLES III	2	4	2	7	
		INGLES IV	2	4	2	8	
	Formación para la investigación	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN II	2	2	4	9	
	Total créditos formación profesional nivel Universitario			52	70	86	-
	TOTAL CRÉDITOS DEL PROGRAMA – AREA PROFESIONAL			123	169	200	--

Tabla 19. Créditos por Área Socio-Humanística

AREA DE FORMACION SOCIOHUMANISTICA						
TECNOLÓGICO	EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEMESTRE
	Humanístico	CULTURA FISICA	1	3	0	1
		EPISTEMOLOGÍA	2	2	4	3
		ÉTICA	2	2	4	6
	Comunicación	PROCESOS DE LECTOESCRITURA	2	4	2	1
		OPTATIVA I	2	2	4	3
		OPTATIVA II	2	2	4	4
	TOTAL			11	15	18
UNIVERSITARIO	EJE DE FORMACIÓN	CURSOS ACADÉMICOS	CR	HTD	HTI	SEMESTRE
	Humanístico	OPTATIVA III	2	2	4	8
		EMPRENDIMIENTO	2	2	4	9
	Comunicación	OPTATIVA IV	2	2	4	10
	TOTAL			6	6	12
TOTAL CRÉDITOS DEL PROGRAMA – AREA SOCIOHUMANISTICA			17	21	30	--

Fuente: Comité Curricular del Programa

5.3.1 Número de créditos por áreas y componentes de formación

El programa de Ingeniería Electromecánica tiene un número total de 179 créditos, de los cuales 107 hacen parte del nivel tecnológico y 72 del universitario, distribuidos como se muestra en la Tabla 20. Es importante resaltar que los cursos Mecanismos y Cálculo Multivariable, los cuales son propedéuticos, hacen parte del componente flexible en el nivel tecnológico, pero para el programa de Ingeniería electromecánica estos cursos hacen parte del componente obligatorio.

Tabla 20. Organización de los créditos para el programa

Distribución de créditos académicos	Nivel tecnológico	Total del programa
Créditos obligatorios	93	161
Créditos electivos	8	18
Créditos propedéuticos	6	0
Total créditos Académicos	107	179

Fuente: Comité Curricular del Programa

La Tabla 21 describe el número de créditos para cada área de formación del programa, discriminados para el nivel tecnológico, el universitario y el total del programa de Ingeniería Electromecánica.

Tabla 21. Distribución de Créditos por Áreas de Formación

Área de formación	Nivel tecnológico	Nivel Universitario	Total del programa
Básica General	25	14	39
Profesional	71	52	123
Socio-Humanística	11	6	17
TOTAL	107	72	179

Fuente: Comité Curricular del Programa

5.3.2 Porcentaje de créditos por áreas y componentes de formación

La Tabla 22 describe el porcentaje de créditos para cada área de formación del programa, discriminados para el nivel tecnológico, el universitario y el total del programa de Ingeniería Electromecánica.

Tabla 22. Porcentaje de créditos por área de formación

Área de formación	Nivel tecnológico	Nivel Universitario	Total del programa
Básica General	23,4%	19,4%	21,8%
Profesional	66,4%	72,2%	68,7%
Socio-Humanística	10,3%	8,3%	17%
TOTAL	100	100	100

Fuente: Comité Curricular del Programa

5.3.3 Número de cursos o módulos por áreas y componentes de formación

Se puede apreciar en la Tabla 23 y en la Tabla 24 el número de cursos y el porcentaje de los mismos, para el programa de Ingeniería Electromecánica, discriminados por niveles de formación, para cada una de las áreas.

Tabla 23. Número de Cursos Académicos por áreas de formación del programa.

ÁREA DE FORMACIÓN	# cursos Nivel Tecnológico	# cursos Nivel Universitario	Total # cursos del programa
Básica General	7	4	11
Profesional	33	21	54
Socio-Humanística	6	3	9
TOTAL	46	28	74

Fuente: Comité Curricular del Programa

Tabla 24. Porcentaje de curso por área de formación

ÁREA DE FORMACIÓN	Tecnológico	Universitario	Total programa
Básica General	15,2%	14,3%	14,9%
Profesional	71,7%	75,0%	73,0%
Socio-Humanística	13,0%	10,7%	12,2%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Comité Curricular del Programa

5.3.4 Distribución de créditos académicos por semestre

Los componentes se distribuyen en los semestres académicos de duración del programa académico, obteniendo un balance del trabajo del estudiante a través de su proceso de formación. En la Tabla 25 se presenta el Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Electromecánica, organizado a partir de la ponderación de los créditos académicos de cada curso, el cual reúne la valoración de tiempos de trabajo, de acuerdo al conocimiento específico que cada uno de ellos desarrolla.

Tabla 25. Plan de estudios del Programa

CURSO MODULO O ASIGNATURA	OBLIGATORIO	ELECTIVO	CRÉDITOS ACADÉMICOS	Horas de Trabajo Académico			Áreas de formación del Currículo			Número Máximo de Estudiantes Matriculados
				HORAS DE TRABAJO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS TOTALES DE TRABAJO	BÁSICA GENERAL	PROFESIONAL	SOCIO-HUMANÍSTICA	
Semestre I										
Algebra Superior	X		4	4	8	12	X			350
Calculo Diferencial	X		4	4	8	12	X			
Geometría Descriptiva	X		1	3	0	3		X		
Química de Procesos	X		3	3	6	9		X		
Ingles I	X		2	4	2	6		X		
Cultura Física	X		1	3	0	3			X	
Procesos de Lectoescritura	X		2	4	2	6			X	
Semestre II										
Mecánica	X		4	4	8	12	X			220
Calculo Integral	X		4	4	8	12	X			
Dibujo Computarizado	X		1	3	0	3		X		
Principios de Programación	X		2	4	2	6		X		
Seguridad Industrial	X		1	2	1	3		X		
Circuitos Eléctricos i	X		4	4	8	12		X		
Ingles II	X		2	4	2	6		X		
Semestre III										
Electromagnetismo	X		4	4	8	12	X			190
Estática	X		4	4	8	12		X		

Procesos Mecánicos I	X		2	2	4	6		X		
Circuitos Eléctricos II	X		4	4	8	12		X		
Laboratorio de medidas Eléctricas	X		1	3	0	3		X		
Epistemología	X		2	2	4	6			X	
Optativa I		X	2	2	4	6			X	
Semestre IV										
Laboratorio de Física	X		1	3	0	3	X			173
Resistencia de materiales	X		4	4	8	12		X		
Termodinámica	X		4	4	8	12		X		
Procesos mecánicos II	X		1	2	1	3		X		
Maquinas eléctricas I	X		4	4	8	12		X		
Laboratorio de máquinas eléctricas I	X		1	3	0	3		X		
Electrónica general	X		2	2	4	6		X		
Laboratorio de electrónica general	X		1	3	0	3		X		
Optativa II		X	2	2	4	6			X	
Semestre V										
Mecanismos	X		2	4	2	6		X		160
Mantenimiento Industrial	X		3	3	6	9		X		
Instalaciones Eléctricas Industriales	X		2	2	4	6		X		
Maquinas Eléctricas II	X		4	4	8	12		X		
Laboratorio de Máquinas Eléctricas II	X		1	3	0	3		X		
Instrumentación Industrial	X		1	3	0	3		X		
Electiva de Profundización I		X	2	2	4	6		X		
Metodología de la Investigación I	X		2	2	4	6		X		
Semestre VI										
Calculo Multivariable	X		4	4	8	12	X			149
Refrigeración y Aire Acondicionado	X		2	2	4	6		X		
Lab de Refrigeración y Aire Acondicionado	X		1	3	0	3		X		
Operación y Montaje Electromecánico	X		2	2	4	6		X		
Accionamientos Eléctricos	X		2	2	4	6		X		
Electiva de Profundización II		X	2	2	4	6		X		
Laboratorio de Accionamientos Eléctricos	X		1	3	0	3		X		
Ética	X		2	2	4	6			X	
Semestre VII										
Ecuaciones Diferenciales	X		4	4	8	12	X			105
Algebra Lineal	X		4	4	8	12	X			
Dinámica	X		4	4	8	12		X		
Termodinámica Aplicada	X		4	4	8	12		X		
Laboratorio de Resistencia De Materiales	X		1	3	0	3		X		
Ingles III	X		2	4	2	6		X		
Semestre VIII										
Análisis Numérico	X		2	4	2	6	X			98
Mecánica de Fluidos	X		4	4	8	12		X		
Diseño de Elementos de Maquinas I	X		4	4	8	12		X		
Generación y Transporte de Energía	X		4	4	8	12		X		

Electrónica Industrial	X		2	4	2	6		X		
Ingles IV	X		2	4	2	6		X		
Optativa III		X	2	2	4	6			X	
Semestre X										
Maquinas Hidráulicas	X		1	2	1	3		X		
Transferencia de Calor	X		4	4	8	12		X		
Diseño de Elementos de Maquinas II	X		2	4	2	6		X		
Protecciones Eléctricas	X		2	2	4	6		X		
Sistemas de Control	X		2	2	4	6		X		
Laboratorio de Sistemas de Control	X		1	3	0	3		X		
Electiva de Profundización III		X	3	3	6	9		X		
Metodología de la Investigación II	X		2	2	4	6		X		
Emprendimiento	X		2	2	4	6			X	
Semestre X										
Estadística para Ingenieros	X		4	4	8	12	X			
Automatización Industrial	X		2	4	2	6		X		
Gestión de Proyectos Industriales	X		1	2	1	3		X		
Gestión de Mantenimiento	X		2	4	2	6		X		
Electiva de Profundización IV		X	3	3	6	9		X		
Optativa IV		X	2	2	4	6			X	
Total número de Horas				233	304	537				
Total porcentaje de horas (%)				43,4 %	56,6 %	100 %				
Total número de créditos	161	18	179				39	123	17	
Total porcentaje de créditos (%)	90%	10 %	100 %				21,8 %	68,7 %	9,5 %	

Fuente: Comité Curricular del Programa

En resumen, se observa del plan de estudios del programa que el componente obligatorio tiene el 90% de los créditos académicos, equivalente a 161, y el componente flexible tiene el 10%, equivalente a 18 créditos, para un total de 179. De estos créditos, 107 corresponden al nivel tecnológico y los 72 restantes al nivel universitario.

5.3.5 Mapa de competencias del programa académico

La formulación del mapa de competencias del programa académico se hace en función a las necesidades, retos y oportunidades presentes en el sector empresarial e industrial del contexto. Para dar respuesta a estas necesidades, se formularon unos núcleos problémicos a los que da respuesta el programa de Ingeniería Electromecánica mediante la formación de competencias asociadas a cada núcleo.

Todo esto se resume, como se mencionó anteriormente, en el “mapa de competencias” del programa (Anexo 1), donde se formulan las competencias específicas que deben desarrollar los estudiantes para responder a los núcleos

problémicos identificados y así poder dar solución las necesidades del contexto. Así mismo, en este mapa se encuentran los criterios de evaluación que permiten la valoración del alcance de las competencias y finalmente, el curso académico asociado a cada una.

5.3.6 El componente de interdisciplinariedad del Programa

La interdisciplinariedad es un componente fundamental de la formación integral que permite acoplar diferentes áreas de conocimiento afines con las disciplinas del programa para el estudio de problemas complejos, de tal manera que se pueda superar la contraposición entre cursos y promover un aprendizaje autónomo que se articule en la solución de problemas y necesidades para el ámbito de desarrollo científico y tecnológico, interactuando con el progreso en un ámbito sociopolítico, cultural, medioambiental, ético, y estético. La interdisciplinariedad permite la interacción entre los campos científico y tecnológico, de tal forma que sea posible definir sus impactos y soluciones a problemas con conocimientos en diferentes disciplinas. Así mismo, permite el acercamiento de los docentes de un trabajo conjunto de integración de las disciplinas del currículo entre sí y con la realidad.

La interdisciplinariedad en el área de la electromecánica es de por sí una característica intrínseca del programa, ya que es la integración de disciplinas como la *mecánica*, la *eléctrica* y la *electrónica*; de allí que la interacción con áreas o disciplinas afines se multiplica a lo largo del proceso de formación de los estudiantes. En el currículo del programa de Ingeniería Electromecánica, la interdisciplinariedad se concreta en: estrategias pedagógicas, la modalidad de trabajo de grado y equipos de trabajo.

- Estrategias pedagógicas: Aprendizaje Basado en Proyectos, Basado en Casos y Basado en la Solución de Problemas; favorecen el desarrollo interdisciplinar en la medida que hace uso de situaciones reales donde se involucra la participación activa del estudiante, quien se enfrenta al desafío de encontrar soluciones haciendo uso de herramientas fuera de su contexto disciplinar.
- Por otro lado, la modalidad de trabajo de grado y la investigación permiten integrar competencias en diferentes disciplinas y ramas del conocimiento, a través del desarrollo de monografías, prácticas empresariales o comunitarias y proyectos investigativos, que permiten apoyar la solución de problemas en conjunto con otros saberes.

Finalmente, los equipos de trabajo promovidos desde los grupos y semilleros de investigación, hacen que los docentes y estudiantes interactúen para dar solución a problemas que integren los conocimientos de disciplinas diferentes.

Por otra parte, el plan de estudios del programa, presenta cursos como Gestión de Mantenimiento, Gestión de Proyectos, Diseño de elementos de Máquinas I, entre otros, que están diseñados para que los estudiantes den solución a problemas a través de indagaciones e investigaciones interdisciplinarias. Es decir, en el caso de estos cursos mencionados se deberá indagar en Gerencia de Proyectos, Gestión del Talento Humano, Administración, sistemas de gestión y otras disciplinas que en conjunto permitan la comprensión general de situaciones complejas en el campo de aplicación propio de cada curso.

Por otra parte, la organización institucional propende por la interdisciplinariedad en todos los programas académicos, a partir de los siguientes aspectos:

- Los cursos académicos del componente de formación básica general son comunes a todos los programas de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, lo cual genera que en un mismo curso puedan participar estudiantes de diferentes programas académicos; de esta forma la comprensión y aplicación de la matemática y la física refuerza la interpretación objetiva de la realidad y enriquece la descripción de problemas y propuestas de solución desde múltiples visiones.
- El componente de formación socio-humanística permite al estudiante optar por cursos académicos de su interés, en los cuales puede interactuar con estudiantes de cualquier programa académico que ofrece la institución, con lo cual su formación y apropiación del conocimiento se nutre desde diferentes posturas.

Como espacio de interacción entre todos los actores académicos institucionales y otras instituciones educativas, las UTS anualmente realizan jornadas de socialización y presentación de proyectos para intercambiar experiencias académicas y recibir retroalimentación.

5.3.7 Estrategias de Flexibilización para el desarrollo del Programa Académico

La flexibilización en el programa de Ingeniería Electromecánica hace referencia al diseño de un currículo que tiene como función principal ofrecer una formación con integralidad, donde el estudiante cumple con los objetivos de formación y a la vez cuenta con la oportunidad de disponer de diferentes opciones académicas durante su trayectoria de formación. A partir de esto, el plan de estudios del programa posee un

componente flexible que contiene los cursos que el estudiante elige de acuerdo con sus necesidades, intereses, problemas y aptitudes. Los elementos más destacados que enmarca la flexibilidad del currículo pueden resumirse en:

- **Cursos Optativos:** le permiten al estudiante conocer la realidad social, económica, política, cultural y ambiental en la cual se inserta la práctica de su profesión.
- **Cursos de Profundización:** permiten ahondar en una determinada área o eje de formación sin pretender ser una especialización temprana sino una enriquecedora experiencia de trabajo a profundidad.

El componente flexible tiene el 10% de los créditos, los cuales se distribuyen entre los cursos optativos y de profundización, cada uno con 5% de participación. La organización académica de la institución permite que los estudiantes de distintos programas puedan compartir dichos cursos y demás actividades académicas. El componente flexible del plan de estudios se observa en la Tabla 26.

Tabla 26. Plan de Estudios - Componente Flexible

CURSO MODULO O ASIGNATURA	OBLIGATORIO	ELECTIVO	CRÉDITOS ACADÉMICOS	Horas de trabajo académico			Áreas o componentes de formación del currículo			Estudiantes Matriculados o Proyectados. ¹
				HORAS DE TRABAJO	HORAS DE TRABAJO	HORAS TOTALES DE	BÁSICA GENERAL	PROFESIONAL	SOCIO-HUMANÍSTICA	
Semestre I										
Semestre II										
Semestre III										
OPTATIVA I		X	2	2	4	6			X	190
Semestre IV										
OPTATIVA II		X	2	2	4	6			X	173
Semestre V										
ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN I		X	2	2	4	6		X		160
Semestre VI										
ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓNII		X	2	2	4	6		X		149
Semestre VII										
										105
Semestre VIII										
OPTATIVA III		X	2	2	4	6			X	98
Semestre IX										
ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN III		X	3	3	6	9		X		97
Semestre X										

¹ Los estudiantes proyectados corresponden al comportamiento de las cohortes teniendo en cuenta la deserción histórica del programa.

OPTATIVA IV		X	2	2	4	6			X	96
ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN IV		X	3	3	6	9			X	96
Total número de Horas										
				18	36	54				
Total porcentaje de horas (%)										
				33	67	100				
				%	%	%				
Total número de créditos										
			18				0	10	8	
Total porcentaje de créditos (%)										
			100%				0%	56	44	
								%	%	

Fuente: Comité Curricular del Programa

Con respecto a los cursos de profundización, el programa ofrece tres líneas de profundización, con tres cursos en cada línea, como se muestra en la Figura .

Figura 6. Líneas y Cursos de Profundización para los niveles tecnológico y universitario

ELECTIVAS DE PROFUNDIZACIÓN TECNOLOGÍA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO				DESCRIPCIÓN						
LÍNEA EN MECÁNICA	A			A			A			Se profundiza en la concepción del diseño de elementos mecánicos a partir de la selección y la simulación; un curso de fundamentación teórica para la aplicación de motores de combustión; además de fundamentos de energías renovables enfocado al desarrollo energético sostenible
	DISEÑO CONCEPTUAL			MOTORES DE COMBUSTIÓN			FUNDAMENTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES			
	2	4	2	2	4	2	2	4	2	
LÍNEA EN ELECTRICIDAD	A			A			A			Profundización en el componente eléctrico que fortalece el perfil ocupacional de egreso, en términos de requerimientos laborales del sector productivo regional y nacional con tres cursos electivos.
	NORMATIVIDAD EN EL SECTOR ELÉCTRICO			SUBESTACIONES ELÉCTRICAS			MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS			
	2	4	2	2	4	2	2	4	2	
LÍNEA EN CONTROL	A			A			A			Fortalecimiento de las competencias asociadas al control de procesos industriales mediante fundamentos de electrónica digital, y microcontroladores
	SISTEMAS DIGITALES			MICROCONTROLADORES			SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS			
	2	4	2	2	4	2	2	4	2	
ELECTIVAS DE PROFUNDIZACIÓN INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA				DESCRIPCIÓN						
LÍNEA EN MECÁNICA	A			A			A			Se profundiza en técnicas de mantenimiento a partir de análisis de corrosión y técnicas predictivas como vibraciones mecánicas; un curso de herramientas de diseño asistido que fortalece las habilidades en el diseño de elementos mecánicos.
	FUNDAMENTOS DE CORROSIÓN			VIBRACIONES MECÁNICAS			CAD - CAM - CAE			
	3	6	3	3	6	3	3	6	3	
LÍNEA EN ELECTRICIDAD	A			A			A			Se enfatiza en el estudio de los procesos propios de producción, transporte y distribución de la energía eléctrica, mejorando el perfil ocupacional de egreso asociado a los sistemas de potencia. Además se estudian las aplicaciones en sistemas de energía solar y eólica como fuentes de energías sostenible.
	INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE POTENCIA			CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA			ENERGÍA SOLAR Y EÓLICA			
	3	6	3	3	6	3	3	6	3	
LÍNEA EN CONTROL	A			A			A			Desarrollar habilidades en el diseño y análisis de sistemas automáticos, de procesado de señal, e instrumentación Industrial, además de analizar y seleccionar la técnica de control apropiada; fortalece además las competencias encaminadas a plantear redes de comunicación industrial.
	INSTRUMENTOS VIRTUALES Y SISTEMAS SCADA			TÉCNICAS AVANZADAS DE CONTROL			COMUNICACIONES INDUSTRIALES			
	3	6	3	3	6	3	3	6	3	

5.3.8 Lineamientos pedagógicos y didácticos para el Programa

Las Unidades Tecnológicas de Santander desarrollan una metodología direccionada en actividades y acciones pedagógicas activas que contribuyen a la resolución de problemas. La metodología de este programa académico, pretende cubrir doctrinas justificadas en principios lógicos y responsabilidades técnicas y administrativas, utilizadas para alcanzar el objeto de formación que rige la disciplina.

5.3.9 El acto comunicativo

Las UTS asume la educación como un proceso para el acceso al conocimiento, el desarrollo de las actividades de formación para el logro de competencias asociadas con el perfil de un profesional inmerso en la Sociedad del Conocimiento, favoreciendo especialmente la comunicación entre estudiante-docente y estudiante-estudiante y la comprensión del entorno como elementos fundamentales para la personalización del proceso.

Es importante precisar que el Modelo Pedagógico implementado por las UTS está basado en el proceso de construcción de conocimiento generando aportes para la renovación y actualización de los contenidos e impulsando proyectos donde prima el carácter investigativo y de innovación, para el afianzamiento y el descubrimiento de nuevos elementos y nuevos conocimientos. Estos elementos se coordinan con los sistemas de evaluación que se encargan de retroalimentar todos los procesos. El modelo pedagógico se flexibiliza y se actualiza según las necesidades que el contexto le demande, está basado en el modelo por competencias e involucra tres fases complejas articuladas cíclicamente entre sí: Análisis de Información, Formación de Pensamiento mediante Conceptualización y Construcción de Conocimiento a través de la Problematización. Los componentes del Modelo Pedagógico son:

- El proceso educativo centrado en el aprendizaje, el cual sigue las pedagogías activas para promover la conceptualización a partir del análisis de la información haciendo construcción de conocimiento propio mediante la problematización del entorno real. Recuerde que se debe trabajar en torno a la transformación social y el desarrollo sostenible.
- Los contenidos temáticos - de nivel científico y tecnológico - integrados por información relevante con significado cognoscitivo, los cuales son permanentemente referenciados y actualizados.
- El sistema de evaluación del conocimiento que se enfoca en el seguimiento del progreso del estudiante y el desarrollo de actividades de problematización del conocimiento, guiadas y valoradas continuamente por el profesor.

El estudiante

El modelo pedagógico de las UTS presenta los siguientes enfoques de formación por competencias en cada uno de los diferentes saberes del estudiante uteísta: saber saber, saber hacer, saber ser y saber convivir.

- **Saber saber.** El estudiante está comprometido con la construcción continua del conocimiento, integrando a su estructura cognitiva los conceptos, habilidades, motivos y valores mediante el proceso de interacción y articulación con su autonomía, para el ejercicio consciente y responsable de la profesión en la que está siendo formado.
- **Saber hacer.** Es competente desde el desarrollo y el fortalecimiento de habilidades de pensamiento complejo.
- **Saber ser.** Es el centro del aprendizaje, aprecia la importancia de su autonomía y se compromete continuamente con la calidad de su ejercicio profesional. Afronta las competencias desde su proyecto de vida.
- **Saber convivir.** Son sujetos de aprendizaje emprendedores, transformadores y humanizados, primero como individuos en sociedad y luego como profesionales.

5.3.10 Recursos educativos para el aprendizaje

Las Unidades Tecnológicas de Santander, comprometidas con la calidad de la educación, en conformidad con el Proyecto Educativo Institucional ha realizado una serie de inversiones en recursos para el fortalecimiento en sus procesos educativos. En este sentido, para el desarrollo de las actividades formativas de los diferentes programas académicos ofertados en la institución, las UTS tiene a disposición de su comunidad académica, (docentes y estudiantes) un equipamiento de recursos y medios educativos organizados en las oficinas de Recursos Bibliográficos, de Recursos Informáticos, la Unidad Funcional de Medios Audiovisuales y la reciente Unidad de Educación Virtual, contando además, con salas de informática, laboratorio de Idiomas, y el nuevo Centro de Acompañamiento al Estudiante, que junto a una serie de aplicativos de software y recursos informáticos disponibles, brindan soporte a los múltiples procesos académicos y administrativos de los programas.

El Grupo de Recursos de Información para la enseñanza y el aprendizaje de las Unidades Tecnológicas de Santander es la dependencia encargada de la

organización, prestación de los servicios y medios de información bibliográfica, con el propósito de atender de forma eficiente y eficaz los requerimientos de estudiantes, docentes, egresados y personal administrativo para el desarrollo adecuado de los procesos de docencia, investigación y proyección social. Las Unidades Tecnológicas de Santander determinan que, para el adecuado funcionamiento de esta unidad de apoyo, y para garantizar a sus usuarios la prestación de un servicio que satisfaga permanentemente sus necesidades, el Grupo de Recursos de Información para la enseñanza y el aprendizaje cuenta con el personal, instalaciones, recursos, organización y servicios, los cuales serán regulados por las normas establecidas en su reglamento (UTS, 2015).

Consulta y préstamo de material bibliográfico

El Grupo de Recursos de Información para la enseñanza y el aprendizaje presta el servicio de consulta y préstamo de material bibliográfico en todas las áreas del conocimiento en la sala de acuerdo al tipo de colección, servicio mediante el cual se autoriza a los usuarios a retirar del centro de información material bibliográfico, publicaciones periódicas, revistas, tesis para su consulta y donde el usuario podrá acceder a toda información y consultar sus temas de interés en las dos salas de lectura instaladas para tal fin.

En la actualidad, las UTS cuentan con unas bases de datos de información bibliográfica, las cuales se encuentran en la plataforma Academusoft. La biblioteca, ubicada en el sótano del edificio A, cuenta con colecciones en áreas del conocimiento como: administración, finanzas, agropecuaria, producción, mercadeo, diseño de modas, ciencias sociales y humanidades, derecho y afines, literatura, informática y sistemas, electrónica, química, biología, deportiva, termodinámica, contabilidad, mercadeo, presupuestos, costos, física, cálculo, álgebra, estadística, matemáticas y circuitos. Este sistema de información es usado por usuarios vinculados a la entidad, estudiantes de los programas de pregrado y educación no formal, docentes medio tiempo, tiempo completo y hora cátedra, personal administrativo, contratistas de prestación de servicios, egresados y directivos.

El Grupo de Recursos de Información está organizado en estantería cerrada contando con las siguientes colecciones:

- Colección general: Está conformada por los libros de todas las áreas del conocimiento.

- Colección de reserva: Constituida por los trabajos de grado y un ejemplar por título de mayor consulta.

A continuación, se presenta la tabla 26 que hace referencia a los servicios del centro de recursos bibliográficos de las UTS; las tablas 27, 28 y 29 muestran los principales recursos bibliográficos disponibles en la institución

Tabla 27. Servicios prestados por el centro de recursos bibliográficos de las UTS

SERVICIO	DESCRIPCIÓN
Referencia	Este servicio consiste en asesorar al usuario en la búsqueda y localización de información dentro de la colección bibliográfica disponible en la dependencia, incluyendo bases de datos y fuentes externas.
Hemeroteca	Establecida por publicaciones periódicas como Revistas, periódicos, etc.
Consulta en sala	Servicio continuo, el cual consiste en el préstamo de material bibliográfico para su respectiva consulta en sala o en espacios destinados por la institución para tal fin. Así mismo le permite al usuario la consulta directa del catálogo general de la biblioteca, así como conocer el estado de su cuenta de usuario, efectuar renovación de préstamos y reservar materiales
Préstamo externo	Los usuarios contemplados en el Reglamento podrán retirar unidades bibliográficas de la Unidad de Información temporalmente hasta su residencia para consulta externa.
Préstamos Interbibliotecarios	mediante el establecimiento de convenios cooperativos con otras instituciones, facilita la obtención en calidad de préstamo de material bibliográfico, para lo cual el usuario tramitará la respectiva solicitud
Consultas de las tesis o trabajos de grado	Se brinda el servicio de consulta interna de las tesis o proyectos de grado, la reproducción de breves extractos, en la medida justificada para fines de enseñanza o para la realización de exámenes, siempre y cuando se haga conforme a los usos honrados y no sea objeto de venta u otra transacción a título oneroso, ni tenga directa o indirectamente fines de lucro.
Consulta en sala	Servicio continuo, el cual consiste en el préstamo de material bibliográfico para su respectiva consulta en sala o en espacios destinados por la institución para tal fin. Así mismo le permite al usuario la consulta directa del catálogo general de la biblioteca, así como conocer el estado de su cuenta de usuario, efectuar renovación de préstamos y reservar materiales

Fuente: Grupo de Recursos de Información para la enseñanza y el aprendizaje

Tabla 28. Recursos bibliográficos disponibles

RECURSO	TOTAL
Libros Colección General	20.970
Libros Colección de Reserva	4.778
Libros de Referencia	869
SUB TOTAL LIBROS	26.617
Videocasetes y Libros Electrónicos	3.192
Publicaciones y Libros Electrónicos	1.497
Proyectos de Grado	2.788
Libros Soporte para Programa de Electrónica	504

Fuente: Centro de Recursos Bibliográficos

Tabla 29. Recursos electrónicos disponibles en la biblioteca de las UTS

RECURSO ELECTRÓNICO	DESCRIPCIÓN
	Incluye más de 6.000 títulos de libros electrónicos en español, con las herramientas de Ebrary Reader e InfoTools desarrollados por Ebrary. Para visualizar los libros debe instalar el software Ebrary Reader que se descarga en el mismo sitio.
	Proporciona información en el ámbito de los procesos industriales a partir de una gran variedad de documentos, que incluye: artículos, manuales, tesis, guías, libros, software, material multimedia, entre otros.
	Colección de 290 títulos con acceso multiusuario, conformado por las áreas de Ingeniería, Ciencias, Básicas, Sistemas, Administración, Economía, Finanzas, Contaduría, Educación, Psicología interés general, Todo esto utilizados como apoyo académico a las diferentes materias de las carreras de las UNIDADES TECNOLOGICAS DE SANTANDER.
	Espacio virtual o repositorio que permite almacenar, buscar, recuperar, consultar y acceder a recursos educativos, producción científica, trabajos de grado y documentos institucionales propios de la gestión del conocimiento y del desarrollo tecnológico e innovación de las Unidades Tecnológicas de Santander

Fuente: Recursos Informáticos UTS

Tabla 30. Títulos digitales disponibles

BASE DE DATOS DIGITAL	NÚMERO DE TÍTULOS	TIPO DE TÍTULO
ALFAOMEGA	61	LIBRO
E-LIBRO	2588	LIBRO
	2555	INFORME
	177	REVISTA
	771	TESIS
VIRTUAL PRO	1384	Diferentes: Artículo, Libro, Curso, Video, Tesis, Ponencia, etc.

Fuente: Recursos Informáticos UTS

La institución cuenta con el grupo de educación virtual y TIC, el cual se encarga de ofrecer los servicios de apoyo a los programas virtuales y a los programas presenciales que así lo requieran, así como ofrecer tutorías virtuales y cursos abiertos a toda la comunidad.

Figura 7. Interface en web del Campus Virtual



Fuente: Tomado del Campus Virtual. <http://educacionvirtual.uts.edu.co/>

Plataforma virtual ATENA

Las UTS cuentan con una plataforma virtual tipo LMS (Learning Management System), soportada en el sistema de gestión del aprendizaje Moodle (Modular object oriented dynamic learning environment) Entorno de aprendizaje modular dinámico orientado a objetos. Esta plataforma permite la administración, distribución y control de las actividades académicas y de evaluación en todos los cursos que se ofrecen en la institución. A mediados del año 2020 la plataforma pasó a llamarse ATENA y pasó a ser la principal herramienta de acompañamiento para actividades académicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje durante la modalidad de presencialidad remota, derivada del confinamiento obligatorio provocado por la pandemia del COVID-19.

Figura 8. Imagen de la plataforma virtual ATENA UTS



Fuente: atena.uts.edu.co

Las principales funciones del LMS son:

- Gestionar recursos de usuarios, así como materiales y actividades de formación.
- Administrar el acceso, controlar y dar seguimiento del proceso de aprendizaje.
- Realizar evaluaciones.
- Generar informes.
- Gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros.
- Promover una pedagogía constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, etc.).

Algunas de las modalidades que se ofrecen:

- Clases virtuales y conferencias
- Seminarios de grado
- Cursos de capacitación a docentes
- Campus Virtuales
- Tutorías
- Grupos de trabajo e investigación

Recursos informáticos

El Grupo de Recursos Informáticos de las Unidades Tecnológicas de Santander, es la dependencia encargada de planear, controlar y ejecutar las actividades académico - administrativas relacionadas con la utilización de los recursos y servicios tecnológicos disponibles en sus diferentes sedes; con el fin de contribuir al desarrollo, fortalecimiento y crecimiento de la institución en su infraestructura tecnológica (Acuerdo 01-023 de 2015).

Los instrumentos de gestión del aprendizaje y de la evaluación.

MOOC Institucionales

Las Unidades Tecnológicas de Santander ponen a disposición la oferta de cursos en línea, masivos y abiertos MOOC, en diversos campos del conocimiento con el propósito de realizar un aporte valioso a la sociedad en materia de transferencia del conocimiento. El objetivo de las UTS es liberar el conocimiento que se genera en la Institución de forma masiva, es decir, que cualquier persona que quiera aprender y tenga acceso a Internet, pueda realizar los cursos.

Los MOOC ofrecidos, son auto formativos, es decir que el participante tiene la posibilidad de estudiar por cuenta propia, realizarlos según su disponibilidad de tiempo y espacio, porque no requiere del acompañamiento de un tutor. La Tabla 31 muestra los MOOC con los que actualmente se cuenta y que aplican a cursos o campos del conocimiento afines al currículo del programa.

Tabla 31. MOOC afines a cursos del programa

NOMBRE DEL MOOC
MOOC - Estadística inferencial
MOOC - Álgebra superior
MOOC - Cálculo diferencial
MOOC - Cálculo integral
MOOC - cálculo multivariable
MOOC - Circuitos eléctricos I
MOOC - Circuitos eléctricos II
MOOC - Electromagnetismo
MOOC - English 1
MOOC - Lógica y algoritmos
MOOC - Matemática básica
MOOC - Mecánica
MOOC - Precálculo
MOOC - Procesos de lectura

Fuente: Campus Virtual UTS

5.3.11 Propuesta didáctica del programa

Orientación del Proceso Formativo del programa se da desde el PEI y el Modelo Pedagógico Institucional, a partir de las siguientes premisas:

- **La formación integral**, contribuye a enriquecer el proceso de socialización del estudiante, a situarlo en la realidad social que le envuelve, a despertar su actitud crítica, a desarrollar sus potencialidades, a implicarse en los entornos comunitarios y sociales, a identificar problemas y plantear soluciones, a desarrollar capacidades para la readaptación a nuevas situaciones y contextos. La formación es integral en la medida en que enfoque a la persona del estudiante como una totalidad y que no lo considere únicamente en su potencial cognoscitivo o en su capacidad para el quehacer técnico o profesional (UTS, 2012). En el plan de estudios del programa, los cursos académicos de: Problemas Sociales Contemporáneos, Cultura Ciudadana, Inteligencia Emocional, Habilidades Comunicativas, entre otros más que se orientan en el eje socio humanístico enfocan la formación del estudiante en pertinencia a una realidad.
- **La Integración Teoría-Práctica** hace posible la contrastación conceptual y el desarrollo de habilidades en el campo de las aplicaciones técnico-metodológicas.

Esta relación de la teoría con la práctica es entendida como la incorporación permanente de ambos aspectos en la formación y no como dos instancias que se suceden en un proceso secuencial de tipo lineal. La integración entre teoría y práctica le proporciona mayor sentido al aprendizaje porque permite vincular el nuevo material objeto de conocimiento con las experiencias de los estudiantes, producto de su práctica cotidiana. Esta integración se realiza de manera eficaz mediante la inclusión en los planes de estudio de espacios para el aprendizaje en donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos en contextos reales de desempeño.

- **El Saber-hacer** fortalece el desempeño del estudiante y le permite participar de procesos ambientales, llevándolo al servicio de las comunidades en pro de mejorar sus condiciones de vida. El reconocimiento de la calidad del agua, o la descripción y control de fuentes de contaminación atmosférica o la gestión integral de residuos sólidos, requieren una fundamentación teórica para que, en el desarrollo práctico en campo, el estudiante identifique qué aplicar y cómo aplicarlo para intervenir y mejorar la realidad.

5.3.12 Contenido general de las actividades académicas

A partir del uso de las metodologías activas de aprendizaje utilizadas en el programa, las actividades académicas que se desarrollan en cada curso académico, son intencionadas por el docente para que el alumno apropie conocimientos y desarrolle las competencias de cada área del saber y se articulen con los demás cursos para formar sus competencias profesionales.

Institucionalmente como actividad académica se contempla el parcial escrito, que aunque es una evidencia de evaluación y se aplica en tres cohortes dentro del semestre, también está pensada como evidencia individual de la apropiación del conocimiento por parte del estudiante, desarrollando secuencialmente las competencias de cada curso. Además de esta estrategia, en los cursos académicos los docentes desarrollan actividades para facilitar el aprendizaje en el estudiante a partir de diversas estrategias didácticas, que permitan fortalecer los procesos investigativos y el desarrollo de operaciones complejas de pensamiento; estimular los aprendizajes secuenciales, convergentes, lógicos, así como los aprendizajes basados en el descubrimiento, la intuición y la divergencia y estimular la autonomía frente a la construcción de sus propios saberes permitiéndoles el acceso a diversas fuentes de información.

5.3.13 Distribución de Créditos por Tipo de Curso

Los cursos académicos son medidos por el crédito académico, el cual es la estimación del tiempo de trabajo académico para el estudiante, y equivale a 48 horas, que están distribuidas en horas de trabajo dirigido (HTD) y horas de trabajo autónomo (HTA).

Para asignar el número de créditos académicos a un curso se calculan las horas de trabajo del estudiante con base en las actividades que debe realizar con apoyo directo del docente y las que realiza de manera independiente. Luego se pasa a estimar el número de créditos teniendo en cuenta la naturaleza del curso académico de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Cursos Tipo A (Teóricos): Desarrolla actividades de docencia centradas en aproximaciones teóricas y conceptuales alrededor de un objeto de estudio. (1 hora de trabajo del docente x 2 horas de trabajo independiente del estudiante).
- Cursos Tipo B (Teórico/prácticos): Desarrolla actividades de docencia orientadas a acompañar al estudiante en el desarrollo de actividades que incluyen aproximaciones teóricas y aplicaciones específicas. (2 horas de trabajo del docente x 1 hora de trabajo independiente del estudiante).
- Cursos Tipo C (Semipresenciales): Desarrolla actividades de docencia orientadas a acompañar al estudiante en su aprendizaje mediante diversas alternativas: trabajo en el aula con pequeños grupos, tutorías y consultas por correo electrónico, entre otras. Exigen la elaboración de guías de trabajo que orienten el trabajo independiente del estudiante. (1 hora de trabajo del docente x 5 horas de trabajo del estudiante).
- Cursos Tipo D (Prácticos): Desarrolla actividades de docencia orientadas a acompañar al estudiante en el desarrollo de talleres, prácticas de laboratorio, trabajos de campo, entre otras, con base en los fundamentos teóricos vistos en otros cursos. (3 horas de trabajo del docente x 0 horas de trabajo independiente del estudiante).

La Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, presenta un 61% de cursos Teóricos y el 49% restante lo componen cursos con componentes prácticos, lo que muestra el balance para el logro de las competencias requeridas en el perfil de egreso; para este nivel son 46 cursos y 107 créditos académicos, incluyendo los cursos denominados propedéuticos

Por su parte, el programa de Ingeniería Electromecánica lo integran el 61% de los cursos de tipo teórico (A), el 32 % de los cursos de tipo teórico-prácticos (B) y el 7 % de tipo práctico (D). El plan de estudios del programa, en el nivel universitario, se

compone por 28 cursos y 72 créditos. Es importante resaltar que los créditos de los cursos del componente propedéutico, están cargados al nivel tecnológico, ya que es requisito para ingresar al nivel universitario, que el estudiante tome esos cursos

En este contexto, el programa de Ingeniería de Electromecánica por Ciclos Propedéuticos, distribuye sus cursos académicos en teóricos, teórico-prácticos y prácticos, según la Tabla .

Tabla 31. Distribución de Cursos Académicos según su Tipo, Ingeniería Electromecánica

	Semestre	A-Teóricos	B-Teórico-Prácticos	D- Prácticos
TECNOLOGÍA	I	3	2	2
	II	3	3	1
	III	6	0	1
	IV	5	1	3
	V	5	1	2
	VI	6	0	2
	Total cursos	28	7	11
%Cursos	61%	14%	24%	
INGENIERÍA	VII	4	1	1
	VIII	3	4	0
	IX	7	1	1
	X	3	3	0
	Total cursos	17	9	2
	%Cursos	61%	32%	7%

Fuente: Comité Curricular del Programa

Tabla 32. Distribución de cursos de acuerdo con el tipo de curso en el plan de estudios

TIPO DE CURSO	TOTAL, CRÉDITOS TECNOLOGÍA	TOTAL, CRÉDITOS INGENIERÍA	TOTAL PROGRAMA
Teórico (A)	84	54	138
Teórico-Práctica (B)	12	16	28
Prácticos (D)	11	2	13
TOTAL	107	72	179

Fuente: Comité Curricular del Programa

5.3.14 Descripción de las actividades académicas

Las actividades académicas que se desarrollan en los cursos, parten de la autonomía docente para impartir su cátedra y para aplicar mecanismos académicos que articulen teoría y práctica de forma tal que a los estudiantes se les facilite la apropiación del conocimiento. Basados en las tres áreas de formación establecidas por la institución para todos los programas académicos, los contenidos de los cursos y las metodologías definidas por el programa, el docente implementa las estrategias de aprendizaje basadas en la búsqueda de solución a problemas, el estudio de casos y el desarrollo

de proyectos (integradores y de aula), que involucran las siguientes actividades para facilitar el aprendizaje:

- Diagnóstico de entrada: esta actividad consiste en aplicar una prueba al iniciar cada curso para identificar fortalezas y debilidades del grupo en cuanto a los conocimientos de base que deben tener los estudiantes para facilitar el aprendizaje del nuevo curso. Una vez detectadas debilidades y fortalezas, se busca nivelar el grupo con el propósito de llevar a cabo un aprendizaje armónico entre la colectividad. Con esto, se pretende desarrollar competencias de reflexión, autocrítica y trabajo solidario.
- Lecturas previas: facilita material y guías a los estudiantes para orientarlos mediante lecturas previas en las temáticas de estudio. De esta manera se pretenden desarrollar competencias de autonomía para fortalecer el auto aprendizaje y generar la competencia lecto-escritora y de uso de la información.
- Proyectos y núcleos integradores: son espacios que permiten la interdisciplinariedad. En ellos se formulan proyectos que integran las diferentes disciplinas alrededor de un eje central. Entre tanto, los proyectos integradores tienen como objetivo desarrollar e integrar los conocimientos adquiridos y promover la creatividad, la iniciativa, la eficiencia, la responsabilidad y la utilización de metodologías y criterios profesionales a través de la presentación y defensa de un trabajo dentro de las áreas propias del sector de las Telecomunicaciones.
- El aprendizaje cooperativo: está centrado en el trabajo en equipo. Los estudiantes desarrollan su actividad individual y colectivamente alrededor de un objetivo común, que puede ser la solución de un problema, la obtención de un producto, la presentación de una obra y cada uno se compromete en su propio aprendizaje y el de los demás. Esta estrategia aporta al desarrollo y fortalecimiento de competencias comunicativas como hablar en público, argumentar y escuchar. También competencias cognitivas como analizar, inferir, comparar y socio-afectivas como trabajar en equipo, solucionar conflictos y liderar.
- Acompañamiento al trabajo autónomo: se utilizan diferentes mecanismos que permiten hacer seguimiento al trabajo autónomo y a los procesos de aprendizaje en los diferentes escenarios. Algunas de las estrategias consisten en: desarrollo de tutorías por los docentes de las diferentes áreas de conocimiento, protocolos de trabajo, espacios virtuales como los blogs y la web,

la orientación de las tareas, revisar las tareas por medio de muestreo, retroalimentar la tarea y generar encuentros en espacios abiertos e informales, como los semilleros y grupos de estudio.

Así mismo, cada una de las actividades planteadas contienen un enfoque específico. En el área de formación básica general, las actividades académicas utilizadas son de carácter teórico, donde la repetición interpretativa conlleva a la comprensión de procesos y por consiguiente a su manejo. Para ello, actividades como el desarrollo de ejercicios, aplicación de talleres o resolución de guías, constituyen herramientas que facilitan la apropiación del conocimiento.

En el área de formación profesional, se desarrollan actividades académicas acordes con el tipo de curso diseñado. Los cursos teóricos aplican actividades académicas dentro del aula de clase, para que, con asesoría del docente y el trabajo entre pares, se adquieran los saberes, solucionando talleres, guías de estudio y ejercicios de aplicación.

En el área de formación socio humanístico, los cursos académicos desarrollan competencias para fortalecer la persona y sus relaciones de convivencia, por lo que en estos cursos se utilizan instrumentos académicos para la comprensión y explicación de teorías y el desenvolvimiento del estudiante en escenarios supuestos donde afronte situaciones de la vida real. Actividades académicas como el taller, el juego de roles, la exposición, la mesa redonda, la lluvia de ideas, son espacios donde el desenvolvimiento de la persona es fundamental para transmitir conocimiento o su pensamiento y compartir constructivamente con sus semejantes.

En la Tabla se presentan los tipos de cursos en relación con la distribución de horas de acompañamiento docente HTD y de trabajo independiente por parte del estudiante HTI.

Tabla 33. Distribución de horas de acompañamiento docente y trabajo independiente del estudiante de acuerdo con el tipo de curso

TIPO DE CURSO	TECNOLOGÍA		INGENIERÍA	
	TOTAL HTD SEMANALES	TOTAL HTI SEMANALES	TOTAL HTD SEMANALES	TOTAL HTI SEMANALES
Teórico (A)	84	168	54	108
Teórico-Práctica (B)	24	12	32	16
Práctico (D)	33	0	6	0
TOTAL	141	180	92	124

Fuente: Comité curricular del Programa

5.3.15 Modelo y estrategias pedagógicas y los contextos posibles de aprendizaje para su desarrollo y para el logro de los propósitos de formación

En el Capítulo 4 del PEI: Orientaciones Para El Desarrollo Académico del Proyecto Educativo de las UTS 2012, se describen los lineamientos del Modelo Pedagógico que guían la gestión del currículo en la Institución, delimitando en sus aspectos más esenciales los propósitos, los contenidos y sus secuencias, las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, y las formas de evaluación, dando respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Para qué enseñar y para qué aprender? - Tiene que ver con la finalidad, los propósitos y el sentido de la formación. Desde la Misión institucional estamos comprometidos con la formación de profesionales en sus diferentes niveles con actitud crítica, ética, creativa e innovadora, profesionales capaces de mantener el rigor y el compromiso con el trabajo, de responder por sus actos y de aportar soluciones a los problemas de su entorno laboral y profesional.
- ¿Qué enseñar y qué aprender? - Lo que sea pertinente para alcanzar mejores aprendizajes y competencias cognitivas y prácticas sobre el tema estudiado. El docente tiene que centrarse en los contenidos básicos fundamentales que permitan la adquisición y el desarrollo de competencias para la formación integral de los estudiantes. Contenidos que se relacionen con un saber ser (actitudes y valores), un saber conocer (estructura interna de las disciplinas) y un saber hacer (acciones específicas para resolver problemas en el contexto de una profesión).
- ¿Cómo enseñar y cómo aprender? - Direccionando el proceso, partiendo de los intereses y competencias previas del estudiante. Generando curiosidad y mostrando la manera como otros han llegado a explicar los fenómenos de la realidad. La pregunta sobre el ¿cómo se aprende? no podemos explicarla desde nuestro modelo sin tener en cuenta la participación activa del estudiante, lo cual implica el desarrollo de su capacidad de aprender y, en consecuencia, un mayor protagonismo en el desarrollo de actividades de aprendizaje autónomo. Esta pregunta nos remite, además, a privilegiar una relación docente-estudiante de tipo horizontal con el fin de que se puedan crear ambientes de aprendizaje agradables en donde se establezcan relaciones de confianza entre personas que aprenden y se promueva la autoformación y la participación activa y responsable.

¿Qué, cómo y cuándo evaluar? - Tiene que ver con el cumplimiento parcial o total de los objetivos o metas de aprendizaje propuestos. Implica una acción permanente por medio de la cual se busca apreciar, estimar y emitir juicios sobre los resultados de aprendizaje de los estudiantes. De una evaluación centrada en los resultados (evaluación sumativa) se pasa a una concepción que tiene en cuenta las condiciones iniciales (evaluación diagnóstica) y los procesos educativos. Se habla así entonces de evaluación continua y formativa. De una evaluación rígida, orientada al producto y que enfatiza la calificación, se postula una evaluación integral que tenga en cuenta el proceso y el producto, que considere logros concretos y que diversifique los instrumentos y técnicas de evaluación.

5.4 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN SEGUNDO IDIOMA

En las UTS, el Departamento de Idiomas es la oficina encargada de diseñar las estrategias y mecanismos a través de los cuales los programas académicos deben promover el desarrollo de competencias comunicativas en un segundo idioma (el inglés); esto en cumplimiento de las políticas de mejoramiento de la educación superior con relación a los estándares básicos de competencia del inglés, establecidos por el MEN y la proyección social e investigativa de la comunidad académica dentro del contexto actual.

La introducción de la enseñanza del inglés está directamente relacionada con el desempeño académico de los estudiantes y responde a tres necesidades: manejo de varias áreas del currículo, exigencia de las universidades para poder realizar estudios en maestrías y doctorados, y las exigencias del mercado laboral, en lo tecnológico, lo científico y lo cultural. Bajo estos principios, y previa validación y socialización de la propuesta curricular, el programa de Ingeniería Electromecánica tiene dentro de su plan de estudio en su componente obligatorio los cursos académicos de Inglés III e Inglés IV en los semestres VII y VIII del nivel universitario, los cuales tienen como objetivo de formación ayudar al desarrollo de competencias comunicativas en un segundo idioma, mejorando aquellas obtenidas en los cursos de inglés I e inglés II cursados en el nivel tecnológico; esto, para cumplimiento del Reglamento Estudiantil de Pregrado de las UTS y el Acuerdo del Consejo Académico No. 03-044 de julio 5 de 2016. Fortalecer las bases del inglés en los primeros niveles del ciclo universitario es fundamental para facilitar que los docentes del programa en cualquiera de los otros cursos del plan de estudios, promuevan la consulta y análisis de artículos en inglés relacionados directamente con las unidades temáticas que se están desarrollando, además de fortalecer la formación en temas específicos que son difundidos en inglés; por esta razón el programa ha ajustado los cursos de inglés en los semestres iniciales

de cada nivel académico. Como estrategia institucional para favorecer esta tarea, la Oficina de Desarrollo Académico tiene dentro de su oferta de formación docente de la UTS el *Seminario Taller sobre Uso de Textos y Materiales en Inglés Para la Enseñanza*.

En estos cursos se forma al estudiante de acuerdo con los niveles exigidos por acuerdos internacionales y por las estrategias nacionales de internacionalización de la educación, así como los niveles exigidos ajustados al Marco Común Europeo de referencia para las lenguas. Corresponde al Departamento de Idiomas de las UTS, diseñar, ofrecer y desarrollar los cursos académicos de inglés III e inglés VI, de acuerdo con las condiciones académicas y los términos referidos a su curso y aprobación. Además, se considera convalidación de pruebas internacionales como TOEFL, IELTS, TOEIC y MICHIGAN que cumplan con los niveles de la competencia comunicativa exigidos por la institución para nivel tecnológico y universitario con previa verificación del Departamento de Idiomas.

5.5 INCORPORACIÓN DE TIC

La Oficina de Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC es la encargada dentro del esquema organizacional de las UTS, de dirigir la estrategia de incorporación y uso de las Tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de aprendizaje, de forma que se cualifique el proceso educativo existente y se aumente la cobertura de los diferentes niveles de formación.

La Institución estableció con el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el convenio 1331 de 2013 mediante el cual se busca fortalecer la estrategia de regionalización en la línea de formación docente, con el fin de ampliar las oportunidades de acceso y permanencia a la educación superior y generar condiciones para el desarrollo regional en el marco de la ampliación y fortalecimiento de la regionalización y flexibilidad.

Durante el desarrollo de su labor, el docente, debe lograr apropiarse e incorporar las Tecnologías de la Información y Comunicación Tics, con el objetivo primordial de innovar su práctica pedagógica incrementando la creatividad en los estudiantes.

El programa tiene a su disposición los recursos informáticos de la institución como las aulas virtuales, Moocs, bases de datos virtuales, repositorio institucional, biblioteca, plataforma académica Academusoft.

Desde la coordinación del programa se incentiva de manera permanente el uso por parte del docente de herramientas virtuales como apoyo para el desarrollo de las

clases. A partir de allí, los docentes han generado instrumentos de manera informal como Blogs de acceso gratuito, páginas Web, aplicativos, entre otras herramientas, que son compartidas con los estudiantes para el desarrollo de las clases. Esto genera una cultura creciente del uso de herramientas virtuales flexibles acorde con la era de la información actual.

6. FUNCIONES SUSTANTIVAS DEL PROGRAMA

6.1 DOCENCIA

El logro de las competencias del programa de Ingeniería Electromecánica, articulado por ciclos propedéuticos a la Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, requiere del esfuerzo conjunto de los actores educativos con el apoyo de los sistemas institucionales. El docente en el proceso educativo de la UTS y en el programa, adquiere una relevancia fundamental, puesto operacionaliza los lineamientos curriculares expresados en el Proyecto Educativo Institucional, así como los principios del modelo educativo, en su práctica pedagógica, a través del diseño de experiencias de aprendizaje que incorporan el trabajo basado en las estrategias metodológicas activas, en coherencia al modelo por competencias adoptado por las UTS.

Este contexto se dinamiza con la incorporación de las TIC, se redefinen los roles del estudiante y del docente y se va originando un nuevo modelo de educación, centrado en el estudiante y en el que se incorporan nuevos conceptos: interacción, facilitador, aprendizaje autónomo, aprendizaje colaborativo, aprendizaje significativo, medios y mediaciones, dando origen a nuevas formas de educación. El programa de Ingeniería Electromecánica, articulado por ciclos propedéuticos a la Tecnología en Operación y mantenimiento electromecánico, también ha venido incorporando este tipo de tecnologías como material de apoyo académico de los docentes en sus cursos académicos.

Perfil del docente UTS y del programa

Teniendo en cuenta el Estatuto docente UTS, aprobado mediante el acuerdo 01-028 de 2016, del Consejo directivo; el docente de la UTS se debe regir por los siguientes principios:

- Planear, organizar, y ejecutar actividades de aula, seminarios, talleres, conversatorios, paneles y demás actividades inherentes a su área de conocimiento.
- Propiciar actividades de extensión y asesorías y las que determine la institución con miras a proyectarse en sectores externos.
- Dirigir, asesorar y evaluar trabajos de grado en los diversos programas donde sea solicitado su servicio de acuerdo con su área de conocimiento.

- Realizar evaluaciones a los estudiantes.
- Participar en proceso de evaluación docente.
- Participar en los procesos de autoevaluación, autorregulación y acreditación institucional.
- Participar en los eventos académicos y proyectos educativos propiciados por la institución.
- Propiciar el fortalecimiento de la cultura investigativa y ser un dinamizador del aprendizaje.
- Apoyar, desarrollar y cumplir con labores académicas y administrativas desarrolladas por las unidades académicas por la institución, cuando así se requiera.
- Participar en los órganos de gobierno institucionales debidamente autorizados por la autoridad competente.
- Participar en los proyectos de reforma académica y administrativa cuando la institución lo requiera.
- Las demás funciones que consagra la ley vigente y las normas estatutarias de la institución.

En la UTS se cuentan con lineamientos para el diseño y actualización del currículo, los cuales fueron aprobados por el Consejo académico a través del acuerdo 03-006 del 2018. En estos lineamientos están definidas las siguientes características del docente uteísta:

- El profesor de la UTS es un ser en quien se combinan las dimensiones humana y profesional para orientar la formación integral del estudiante.
- Es un guía, un orientador, un motivador permanente. Su tarea se centra en acompañar al estudiante para que entienda qué es lo que hace cuando aprende, en orientarlo y estimularlo en su actividad intelectual.
- Es un profesional con competencias pedagógicas y didácticas, además del dominio y experiencia en su campo disciplinar.

- Es un profesional abierto al cambio, crítico, con vocación de servicio.
- Un profesional con actitud positiva para la actualización pedagógica y disciplinar, que gestiona e investiga.
- Preparado para comprender la complejidad del aprendizaje. Dispuesto a aprender con otros, a trabajar en equipo.

6.2 INVESTIGACIÓN

De acuerdo con lo expresado en el PEI, “La investigación es uno de los ejes fundamentales del quehacer institucional y su actividad primordial se orienta a consolidar el proceso de formación investigativa de sus estudiantes. Esta actividad se realiza en un contexto de proyección y servicio social dirigido a la generación, aplicación, divulgación y aseguramiento de nuevo conocimiento científico, tecnológico y de innovación con principios bioéticos, de responsabilidad ambiental y respeto a la pluridiversidad; con el fin de generar alternativas y soluciones a problemas relevantes del país, en consonancia con el pensamiento actual.

Grupos de investigación

El programa cuenta con 2 grupos de investigación: Grupo de investigación en diseño y materiales [DIMAT](#) y Grupo de investigación en sistemas de energía, automatización y control [GISEAC](#).

Grupo de Investigación en Diseño y Materiales DIMAT

Creado en el año 2013, inicia actividades formales de investigación con rigor científico en el año 2016. Actualmente se encuentra reconocido y categorizado ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación [Minciencias](#), producto de la convocatoria 833 de 2018, donde se alcanzó la categoría “B”.

El grupo DIMAT cuenta con dos líneas de investigación: la primera es en materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas, que tiene como objetivo primordial el estudio, análisis de estructuras y propiedades de los materiales utilizados en proyectos de ingeniería, con las siguientes sublíneas: materiales, caracterización de materiales, soldadura y corrosión. La segunda línea, se enfoca en el diseño, modelamiento, simulación e implementación de estructuras, máquinas y equipos electromecánicos, termo-fluidos y de aplicación con nuevas formas de energía utilizados en el sector

productivo, en esta se aplican conocimientos de la ingeniería mecánica estructural con el fin de diseñar bases para máquinas, vehículos, equipos, mobiliario, viviendas y todo tipo de sistemas para soportar cargas mecánicas, así como equipos electromecánicos, termo-fluidos y equipos que permitan un ahorro energético y que además utilicen nuevas formas de energía donde se maximice la eficiencia energética y se garantice la sostenibilidad.

Grupo de investigación en sistemas de energía automatización y control GISEAC

El grupo de investigación en sistemas de energía, automatización y control se crea a inicios de 2016, con el fin de agrupar investigadores del área de sistemas electromecánicos para darle soluciones a problemas de aplicación industrial en el área de gestión energética, automatización y control de procesos. El grupo GISEAC cuenta con reconocimiento por [MINCIENCIAS](#), categorizado en “C” según convocatoria 833 de 2018, como respuesta a la producción de sus investigadores. Las líneas de trabajo del grupo se enmarcan en el diseño e implementación de sistemas de control automático, la gestión de la eficiencia energética y aplicación de energías alternativas.

Semilleros de investigación

El programa cuenta con tres semilleros de investigación reconocidos institucionalmente y uno en proceso de formación en el 2020. Semillero de investigación en Diseño y Materiales para Ingeniería DIMAIN, semillero de investigación en Ingeniería Mecánica Automotriz SIIMA, Semillero de investigación Evolución tecnológica EVOTEC y en formación el Semillero de Gestión de Activos desde la Operación y la Mantenibilidad GAOM.

Los grupos y los semilleros de investigación del programa han realizado producción intelectual derivada de los trabajos de grado y proyectos de investigación institucional. Esta producción está representada por productos de Generación de nuevo conocimiento GNC, Desarrollo tecnológico e innovación DTel, Apropiación social del conocimiento ASC y Formación de recurso humano FRH, según las tipologías definidas por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación MINCIENCIAS.

6.2.1 Lineamientos institucionales

En el año 2011 las UTS formalizan los lineamientos para el reconocimiento y estímulo a la producción de los docentes y en el año 2017 se actualizan a través del Acuerdo del Consejo Directivo No. 01 – 007 de marzo de 2017, para motivar el incremento en la producción científica de la institución, los cuales fueron alineados con el Modelo de Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y de Reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de MINCIENCIAS.

Gestión de recursos

Desde la Dirección de Investigaciones y Extensión, se lideran estrategias para identificar fuentes de financiación externa que apoyen el desarrollo de proyectos. Entre las principales estrategias se encuentran:

- Formación de docentes en formulación y estructuración de proyectos.
- Participación en convocatorias nacionales con organismos como MINCIENCIAS, Ministerio de Educación Nacional, Cámara de Comercio, SENA, entre otros.
- Formulación y estructuración de proyectos alineados con políticas públicas susceptibles de financiamiento por entes territoriales y fondos del Sistema General de Regalías.
- Gestión y perfeccionamiento de convenios de cooperación y colaboración a nivel público y privado.

Algunas iniciativas que evidencian la puesta en marcha de estas estrategias son:

- Formulación y estructuración del proyecto: "Aplicación de ciencia, tecnología e innovación para mejorar el proceso productivo de la Mora en el Departamento de Santander, por valor de \$ 6.350.500.000,00 pesos. Este es un Macro Proyecto, formulado para el Sistema General de Regalías
- SGR, que fue presentado a la Gobernación de Santander e inscrito en la lista de elegibles en el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de CTel- PAED, después de haber realizado las correspondientes presentaciones ante: Colciencias, Mesas técnicas para la actualización del PAED, tema innovación y Ministerio de Agricultura.
- Formación de docentes investigadores: En la actualidad las UTS, cuenta con 3 docentes, en la Red de Estructuradores de proyectos en CTel, certificados por Colciencias.
- Alianzas: Existen acuerdos de Cooperación, que buscan llevar a cabo procesos de intercambio de conocimientos y experiencias en temas de transferencia tecnológica, que apoyan la actividad de los semilleros de investigación.

Sistema institucional de investigaciones SIDEI

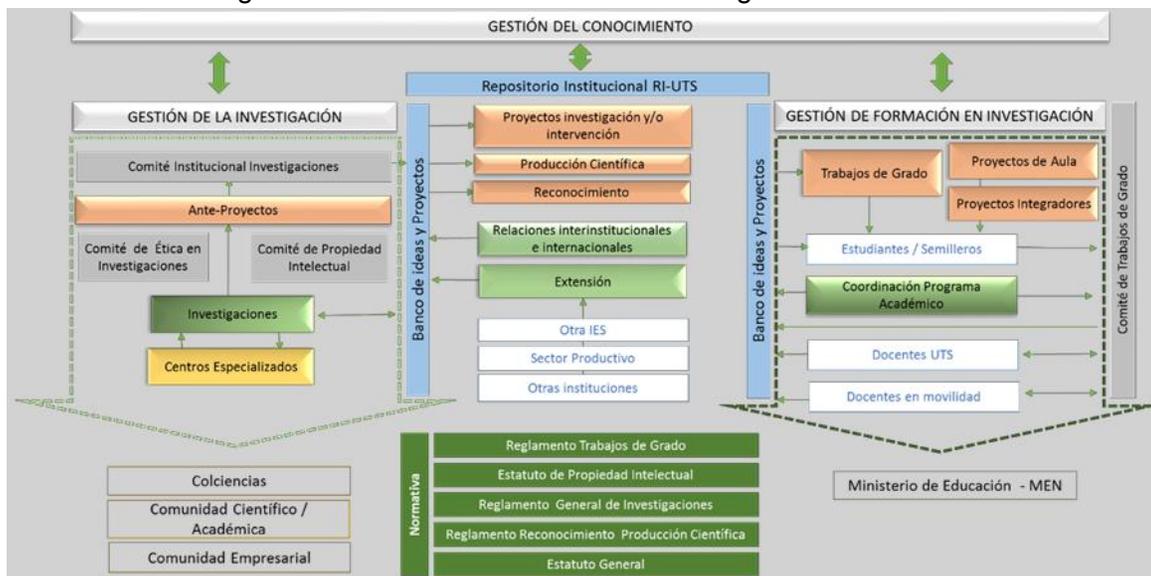
El SIDEI se configura a partir de un modelo de gestión cuya articulación organizada y administrada conecta los intereses de la institución con el entorno público y privado a través de los ejes misionales de Investigaciones, Docencia y Extensión; para dar mayor alcance a los resultados de investigación, aumento en la producción científica

y mayor participación de los docentes en el proceso investigativo. El SIDEI, cuenta con dos pilares, que son soportados de manera transversal por la gestión del conocimiento:

- Cultura investigativa, que corresponde a las acciones de formación para la investigación y la investigación formativa.
- Gestión investigativa, en el que se agrupan todas las actividades relacionadas con la investigación en sentido estricto.

Por otra parte, el SIDEI integra dos herramientas que facilitan su misión: El Banco de Ideas y Proyectos y el Repositorio Institucional de las UTS - RI-UTS las cuales están dispuestas para todos los programas, tanto presenciales como virtuales. A continuación, se presenta el SIDEI en la Figura.

Figura 9. Sistema Institucional de Investigaciones - SIDEI



Fuente Dirección de Investigaciones

6.2.2 Articulación del currículo y las líneas de investigación

Existen dos componentes importantes para la articulación del currículo y las líneas de investigación como son: la investigación formativa, como componente transversal del currículo y la formación para la investigación, con cursos específicos, distribuidos a través del proceso de formación, por lo cual se propone la inclusión de competencias específicas de investigación directamente en el currículo del programa. La investigación formativa en concordancia con los lineamientos del PEI, se aborda desde el paradigma problémico, bajo la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas – ABP-. Así mismo, desde el micro currículo la investigación formativa está propuesta

como un tema transversal que aplica en cualquier disciplina o área del conocimiento, y se trabaja en el aula en diferentes niveles a través de metodologías como, la identificación de problemas, el estudio de casos y el desarrollo de proyectos de aula/integradores.

La formación para la investigación se fortalece desde el macro currículo en las UTS, a través de tres cursos durante el proceso de formación de ingeniería electromecánica por ciclos propedéuticos. El primero de ellos, Epistemología de la Investigación, en el tercer semestre. Tiene como finalidad el desarrollo de competencias relacionadas con el reconocimiento de la epistemología como un área del conocimiento teórico y conceptual y la diferenciación de los modos de abordar y conocer la ciencia y producción de tecnología, desde diversos paradigmas y corrientes de pensamiento. El segundo curso, Metodología de la Investigación I, en el quinto semestre, se propone fortalecer el desarrollo de competencias relacionadas con el reconocimiento del origen de la investigación científica que permita una mayor conceptualización epistemológica de la investigación; la identificación de la estructura del diseño metodológico investigativo; el análisis de aspectos multivariados de los resultados investigativos teniendo en cuenta los aspectos de complejidad de las mismas y el tercero se orienta a reconocer los parámetros de la investigación científica Uteista que permita una mayor, conceptualización y desarrollo de las diferentes modalidades de grado, teniendo en cuenta las diferentes necesidades del entorno empresarial y social.

De este modo los grupos de investigación y semilleros se articulan a los componentes del currículo a través de las líneas de trabajo de cada grupo y semillero como se menciona a continuación.

6.2.3 Políticas de investigación del programa

De conformidad con los lineamientos institucionales, la investigación en el programa promueve acciones relacionadas con la generación, aplicación, divulgación y aseguramiento de nuevo conocimiento científico, tecnológico y de innovación, bajo principios éticos, bioéticos, de responsabilidad ambiental y respeto a la pluridiversidad, que contribuyen a generar alternativas y soluciones a problemas relevantes del entorno. Está articulada con la docencia y la extensión mediante las políticas institucionales, que responden a los lineamientos de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Los ejes y objetivos estratégicos para la consecución de metas propuestas de los grupos GISEAC y DIMAT se describen en sus planes bienales y en los planes anuales de los semilleros.

6.3 EXTENSIÓN

Durante la trayectoria académica, la Institución articula la actividad académica con el sector productivo a partir del desarrollo de acciones formativas orientadas a fortalecer competencias de los estudiantes “mediante un trabajo mancomunado con el sector productivo, para hacer que los programas académicos sean pertinentes desde social y económico con la región y del país”.

A partir de la adopción del [Plan Prospectivo Institucional 2012-2020](#), se fortalece la relación con el sector externo mediante del direccionamiento hacia la generación de espacios que posibilitan a los docentes y estudiantes establecer relaciones con diferentes sectores de la sociedad, prioritariamente con aquellos que presentan condiciones de vulnerabilidad o desprotección.

Esta relación se evidencia a través de “proyectos y programas que apoyan a las comunidades en la solución de problemas en los ámbitos de acción definidos para cada programa académico.

En el año 2016, con la expedición del acuerdo del Consejo Directivo No. 01-001 del 29 de enero, se actualiza el mapa estratégico institucional, se orienta la política relacionada con la “imagen institucional basada en los impactos de la proyección social”, a la “Responsabilidad Social de las UTS basada en los impactos de la extensión y proyección social”; y en el año 2017, con el acuerdo igualmente del Consejo Directivo No. 01-001 del 24 de enero, se fortalece esta política con la definición de los ejes estratégicos de la Proyección Social y Extensión.

A partir de los anteriores lineamientos y concordante con lo establecido en el [Proyecto Educativo Institucional PEI](#), la extensión da sentido y contenido a la docencia, dado que “...solo en el marco de la realidad del país, de la región y de la localidad podrá saberse si el estudiante ha aprendido lo que la institución sabe”. Al mismo tiempo valida el conocimiento transmitido y el creado.

6.3.1 Articulación del currículo y la extensión

Con base en los lineamientos anteriores y de acuerdo con lo establecido en el Proyecto Educativo Institucional PEI, la extensión es el horizonte de la docencia, ya que es en el entorno circundante donde se ponen a prueba lo que se ha aprendido en la institución, de esta manera se logra validar los conocimientos transmitido y el creado. Las prácticas sociales y empresariales van más allá, es decir, no solamente representan una de las modalidades de grado aprobadas por la institución, sino que

proporcionan un acercamiento entre el saber y el hacer, entre la academia y el oficio propio de la profesión en los problemas específicos del entorno.

6.3.2 Políticas de extensión del programa

La dirección de Investigaciones y Extensión –DIE– cohesiona las necesidades y los requerimientos del sector externo mediante estrategias de proyección social, extensión, la educación continua, el emprendimiento y la autogestión empresarial.

Mediante las siguientes unidades se articulan las funciones misionales de la docencia, extensión e investigación:

- Unidad de apoyo y seguimiento al [graduado](#): El programa realiza anualmente estudios de seguimiento e impacto para evidenciar la calidad del programa, en términos de la vinculación laboral al sector productivo, el trabajo y realización de actividades de servicio de la comunidad. Mediante dichos encuentros se logró obtener información relevante respecto a los siguientes temas:
 - Opinión sobre las necesidades de formación que los graduados han detectado, con base en su experiencia laboral.
 - Necesidades para las percepciones del graduado en cuanto a aspectos educativos relacionados con la calidad del profesorado.
 - Nivel de satisfacción frente al impacto de las competencias en el desempeño profesional, el uso de herramientas informáticas básicas, la creatividad e innovación, la investigación; y la adopción y creación de tecnología.
 - Descripción de riesgos, debilidades y fortalezas del programa, para propósitos de autoevaluación.

Estos espacios se utilizan igualmente como escenarios para motivar y fomentar el interés por la actualización permanente de conocimientos, el continuar el proceso formativo en el nivel universitario y para que continúen participando en las actividades organizadas por el programa.

La institución ofrece de manera gratuita a sus graduados el servicio de biblioteca, de igual manera hace préstamo de sus instalaciones para el desarrollo de las actividades relacionadas con los encuentros.

- Unidad de [emprendimiento](#) y autogestión [empresarial](#): Donde se priorizan las necesidades de los emprendedores y se brinda un asesoramiento, generando

confianza para dar el primer paso en la creación de proyectos propios o empresas por parte del graduado.

El programa proporciona a sus graduados información sobre ofertas laborales mediante la publicación de las mismas en plataformas digitales como el FanPage de Facebook y los correos electrónicos.

A partir del año 2018, la UTS promueve la vinculación laboral de sus graduados a través de la [bolsa de empleo](#), en la que pueden acceder de manera gratuita a servicios de oferta de vacantes, orientación ocupacional, preselección y remisión.

- Unidad de [educación continua](#): El programa ofrece de manera ininterrumpida cursos de capacitación, diplomados, simposios, etc, con el propósito de actualizar y profundizar los conocimientos adquiridos en los procesos formativos.
- Unidad de [proyección social](#): El programa formula y ejecuta planes y proyectos para el desarrollo de funciones de soporte profesional que resuelvan problemas de las comunidades. Los proyectos de impacto social y las prácticas empresariales hacen parte de las actividades de soporte profesional.

6.3.3 Estrategias metodológicas de los proyectos de extensión

La guía para alcanzar los objetivos planteados hasta el año 2026 es el plan prospectivo de los programas de Ingeniería Electromecánica articulado con la tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico, que en concordancia con las estrategias y programas permanentes que promueve la oficina de extensión y proyección social dimensionan la relación con el sector externo.

La consideración de futuros escenarios es fundamental para plantear los planes de mejor, dichos escenarios pueden plantearse a través de técnicas estadísticas, instrumentos de medición y análisis prospectivo.

Los planes de mejora tienen como finalidad contribuir al desarrollo social y económico del país además de direccionar al programa hacia el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos mediante la innovación, el emprendimiento y la generación y apropiación de conocimiento.

El **plan prospectivo del programa** plantea algunos de los siguientes propósitos con relación al sector externo:

- Destinar un espacio físico que permita tener un recurso humano que maneje las relaciones con el sector externo y que lidere los procesos de seguimiento y acompañamiento continuo con transparencia y gestión.
- Implementar planes de extensión de carácter regional con la participación de organismos del sector público y privado que contribuyan a la solución de los problemas sociales y económicos de la comunidad.
- Diseñar un plan de venta de servicios del programa que incluya asesorías, consultorías y productos.
- Diseñar las políticas que conlleven al relacionamiento del programa con el sector productivo y social que faciliten la participación de empresarios en espacios académicos.
- Evaluar la pertinencia del programa mediante el análisis de los entornos tecnológico, social, científico, laboral y empresarial.
- Establecer estrategias para impulsar la visibilidad del programa en el plano nacional e internacional.
- Establecer estrategias de movilidad de actores académicos.
- Impulsar la producción científica y proyectos de desarrollo tecnológico ligados al sector productivo.

6.4 INTERNACIONALIZACIÓN

Ante la creciente necesidad de formar parte de la comunidad internacional y de consolidar las políticas de internacionalización, la institución ha venido estableciendo directrices y lineamientos en su plan prospectivo 2012-2020 para lograr posicionar a las Unidades Tecnológicas de Santander como referente a nivel internacional.

Para consolidar al programa como destino de estudiantes universitarios internacionales, docentes e investigadores, se desarrollarán entre otras líneas de acción, las siguientes:

- Establecer los procedimientos, protocolos y reglamentos de relaciones interinstitucionales.
- Incentivar la movilidad de actores académicos en las dos vías.
- Promover la participación en redes académicas nacionales e internacionales.

- Desarrollar políticas para lograr la internacionalización del currículo.
- Implementar estrategias que permitan la articulación del currículo con programas académicos pares en IES en Colombia.
- Promover e incentivar la investigación con la finalidad de hacerla visible internacionalmente.
- Diseñar y ejecutar planes para la multiculturalidad y el uso de la lengua extranjera en el programa.

6.5 INTEGRACIÓN DE LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS

Las funciones sustantivas de extensión, docencia e investigación se integran en el Proyecto Educativo Institucional mediante la generación y aprovechamiento del conocimiento y la solución de problemas de forma creativa e innovadora, como fruto del ejercicio del docente y el estudiante.

Con base en lo anterior, el programa de Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico articulado con el programa de Ingeniería Electromecánica por ciclos propedéuticos, se relaciona con el sector productivo en el desarrollo de los siguientes escenarios:

- La oferta de proyectos de investigación aplicados al sector productivo del país y el desarrollo de prácticas empresariales.
- La promoción de la divulgación del conocimiento hacia los agentes del sector externo, tanto empresarios como empleados.
- El desarrollo de convenios interinstitucionales con entes descentralizados y gubernamentales, apoyados por la Oficina de Relaciones Interinstitucionales.

7. GESTIÓN ADMINISTRATIVA

Las UTS se caracterizan por ser un proyecto social de alto impacto por la pertinencia y el acceso a sus programas académicos, en su mayoría, por el segmento de la población que se encuentra en los estratos socioeconómicos bajos de la región santandereana.

Las Unidades Tecnológicas de Santander se crearon como un establecimiento público descentralizado del orden departamental, con autonomía administrativa y patrimonio independiente. Su presupuesto lo aprueba la Asamblea Departamental mediante Ordenanza y se rige por las disposiciones establecidas en el Presupuesto General del Departamento de Santander.

El Presupuesto de ingresos y gastos de la Institución, forma parte del presupuesto que agrupa a los establecimientos públicos del ente departamental. El presupuesto de Ingresos de la Institución está integrado por los Ingresos no tributarios, transferencias, aportes departamentales, recursos de capital y las transferencias de la Estampilla PROUIS (Congreso de Colombia, 1993); el presupuesto de gastos está conformado por los gastos de funcionamiento, servicio de la deuda y gastos de inversión.

La institución ha desarrollado un modelo de autogestión financiera, que le permite consolidar su proyecto de educación pública con un sistema de matrícula tasado en SMMLV para asumir sus gastos de funcionamiento y parte del presupuesto de inversiones. Los recursos financieros de las transferencias y aportes departamentales se destinan en su totalidad a la ejecución de proyectos de inversión para infraestructura física y tecnológica, docencia e investigación. Para las Unidades Tecnológicas de Santander es fundamental considerar, como parte de la política financiera, la permanente racionalización del gasto, congruente con la política de eficacia y eficiencia en la utilización de los recursos disponibles.

El Plan prospectivo de Desarrollo Institucional 2012 – 2020 y el Plan de Acción 2018, establecen en el largo, mediano y corto plazo, las directrices de la gestión financiera. Para el cabal cumplimiento de su misión, las UTS han gestionado recursos de otras fuentes de ingresos, diferentes a los propios, con el fin de realizar importantes proyectos de crecimiento institucional. Con los recursos propios, fuentes externas (PROUIS y CREE) y las transferencias de Ley recibidas del Departamento de Santander se fortalece la capacidad de gestión de la Institución, el desarrollo de nuevos programas y la innovación de los procesos académicos, se invierte en los salarios y prestaciones del colectivo docente, en equipos de cómputo, bibliotecas, laboratorios, medios didácticos, audiovisuales y plataforma tecnológica para el soporte

de los programas académicos que permitan el desarrollo de la ciencia, la tecnología y los cambios institucionales que posibiliten el alcance de sus objetivos.

Las Unidades Tecnológicas de Santander han considerado los diferentes aspectos de calidad en el desarrollo de los procesos de docencia, investigación y proyección social para ofrecer el programa académico de Tecnología en Operación y Mantenimiento Electromecánico articulado por ciclos propedéuticos con la Ingeniería Electromecánica, en modalidad presencial, todo lo anterior sustentado en la gestión de los recursos financieros requeridos y con las proyecciones financieras para la siguiente vigencia del registro.

El programa académico no ejecuta recursos financieros de manera autónoma e independiente del presupuesto institucional, dado que la erogación del gasto está centralizada en un único presupuesto con un ordenador designado según el Estatuto General y la normativa interna de delegación.

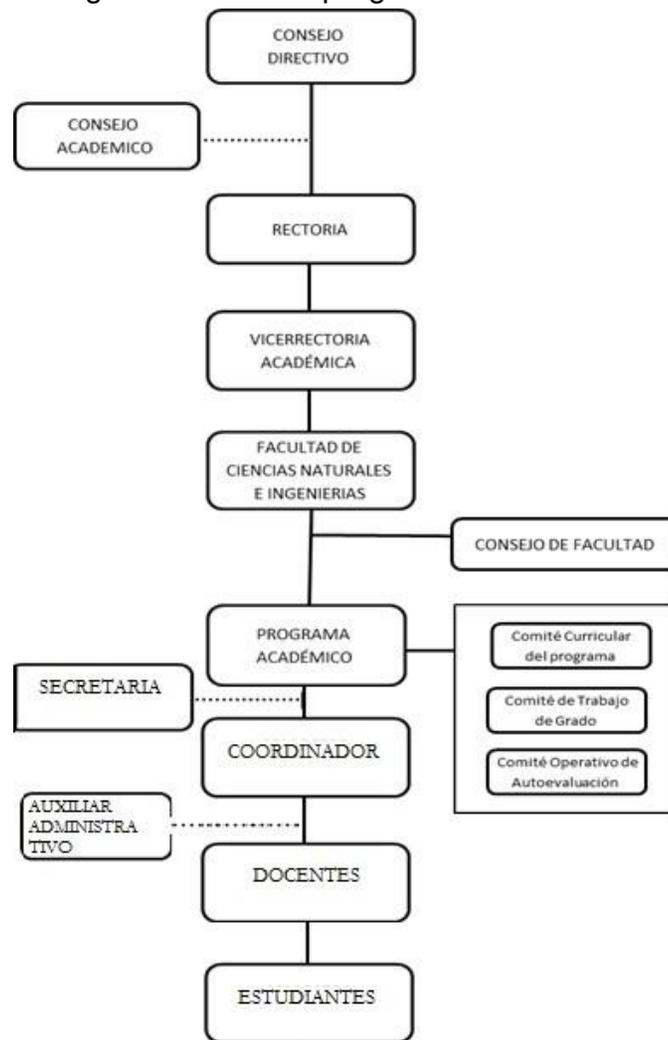
En consecuencia, los gastos del programa están incluidos dentro de los rubros generales del presupuesto y se contabilizan de igual forma. No obstante, se discrimina un presupuesto anual para los programas académicos en el plan de inversión institucional, para ello, se formula un plan de acción con un presupuesto anual que incluye las necesidades de cada dependencia y los procesos institucionales, y los programas académicos formulan sus proyectos de inversión.

El programa académico a través de los proyectos de inversión gestiona los recursos para el fortalecimiento de sus procesos y en sus planes de mejoramiento incluye acciones y metas que apuntan a la consolidación de su proyecto educativo y, estas a su vez, se escalan al plan institucional; ya en este nivel, las decisiones de inversión responden a las necesidades planeadas y contempladas en los presupuestos con vigencia anual.

7.1 ORGANIGRAMA Y GESTIÓN ACADÉMICA

Para el desarrollo de sus funciones las Unidades tecnológicas de Santander, tiene la siguiente estructura organizacional:

Figura 10. Estructura organizacional del programa



Fuente: Secretaría General UTS

El Consejo Directivo de las Unidades Tecnológicas de Santander en la sesión del 10 de diciembre del 2008, según Acta No. 01 – 011 de la misma fecha, decidió someter a la aprobación la estructura Administrativa de las Unidades Tecnológicas de Santander.

- **Consejo directivo:** Es el máximo órgano de dirección y gobierno de las Unidades Tecnológicas de Santander.
- **Consejo académico:** Es la Máxima autoridad académica de la institución.
- **Rectoría:** ejerce la representación legal y es la primera autoridad ejecutiva de las Unidades Tecnológicas de Santander es designado por el Consejo Directivo.

- **Vice – rectoría académica:** La Vice - rectoría ejerce la dirección de las políticas académicas de la Institución.
- **Facultad de Ciencias Naturales:** Dirige académica y administrativamente los programas curriculares a su cargo, de acuerdo a las políticas académicas y administrativas de la institución, en el marco de las normas legales e institucionales vigentes.
- **El Coordinador Académico del programa:** es un funcionario público de libre nombramiento y remoción, vinculado a la planta de cargos de la Institución.

En el sistema de gestión de calidad de la Institución están dispuestos y publicados los procedimientos, instrumentos y el conducto regular para la atención de solicitudes de estudiantes.

La gestión del programa académico la ejerce un Coordinador quien tiene a su cargo, el desarrollo de los procesos misionales desde la orientación del PEP del programa, la gestión curricular, los docentes del programa, la realización de los procesos de autoevaluación y autorregulación, las actividades propias de atención a estudiantes y el control de los procesos académicos registrados en el software Academusoft.

7.1.1 Sistema de Información y Soporte a Procesos Académicos y Administrativos

Con el fin de dar soporte a los procesos académicos y administrativos de la institución y de sus diferentes programas académicos, las Unidades Tecnológicas de Santander disponen de las siguientes herramientas y aplicativos:

- **Campus Agreement de Microsoft:** El convenio CAMPUS AGREEMENT – MICROSOFT, es una suscripción de licenciamiento del software Microsoft por un año. Dentro de este licenciamiento, se encuentra el programa MSDN Academic Alliance, creado por Microsoft, para apoyar académicamente a la Institución.
- **EXYRE (Excelencia y Resultados):** Este opera como un sistema de información modular desarrollado para apoyar procesos de registro y control académico y está orientado a facilitar y agilizar la ejecución de procesos internos, basados en herramientas de fácil operación que apoyan la toma de decisiones de la academia; su estructura la integran doce (12) módulos que cubren las funciones de: Administrar (Administra el sistema), Silymaf (Manejo de la matrícula financiera,

carga información de bancos, créditos y pagos de estudiantes), Biblyo (Administración del servicio de biblioteca), Proyest (Información sobre planeación y proyección de información de la institución, tales como estadísticas y recortes), Audyta (Maneja procesos de auditaje del sistema), Apoyo (Administra los inventarios de los centros de apoyo institucional), Sireyco (Administra información de la hoja de vida del estudiante, certificados y grados), Sypra (administra procesos académicos institucionales tales como pensum, solicitudes académicas, matriculas, inclusiones y cancelaciones de asignaturas durante periodo académico), Sydoc (Administra información de docentes. Hoja de vida, carga académica y datos académicos), Syeg (Administra la información sobre egresados), Institución (Administra todo lo relacionado con la planta física de la institución), y Admisión (Administra la información relacionada con la admisión de estudiantes, certificaciones y publicación de resultados del proceso).

- **ACADEMUSOFT:** Suite academia organizacional interna que se apoya en la gestión académica eficaz, eficiente y efectiva de las instituciones de educación superior. ACADEMUSOFT es un sistema que abarca los distintos quehaceres de la gestión universitaria, con alcance global, robustez tecnológica, capacidad de integración con el SNIES (Sistema Nacional de Información de la Educación Superior), totalmente parametrizable y de fácil mantenimiento o modificación. Esta suite cuenta con los siguientes campus y aproximadamente 375 funcionalidades generales:

- Académico.
- Administrativo.
- Investigación.
- Extensión.
- Servicios.
- Comercio.
- Estratégico.

Las Unidades Tecnológicas de Santander junto con otras 22 Instituciones de Educación Superior, suscribieron los respectivos convenios con el Ministerio de Educación Nacional y el ICFES, quienes financian su implementación; en la actualidad, ACADEMUSOFT se encuentra en proceso de implementación en la Institución.

Con respecto a los aplicativos de soporte a procesos administrativos, la institución cuenta con los siguientes:

- **GDSOFT (Contabilidad financiera):** Sistema integrado financiero el cual contiene los módulos de contabilidad, nómina, presupuesto, cartera, contratación, ingresos de matrículas.
- **SCORPIO (Contabilidad financiera):** El sistema de información SCORPIO, fue adquirido a la empresa ECOLSOFT, la cual se encargó de dar la capacitación indicada en el área financiera para cumplir con objetivos del programa.

7.2 EVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DEL PROGRAMA

7.2.1 Autoevaluación

El Proyecto Educativo de las Unidades Tecnológicas de Santander concibe su identidad con base en un concepto integral de calidad y pertinencia tanto en los programas académicos, los docentes y los procesos, como resultado de la autoevaluación permanente, la construcción y aplicación del conocimiento científico y tecnológico, la formación en valores éticos, el compromiso y la responsabilidad social.

7.2.2 Fundamentación del Modelo

Partiendo de los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación, el modelo de autoevaluación agrupa sus componentes en la dirección que avanza de lo general a lo específico, es decir, en factores, características y aspectos.

Los factores serán evaluados según su relación con las funciones sustantivas del programa académico: Docencia - Investigación - Proyección Social. Los factores agrupan y representan un conjunto de características asociadas haciéndolo una entidad coherente y homogénea en cuanto a su evaluación. En las Unidades Tecnológicas de Santander, los factores se conciben como las dimensiones centrales y globales del proceso de autoevaluación.

El grupo asesor de calidad analiza cada uno de los componentes del modelo, luego define los instrumentos óptimos para recolectar la información y las fuentes apropiadas para suministrarla (referentes documentales y encuestas). Los aspectos a evaluar relacionados con la opinión y apreciación de los estratos involucrados en el desarrollo de los programas académicos, se abordarán a través del instrumento único para la recolección de información.

A continuación, se mencionan los elementos que conforman el modelo de autoevaluación para los programas académicos de las UTS.

7.2.3 Elementos del proceso de autoevaluación

- **Factores:** son grandes conjuntos o categorías que agrupan características o cualidades propias de la Institución, los programas académicos y su relación con el entorno; adquieren sentido e identidad en la medida que se integran y fortalecen los procesos formativos que se gestan en los programas académicos. Son los elementos de mayor centralidad para comprender y evaluar el estado de la Institución y sus programas.
- **Características:** son las cualidades y propiedades más relevantes que determinan y agrupan aspectos a evaluar esenciales y diferenciales, de la Institución y los programas académicos. Un conjunto de características conforma y da sentido a cada uno de los factores.
- **Aspectos a evaluar:** son los atributos o elementos relevantes de las características, que pueden variar de acuerdo a la naturaleza de las instituciones y los campos de acción del conocimiento y las profesiones.
- **Preguntas orientadoras:** son cuestionamientos que enfocan el análisis de los aspectos en los términos de la modalidad.
- **Indicadores:** son la fuente empírica y física que permite verificar el grado de cumplimiento de las características y los factores, pueden ser cuantitativos o cualitativos.
- **Fuentes:** son los referentes documentales, estadísticos y de opinión que permiten obtener la información necesaria para verificar los indicadores.
- **Instrumentos:** son los medios técnicos que permiten recoger la información; además brindan un ordenamiento metodológico y conceptual para la organización cualitativa y cuantitativa de los datos suministrados.
- **Criterios:** principios que sirven como base para el análisis valorativo de la calidad, los cuales son: universalidad, integridad, equidad, idoneidad, responsabilidad, Coherencia, transparencia, pertinencia, eficacia, eficiencia, entre otros.

7.2.4 Modelo Institucional de autoevaluación y autorregulación de programas académicos

La Autoevaluación y Autorregulación en las Unidades Tecnológicas de Santander es liderada por la Vicerrectoría y dinamizada por la Oficina Asesora de Autoevaluación y Calidad (OACA), quienes direccionan los procesos de calidad de los programas académicos en la Institución bajo la normatividad vigente que para ello fije el Ministerio de Educación Nacional. Para asegurar la calidad académica y la vigencia social de los programas, se realiza la autoevaluación organizada de la siguiente forma:

Comité institucional de autoevaluación y acreditación

Liderado por la Vicerrectoría Académica, quien lo preside, los decanos de las facultades de la Institución, el representante de los profesores, el representante de los estudiantes, el jefe de la oficina asesora de autoevaluación y calidad quien actúa como secretario del comité, el jefe de la oficina de desarrollo académico y el director de investigaciones.

Este comité cumple con las siguientes funciones, en virtud de la organización de los procesos de calidad de la Institución:

- Contribuir a la creación y consolidación de una cultura de la calidad, entendida como el conjunto de valores, prácticas, propósitos y procesos que garantizan el cumplimiento de la misión institucional de acuerdo con patrones de excelencia determinados por las comunidades académicas, valorados y reconocidos por el entorno social, institucional y laboral.
- Propiciar y consolidar las condiciones necesarias para asegurar la participación de la comunidad académica de las Unidades Tecnológicas de Santander en procesos de evaluación externa, para efectos de registros calificados y acreditación, con base en las pautas y lineamientos generales de CONACES y del Consejo Nacional de Acreditación respectivamente.
- Promover la formación y participación de la comunidad institucional en procesos y experiencias de acreditación a nivel nacional e internacional.
- Revisar y aprobar el plan de trabajo de cada programa para los procesos de registro calificado y acreditación o sus respectivas renovaciones.

- Presentar al Consejo Directivo las modificaciones del modelo de autoevaluación para los programas académicos de la Institución.
- Establecer los recursos requeridos para el desarrollo de los procesos de autoevaluación de los programas.
- Proponer al Consejo Académico los programas que por cumplir los requisitos pueden iniciar el proceso de Acreditación.
- Avalar el Informe de Autoevaluación de cada programa, así como el plan de mejoramiento para su trámite ante la Rectoría de la Institución y su posterior envío al CNA.
- Velar por el debido cumplimiento de los planes de mejoramiento.

Comité técnico de autoevaluación y acreditación

Conformado por el jefe de la oficina asesora de autoevaluación y calidad quien lo preside, los profesores de dicha dependencia quienes operan como asesores garantes de las condiciones de calidad, un (1) representante de los Coordinadores de los Programas Académicos y los Coordinadores de cada programa en proceso de acreditación (si lo hubiere). Además, de un (1) representante de los profesores encargados de los procesos de calidad y acreditación en las extensiones de la Institución. El comité técnico tiene las siguientes funciones:

- Diseñar, organizar y orientar las etapas de los procesos de evaluación y autoevaluación.
- Orientar el sistema de ponderación de los elementos del modelo de autoevaluación (Factores, Características y Aspectos).
- Orientar la elaboración del Informe de Autoevaluación de cada programa, así como el plan de mejoramiento, para el trámite ante el Comité Institucional de Autoevaluación y Acreditación y su respectiva articulación con el plan de desarrollo institucional.
- Auditar los planes de mejoramiento de los programas académicos en proceso de acreditación.

- Informar oportunamente a la comunidad institucional, sectores productivos y usuarios del área de influencia, sobre la calidad de los programas y procesos académicos.
- Orientar en forma permanente procesos de mejoramiento, renovación y actualización de los programas académicos, para asegurar su calidad y pertinencia.
- Consolidar el sistema informático institucional para el aseguramiento de la calidad y los indicadores de gestión en el marco de los procesos de cada una de las unidades y dependencias.

Comité operativo del programa

Se conforma un comité operativo en cada programa académico que se oferte en la sede principal y en cada una de las regionales. En la sede principal, dicho comité está conformado por el coordinador del programa, dos (2) profesores pertenecientes al programa, un (1) representante de los estudiantes, y un (1) representante de los egresados. En las regionales, el comité operativo del programa estará conformado por el director de regionalización, el coordinador de la regional, dos (2) profesores pertenecientes al programa, un (1) representante de los estudiantes, un (1) representante de los egresados (si los hubiere). El comité operativo cumple con las siguientes funciones:

- Apropiar y aplicar el Modelo de Autoevaluación de acuerdo al plan de trabajo definido por la Oficina Asesora de Calidad y Calidad (OACA).
- Designar junto con el decano de la facultad las personas necesarias para el apoyo logístico y operativo del proceso de autoevaluación del programa.
- Mantener actualizada la información en el sistema informático institucional para el aseguramiento de la calidad.
- Validar los resultados obtenidos durante la ejecución de las etapas del modelo.
- Informar y gestionar ante el Consejo de Facultad los requerimientos relacionados con los procesos de Autoevaluación con fines de Acreditación.
- Programar reuniones con la OACA y los miembros de la comunidad académica, para el análisis conjunto del proceso, sus avances y las acciones mejoradoras que de él se desprendan.

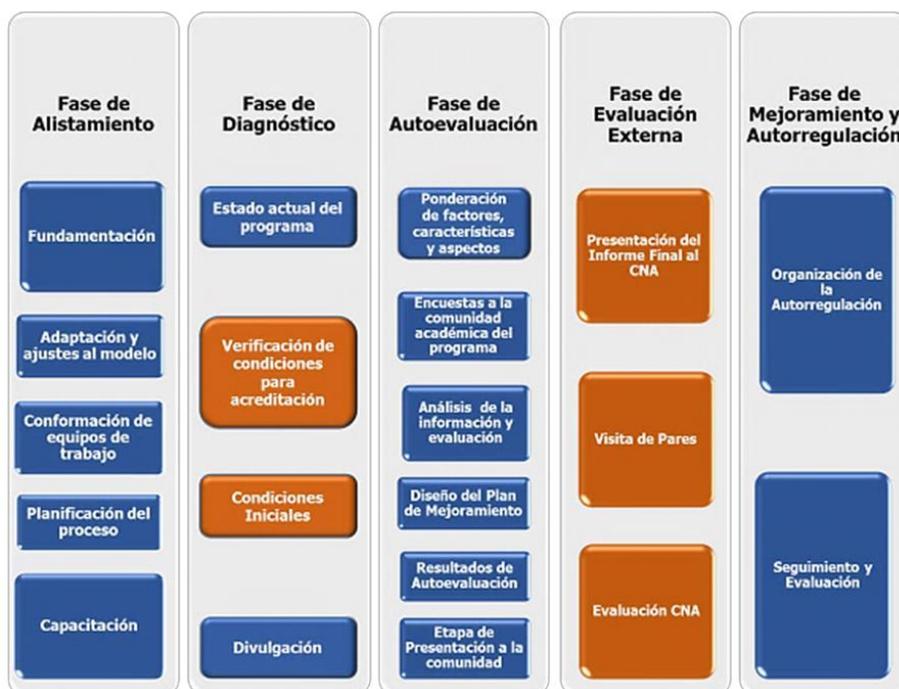
- Reportar a la OACA los desarrollos y avances del comité en relación con la Autoevaluación y Acreditación.
- Reportar al Consejo de Facultad los desarrollos y avances del comité en relación con la Autoevaluación y Acreditación.
- Formular el plan de mejoramiento bajo las directrices de la OACA.
- Elaborar y presentar el Informe Final de la Autoevaluación del programa a la OACA.
- Conformar grupos de apoyo al proceso de autoevaluación y supervisar su producción.
- Socializar las experiencias de autoevaluación y acreditación a toda la comunidad académica.
- Autoevaluar en forma constante y crítica la gestión de este Comité.

7.2.5 Ámbitos de aplicación

En la *Figura 11* se ilustra de manera detallada los diferentes ámbitos donde se aplica el proceso de autoevaluación de programas académicos en las Unidades Tecnológicas de Santander.

Es importante destacar que dentro de la formulación de las etapas se encuentran dos directamente relacionadas con la divulgación de resultados a la comunidad académica del programa. En la primera de ellas se expone a la comunidad el estado actual del programa académico en un instante previo a la aplicación de encuestas. Esta divulgación del estado actual del programa se realiza a la comunidad mediante conferencias orientadas a estudiantes, profesores y personal de apoyo. Las invitaciones se realizan mediante correos electrónicos y como material se entregan volantes que muestran los principales logros del programa.

Figura 11. Fases y etapas del modelo de autoevaluación



Fuente: Oficina de Autoevaluación y Calidad OACA

De otro lado, al finalizar cada proceso de autoevaluación, los resultados son presentados a la comunidad mediante conferencias a cargo del comité operativo del programa y presentaciones enviadas a los correos de los docentes y estudiantes.

Para conocer una descripción más detallada de cada una de las etapas del modelo de Autoevaluación, se invita al lector a consultar la página web de la Oficina de Autoevaluación y Calidad UTS (OACA), a través de la página web de la OACA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andreu, M. Á., González, J. A., Labrador, M. J., Quintanilla, I., & Ruiz, T. (2004). Método del caso. Ficha descriptiva y de necesidades. *Universidad Politécnica de Valencia*, 24. Retrieved from <http://www.upv.es/nume/descargas/fichamdc.pdf>
- Bolton, W. (2015). Segunda Edición, Capítulo 10: Análisis en el dominio Temporal, Capítulo 11: Respuesta en frecuencia. In Silver (Ed.), *Instrumentation and Control Systems*.
- Bucaramanga, C. de C. (2017). Sector Metalmecánico, 1.
- Bucaramanga, C. de C. (2018). Mercado laboral en AMB, 1.
- Camara de Comercio Bucaramanga. (2017). Mercado Laboral en Santander, 1.
- Castaldi, C., & Dosi, G. (2009). Cambio tecnológico y crecimiento económico: Algunas lecciones de pautas seculares y algunas conjeturas sobre el impacto actual de las TIC. *Economía Teoría y Práctica*, 1, 81–129. <https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/E012009/Castaldi>
- COLCIENCIAS. (2016). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC 2017-2022*. Retrieved from https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/plan-ctei-tic-2017-2022_0.pdf
- Colprensa El País. (2017). Economía Colombiana es la tercera en América Latina. Retrieved January 20, 2019, from <https://www.elpais.com.co/economia/colombiana-es-la-tercera-en-america-latina.html>
- Congreso de Colombia. (1993). Ley 85 de 1993, 1993(41), 5–6. Retrieved from https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-104554_archivo_pdf.pdf
- Congreso de Colombia. (2002). Ley 749 de Julio 19 de 2002. Retrieved from https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-86432_Archivo_pdf.pdf
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022*. Bogotá D. C. Retrieved from <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo-2018-2022.aspx>
- El Tiempo. (2018). Más compras de industria, buena señal. Retrieved from <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/crecimiento-de-la-industria-en-colombia-enero-2018-196246>
- Fernández, J. (2015). *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. (Confemetal, Ed.) (5th ed.). Madrid.
- Gerente. (2018). Medellín y Bucaramanga, las ciudades con mejor calidad de vida. Retrieved from <http://gerente.com/co/medellin-bucaramanga-las-ciudades-mejor-calidad-vida/>
- Gobernación de Santander. (2016). *Plan de Desarrollo Departamental Santander Nos Une*.
- Llobet, J. R., Álvarez, M. R., & Velez, O. C. (2015). Aprendizaje Basado en Problemas, Estudio de Casos y Metodología Tradicional: Una Experiencia Concreta en el Grado en Enfermería. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 196(July 2014), 163–170. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.029>
- Martínez Chávez, V. M. (2000). *Fundamentos teóricos para el proceso del diseño de un protocolo en investigación*. (Colegio Nacional de Ciencias Políticas y

- Administración Pública Plaza y Valdés, Ed.) (2nd ed.). México.
- Mineducación. (2017). *Introducción al Marco Nacional de Cualificaciones*. Bogotá D. C. Retrieved from https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362828_recurso.pdf
- MINEDUCACION MINMINAS. (2017). *Subsector Eléctrico Eslabones Generación y Distribución*. Bogotá D. C. Retrieved from https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362824_recurso.pdf
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. (2019). SNIES - Módulo de consultas. Retrieved January 20, 2019, from <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa#>
- Monterrey, D. de I. y D. E.-I. T. y de E. S. de. LAS ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DIDÁCTICAS EN EL REDISEÑO - El Método De Proyectos Como Técnica Didáctica (2012). Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Retrieved from https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-238238_archivo_pdf_estrategias.pdf
- OECD. (2016). Programme for International Student Assessment. Retrieved January 23, 2019, from <http://www.oecd.org/pisa/singapur-encabeza-la-ultima-encuesta-pisa-sobre-educacion-que-realiza-la-ocde-a-escala-internacional.htm>
- Oklobdzija, V. G. (2008). SECTION I Computer Systems and Architecture, SECTION III Signal Processing. In C. Press & T. & F. Group (Eds.), *DIGITAL SYSTEMS AND APPLICATIONS*. New York.
- RAE. (2018a). Diccionario de la lengua española, edición del tricentenario, Actualización 2018 - ingeniería. Retrieved from <https://dle.rae.es/?id=La5bCfD>
- RAE. (2018b). Diccionario de la Lengua Española. Retrieved from <https://dle.rae.es/?id=EV6N7sl>
- Rodríguez Flórez, C. D. (2018). Estas son las empresas más grandes de Santander e insignias en Colombia. Retrieved January 20, 2019, from <https://www.larepublica.co/especiales/especial-santander/estas-son-las-empresas-mas-grandes-de-santander-e-insignias-en-colombia-2776212>
- Strauss, K. (2016). Las 12 mejores escuelas de tecnología e ingeniería en el mundo. Retrieved January 20, 2019, from <https://www.forbes.com.mx/las-12-mejores-escuelas-tecnologia-e-ingenieria-mundo/>
- Téllez, C. (2017). Las competencias profesionales del futuro. Retrieved January 20, 2019, from <https://www.larepublica.co/analisis/carlos-tellez-2527312/las-competencias-profesionales-del-futuro-2551323>
- UNESCO. (2010). *Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development*. Retrieved from <http://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2013/08/Issues-challenges.pdf>
- Universities.com. (2018). Best Colleges with Electromechanical Technology/electromechanical Engineering Technology Degrees in the U.S. Retrieved January 20, 2019, from <https://www.universities.com/programs/electromechanical-technology-electromechanical-engineering-technology-degrees>
- UTS. (2005). Lineamientos generales para la renovación curricular. Retrieved from http://www.uts.edu.co/documentos/academico/lineamientos_renovacion_curricul

- ar.pdf
- UTS. (2012). PEI 2012-2020. Retrieved from [http://www.uts.edu.co/portal/app/ckfinder/userfiles/files/Nuevo PEI.pdf](http://www.uts.edu.co/portal/app/ckfinder/userfiles/files/Nuevo%20PEI.pdf)
- UTS. Reglamento Recursos de Informáticos, Pub. L. No. Acuerdo 01-023 noviembre 25 de 2015, 17 (2015). Retrieved from http://www.uts.edu.co/portal/files/reglamentos/Reglamento_Recursos_Informaticos.pdf
- UTS. (2019). Ingeniería Electromecánica UTS. Retrieved from <http://www.uts.edu.co/portal/views/prgdetalle.php?id=22&cat=1&key=2ca53b9f5e56536b456bfd7107636f9b>
- UTS - CONSEJO ACADÉMICO. (2018). Acuerdo No. 03-006 del 21-02-2018 Actualización lineamientos.
- Vasco Uribe, C. E. (2017). Siete retos de la educación colombiana para el período 2006 – 2019. *Pedagogía y Saberes*, (24), 33. <https://doi.org/10.17227/01212494.24pys33.41>