

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y EXTENSIÓN

PLAN BIENAL 2022 – 2023

Grupo de investigación adscrito al programa de Electromecánica

Autor:

Arly Darío Rincón Quintero
Líder del Grupo de Investigación

Dirigido a:

Javier Mauricio Mendoza Paredes
Director Administrativo de Investigaciones y Extensión

Lugar y fecha de emisión:

Bucaramanga, 05 de enero de 2022

Derechos Reservados © 2022. Unidades Tecnológicas de Santander. No está permitida la reproducción total o parcial de este documento, ni su tratamiento informático, ni la impresión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los derechos de autor del propietario.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Misión.....	7
2.3. Visión.....	8
2.4. Objetivos estratégicos	8
Objetivo General	8
Específicos.....	8
2.5. Valores	9
Valores	9
Políticas	9
2.6. Actividades	10
2.7. Integrantes	10
2.8. Líneas de investigación	11
2.9. Semilleros de investigación	15
2.10. Articulación de la investigación con la docencia y la extensión	15
3. EJES ESTRATEGICOS DEL PLAN BIENAL	18
Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación	18
4. REFERENCIAS	23

1. INTRODUCCIÓN

El programa de Ingeniería Electromecánica por ciclos propedéuticos de las Unidades Tecnológicas de Santander, presenta ante la institución el plan de acción del grupo de investigación en Diseño y Materiales DIMAT, para los años 2022 – 2023. Este plan bienal hace parte del programa de investigación planteado por esta unidad académica con el propósito de contribuir al logro de los objetivos misionales de la institución, fortalecer los procesos de mejoramiento de los estándares de calidad y ser coherentes con las políticas de Ciencia y Tecnología planteadas por el gobierno nacional.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación MINCIENCIAS, tiene una meta para que Colombia sea el tercer país más innovador de América Latina en el año 2025. Con el fin de alcanzar este propósito, el país incrementará los recursos para apoyar la formación de investigadores de alto nivel en programas de Maestría y Doctorado, así como el apoyo al fortalecimiento de los grupos de investigación.

Se entiende como Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación “al conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano o largo plazo (tendiente a la solución de un problema)”. Un grupo es reconocido como tal, siempre que demuestre continuamente resultados verificables, derivados de proyectos y de otras actividades procedentes de su plan de trabajo y que además cumpla con los requisitos mínimos para su reconocimiento especificados en el “Documento Modelo de la Convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI 2021”

Minciencias clasifica los grupos de investigación reconocidos en las siguientes categorías:

- Categoría A1
- Categoría A
- Categoría B
- Categoría C
- Categoría D (a partir de la Convocatoria de 2017 esta categoría fue eliminada para la clasificación de grupos).

El grupo DIMAT, a corte de diciembre de 2021, posee la categoría “B”; sin embargo, luego de un trabajo mancomunado de producción, se proyecta la **Categoría “A1”** para la Convocatoria 894 de 2021 proferida por el MINCIENCIAS, dicha categoría comenzaría a regir desde la publicación final de resultados que está en calendario para el mes de abril de 2022 y con vigencia hasta la próxima convocatoria de reconocimiento de grupos e investigadores (aproximadamente en el primer semestre de 2023).

Es importante resaltar que el grupo DIMAT tiene un investigador en categoría “Senior”, siendo este, docente de carrera de las UTS, quien a su vez funge como líder y que se proyecta continuar con esta categoría en los resultados de la convocatoria 894 de 2021. Además, tiene proyectados cuatro (4) investigadores “Asociados” y tres (3) investigadores “Junior”, todos estos, docentes de las UTS, todos ellos activos y en continua producción

científica y tecnológica. Adicionalmente, se tiene la participación de un Investigador científico de la Plataforma Solar de Almería, quien realiza aporte importante en formación de recurso humano a nivel de maestría y doctorado, adicionando publicaciones de alto impacto en revistas indexadas y de reconocimiento internacional.

Siguiendo la tendencia de las políticas gubernamentales de Ciencia y Tecnología, las Unidades Tecnológicas de Santander se encuentra en un proceso de fortalecimiento de los procesos investigativos, siendo éste uno de los pilares que le permitirán obtener la acreditación institucional. Estos procesos se encuentran apoyados en la creación y fortalecimiento de los grupos y semilleros de investigación; en este caso, en la visita de pares con fines de **Acreditación en Alta Calidad** de los dos programas, realizada el último trimestre de 2021, se proyectaba subir el grupo hasta la categoría “A”, pero al realizar un pandeo de la producción, esta meta supera las expectativas y se alcanzaría con seguridad la **categoría “A1”**, siendo un hecho sin precedentes en la institución.

El grupo de Investigación en Diseño y Materiales DIMAT, se crea como una estrategia para generar proyectos de desarrollo tecnológico, con la implementación de estructuras, máquinas y equipos con sistemas electromecánicos y termo-fluidos, aplicando energías alternativas y materiales estructurales, orientados a plantear y generar soluciones a problemas técnicos industriales y de la vida cotidiana. El grupo DIMAT fue creado por docentes de Tecnología e Ingeniería Electromecánica, y se encuentra al servicio de los demás programas tecnológicos y de la facultad de Ciencias naturales e ingenierías.

En el grupo de investigaciones DIMAT se ha planteado un proceso de investigación enmarcado dentro de tres centros de trabajo que son: los materiales estructurales, los equipos o máquinas electromecánicas (automatización y control) y las energías renovables. Para lograr avances significativos dentro de estos temas se desea implementar un método de trabajo que se divide en tres etapas principales: investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. Estas hacen referencia al proceso que se lleva a cabo para llevar un concepto o idea, hasta la comercialización o implementación en la industria (Coordinador & Programa, 2022; Directivo, 2021; Directivo & Académico, 2020).

Se identifica dentro de los proyectos realizados por el grupo actualmente, que tienen un enfoque principalmente académico, además son un apoyo importante en la capacitación de recurso humano al lograr un mejor entendimiento de los conceptos y temas aprendidos dentro de las carreras de estudio. Pero en busca de un proceso de innovación tecnológica es importante tener en cuenta que esta no se logra hasta que la tecnología o concepto es explotada comercialmente. Por ello se plantea un proceso de trabajo enfocado a lograr la innovación.

El grupo DIMAT cuenta con tres (3) líneas de investigación, la primera es Materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas, la cual tiene como objetivo primordial el estudio, análisis de estructuras y propiedades de los materiales utilizados en proyectos de ingeniería. Dentro de esta línea se trabaja en las siguientes sublíneas: Materiales, caracterización de materiales, Soldadura, y corrosión y protección.

La segunda línea de investigación es: 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 línea

se utilizan los 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. Estos procesos de diseño se soportan por medio de tecnologías y metodologías CAD, CAM, CAE (Dibujo, Manufactura e Ingeniería Asistida por computador), por medio de las cuales se pueden desarrollar modelo paramétricos susceptibles de ser modificados y acoplados en diferentes sistemas de producción.

Como parte de las estrategias de investigación formativa del grupo de investigación DIMAT se encuentra el trabajo con los estudiantes a partir de los Semilleros de investigación. Como parte del equipo de trabajo de DIMAT se encuentran vinculados dos semilleros de investigación: DIMAIN Semillero de investigación en Diseño y Materiales para Ingeniería, el cual se dedica al análisis de las propiedades de los materiales con el fin de obtener nuevos materiales compuestos que permitan su utilización en aplicaciones estructurales. SIIMA es el semillero de investigación en Ingeniería Mecánica Automotriz, el cual se dedica al análisis de estructuras y sistemas para el diseño y construcción de vehículos para competencias deportivas.

La tercera línea, creada a mediados del año 2020, se titula: Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad para empresas o instituciones; así como un nuevo semillero de investigación, GAOM - Gestión de Activos desde la Operación y la Mantenibilidad.

Esta línea de investigación, busca que las Empresas e Instituciones hagan uso de sus activos físicos instalados, para el funcionamiento de la razón de ser de estas. Por lo cual es importante identificar la gestión de la operación y mantenimiento de estos activos, pues las pérdidas funcionales de estos, tal como las fallas potenciales o materiales, podría afectar directamente el desarrollo de las labores asociadas al cumplimiento de los objetivos. Estas fallas traen como consecuencia que en ocasiones los productos salgan con imperfecciones y en el peor de los casos la pérdida total de los recursos invertidos, y por consiguiente la afectación en los costos de producción, que finalmente son las bases para ubicar nuestros productos en el mercado para su competición con las empresas del gremio.

En ese sentido, el desarrollo de esta línea de trabajo, permitirá desarrollar una herramienta para ser aplicada en las empresas y/o instituciones. Herramienta que va a permitir evaluar, identificar e implementar mecanismos para llevar al máximo aprovechamiento del potencial de los activos, así como establecer una plataforma en la Institución para ofrecer apoyo al sector productivo en la prestación de consultorías y/o prácticas empresariales que potencialicen la capacidad operativa y el mejoramiento continuo de las mismas. Con el logro de la implementación de las mejores prácticas para la operación y la mantenibilidad de los activos, las empresas y/o instituciones involucradas en el proyecto minimizaran las fallas en sus activos, aumentando su eficiencia, garantizando la vida útil de ellos y reduciendo los respectivos costos, elevando así su nivel de competencia en el mercado que incursionan.

Es importante mencionar que la mayoría de proyectos de grado genera un insumo de investigación, ya sea en la implementación de un equipo para pruebas de laboratorio o en el estudio de una tecnología más eficiente. Por medio del presente documento se



Unidades
Tecnológicas
de Santander

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN DISEÑO Y
MATERIALES
DIMAT
COL0141389**



presenta el plan de trabajo del grupo DIMAT para el periodo enero 2022 – diciembre 2023.

2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

2.1. Antecedentes

El Grupo DIMAT cuenta con dos líneas de investigación y está centrado en el programa de electromecánica de las UTS.

Desde su creación en mayo del año 2013 ha venido apoyando el desarrollo de los diferentes temas de proyectos de grado del programa tanto a nivel tecnológico como al nivel universitario. Desde el año 2015 se ha venido fortaleciendo la dotación y la implementación de equipos que permitan fortalecer las asignaturas disciplinares del programa, esto se ha logrado con proyectos de investigación desarrollados por los mismos estudiantes, donde se han desarrollado y obtenido una serie de prototipos para prácticas de laboratorio, además se está trabajando en la ejecución y puesta en funcionamiento de una planta piloto para el estudio de los fenómenos asociados a la transferencia de calor.

Es importante resaltar que en enero de 2016, se formaliza la estructura organizacional del grupo DIMAT, seleccionando un grupo de docentes en formación científica, capaces de dar el sustento de investigación al programa, realizando una reunión general con el coordinador y los investigadores interesados en hacer parte en un proceso de alcanzar la categorización del grupo ante Minciencias, que en su momento se llamaba Colciencias, al final de esta reunión, se pudo evidenciar la necesidad de expandir las líneas de investigación, por esta razón, se toma la decisión de crear otro grupo de investigación en el programa, llamándose **Grupo de Investigación en sistemas de energía , automatización y control GISEAC COL0176358**, la meta consistía en ese entonces en alcanzar categoría para ambos grupos, llegando en la convocatoria 833 de 2019 con categorías “B” para el grupo DIMAT y categoría “C” para el grupo GISEAC; actualmente, en la convocatoria 890 de 2022, ambos grupos asegurarían la categoría “A1”.

Toda la trayectoria mencionada, se encamina a una **acreditación de alta calidad** de los dos programas.

2.2. Misión

El Grupo de Investigación en Diseño y Materiales DIMAT, adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías FCNI de las Unidades Tecnológicas de Santander UTS, se orienta a realizar estudios de investigación que permitan caracterizar y evaluar el comportamiento de los materiales y su relación con las propiedades físicas, químicas y mecánicas. También, centra su prospectiva en la gestión de activos de empresas e instituciones; así mismo, a través de herramientas de diseño y simulación, busca el desarrollo e implementación de máquinas y prototipos con desarrollo tecnológico, innovador y sostenible, enfocado al sector productivo e industrial, sin dejar de lado la eficiencia energética y la inserción de energías alternativas que impacten de manera positiva sobre el medio ambiente. Estas investigaciones aportan una solución a los problemas y necesidades existentes en el entorno local, regional y nacional.

2.3. Visión

El grupo DIMAT se propone ser reconocido como Grupo de Investigación categorizado en “A1” ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación MINCIENCIAS en el año 2022. Se destacará por la calidad científica y pertinencia de sus investigaciones en las líneas de trabajo, y por contribuir con la formación de investigadores, profesionales y tecnólogos de diferentes disciplinas de las UTS. A largo plazo, la capacitación permanente de sus integrantes a nivel de doctorado, le permitirá al grupo consolidarse como un referente científico en las áreas de los materiales estructurales, de aplicaciones tecnológicas, en la gestión de activos y en el diseño, modelamiento, simulación e implementación de máquinas, estructuras y prototipos con innovación tecnológica, eficiencia energética e inserción de energías alternativas con impacto positivo sobre el medio ambiente.

2.4. Objetivos estratégicos

Objetivo General

Generar nuevo conocimiento a partir del planteamiento y ejecución de trabajos de investigación, buscando como propósito la implementación de equipos que permitan contrastar resultados teóricos con experimentales, fortaleciendo las competencias operativas en el diseño de máquinas, estructuras y equipos electromecánicos, así como de aquellos termo-fluidos utilizados en el sector productivo de la región.

Específicos

- Formular proyectos que permitan diseñar prototipos de equipos y maquinaria utilizada en el sector productivo.
- Desarrollar proyectos basados en los problemas de la región mediante el uso de la investigación para dar soluciones tanto a entornos académicos como industriales.
- Crear lazos de cooperación y cohesión con otros grupos de investigación donde se puedan desarrollar proyectos con alto grado de desarrollo tecnológico.
- Vincular a un egresado del programa de ingeniería electromecánica (formándolo como investigador), promoviendo la investigación mediante propuestas de proyectos de grado relacionadas con las líneas del grupo.
- Realizar publicaciones para libros y revistas indexadas tanto a nivel nacional como internacional mediante el uso de los resultados que se obtengan de los proyectos de investigación.
- Desarrollar plantas piloto para los laboratorios del programa de Electromecánica donde se puedan realizar pruebas y simulaciones de los distintos fenómenos asociados a las líneas de investigación del grupo.
- Fortalecer las diferentes líneas de investigación adscritas al grupo mediante la realización de proyectos de investigación con temas afines e interdisciplinarios buscando obtener resultados publicables en revistas y libros.

2.5. Valores

Como indicadores de cumplimiento, que evidencien la implantación de estos valores y políticas a las actividades y los planes desarrollados por el grupo DIMAT, se tienen las siguientes disposiciones:

- Los valores y las políticas del grupo, son el eje de referencia ético en la realización de cada actividad y el desempeño de cada integrante. Aunque esto es inherente al trabajo cotidiano, como indicador, cada documento, acta, informe, o resultado de investigación, deberá tener coherencia con los valores y políticas del grupo y de ninguna forma ir en vía opuesta a cualquiera de ellos. Los integrantes del grupo son los responsables del control de esta disposición.
- De acuerdo a los valores y las políticas, podrá ser investigador del grupo cualquier persona vinculada de alguna forma con las UTS o con los intereses en su misión y visión, que cumpla con el perfil de investigación requerido, el cual está estrechamente relacionado con las líneas de investigación. El grupo está adscrito al programa de Electromecánica y por ende a la facultad de ciencias naturales e ingenierías, pero puede tener miembros de otros programas académicos.
- Los planes, actividades, trabajos e investigaciones realizadas por el grupo, buscan fortalecer el programa de Electromecánica y por consiguiente la facultad FCNI. Existe un compromiso por parte del grupo de articular el currículo y la docencia con sus actividades.
- El grupo busca fortalecer los semilleros de investigación del programa de Electromecánica (DIMAIN y SIIMA).
- El grupo permanecerá en contacto con representantes de las oficinas de desarrollo académico y de proyección social.
- Para el caso de manejo de recursos del grupo, se hará en conjunto con la dirección de investigaciones y extensión de la UTS.

Valores

- Trabajo en equipo
- Responsabilidad.
- Trabajo Interdisciplinario.
- Sentido de pertenencia a las Unidades Tecnológicas de Santander, y compromiso con su misión y visión.
- Compromiso con el mejoramiento de procesos académicos.
- Compromiso con la solución de problemas del ámbito regional.
- Fomento de la cultura del aprender a aprender.
- Contribución a la formación integral de los estudiantes.

Políticas

- Transparencia en el manejo de los recursos.
- Vinculación activa con los sectores económicos, políticos y sociales.
- Generación de proyectos de investigación de impacto académico y tecnológico.
- Cooperación, trabajo interdisciplinario y en equipo.

- Fomento de la cultura investigativa.

2.6. Actividades

2.7. Integrantes

Nombre	Formación
<u>Arly Darío Rincón Quintero</u> Líder del grupo de Investigación DIMAT	Ingeniero Mecánico Especialista en Administración de la Informática Educativa Magister en eficiencia Energética y Sostenibilidad Maestría (C) en Gestión de la Tecnología Educativa Ph. D (c) en eficiencia Energética y Sostenibilidad en ingeniería y arquitectura UPV/EHU
<u>Carlos Gerardo Cárdenas Arias</u>	Ingeniero Mecánico Especialista en Educación Maestría (C) en Ingeniería de Materiales Maestría en Educación Ph. D (c) en ciencia y tecnología de materiales UPV/EHU
<u>Luis Alberto Laguado Villamizar</u>	Diseñador Industrial Especialista en Docencia Universitaria Maestría en Ingeniería de Materiales
<u>Diana Carolina Dulcey Díaz</u>	Ingeniera Mecánico Maestría en Ingeniería Automotriz.
<u>Obdulio Solano Ruiz</u>	Ingeniero de Sistemas Especialista en Telecomunicaciones Maestría en Confiabilidad y Riesgo Maestría en Recursos Renovables y Eficiencia Energética Ph. D (c) en Proyectos
<u>Wilmar Leonardo Rondón Romero</u>	Ingeniero Electromecánico UTS
<u>Oscar Arnulfo Cárdenas Arias</u>	Ingeniero Mecánico Maestría en Recursos Renovables y Eficiencia Energética

<u>Miguel Arlenzo Durán Sarmiento</u>	Ingeniero Mecánico Magister en Ingeniería Mecánica Ph. D (c) en eficiencia Energética y Sostenibilidad en ingeniería y arquitectura UPV/EHU
<u>Luis Alonso Betancur Arboleda</u>	Ingeniero Mecánico Maestría en Ingeniería Mecánica con Énfasis en Ingeniería y Ciencias Térmicas Ph. D en ingeniería mecánica - ciencias térmicas
<u>Pamela Mara Hulse</u>	Ingeniero Mecánico Maestría en Ingeniería Mecánica con Énfasis en Ingeniería y Ciencias Térmicas

2.8. Líneas de investigación

Tabla 1 Líneas de investigación del grupo

Línea de investigación	Objetivo	Sub-líneas / Temáticas	Investigadores de la línea
Materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas.	Tiene como objetivo primordial el estudio, análisis de estructuras y propiedades de los materiales utilizados en proyectos de ingeniería. Dentro de esta línea se trabaja en las sublíneas: Materiales, Caracterización de materiales, Soldadura y Corrosión.	Materiales Caracterización de materiales Soldadura Corrosión y protección.	Luis Alberto Laguado Villamizar Carlos Gerardo Cárdenas Arias Oscar Arnulfo Acosta Cárdenas Diana Carolina Dulcey Diaz
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	Diseñar bases para máquinas, vehículos, equipos, mobiliario, viviendas y todo tipo de sistemas para soportar cargas mecánicas, así como los equipos electromecánicos y termo-fluidos. Estos procesos de diseño se soportan por	Diseño de máquinas Diseño de estructuras metálicas Diseño e implementación de equipos para procesos de termo-fluidos	Arly Darío Rincón Quintero Luis Alonso Betancur

<p>productivo.</p>	<p>medio de tecnologías y metodologías CAD, CAM, CAE (Dibujo, Manufactura e Ingeniería Asistida por computador), por medio de las cuales se pueden desarrollar modelo paramétricos susceptibles de ser modificados y acoplados en diferentes sistemas de producción</p>	<p>Diseño e implementación de equipos de producción y transformación de materia prima</p> <p>Diseño e implementación de equipos electromecánicos para pruebas de laboratorio</p> <p>Diseño e implementación de equipos con alta eficiencia energética y de aplicación en el sector productivo.</p>	<p>Pamela Mara Hulsen</p> <p>Wilmar Leonardo Rondón Romero</p> <p>Miguel Arlenzo Durán Sarmiento</p>
<p>Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad para empresas o instituciones.</p>	<p>Construir un Modelo Sistemático de Marco de Referencia para Evaluación, Implementación y Seguimiento & Control a la Gestión de sus Activos, desde su Operación y Mantenibilidad, mediante la aplicación de normas como la ISO55000, ISO14224 y la OSHA3132, entre otras.</p>	<p>Identificar la gestión de la operación y mantenimiento de activos.</p> <p>Evaluar, identificar e implementar mecanismos para llevar al máximo aprovechamiento del potencial de los activos.</p>	<p>Obdulio Solano Ruiz</p>

El Grupo DIMAT cuenta con dos líneas de investigación desde su creación y una nueva línea en gestión de activos que se adiciona para ejecución en el primer semestre de 2020, centradas en el programa de Electromecánica de las UTS.

Desde su puesta en marcha en enero de 2016, se ha venido apoyando el desarrollo de los diferentes temas de proyectos de grado del programa tanto a nivel tecnológico como al nivel universitario. Desde el año 2015 se ha venido fortaleciendo la dotación y la implementación de equipos que permitan fortalecer las asignaturas disciplinares del programa, esto se ha logrado con proyectos de investigación desarrollados por los mismos estudiantes, donde se han desarrollado y obtenido una serie de prototipos para

prácticas de laboratorio. Además, se está trabajando en la ejecución y puesta en funcionamiento de varias plantas piloto para los laboratorios del programa de Electromecánica, donde se puedan realizar pruebas y simulaciones de los distintos fenómenos asociados a las líneas de investigación del grupo.

Es importante resaltar la investigación llevada a cabo entre los grupos de investigación adscritos al programa, como lo son DIMAT y el grupo GISEAC en la ejecución del proyecto de investigación “Implementación de un centro de acopio energético proveniente de fuentes de energía no convencionales en organizaciones dedicadas a la educación superior: Estudio piloto en Unidades Tecnológicas de Santander”, sin contar que actualmente se trabaja en conjunto en el planteamiento y ejecución de nuevos proyectos de investigación (R-IN-04). También se debe mencionar que la mayoría de proyectos de grado genera un insumo de investigación, ya sea en la implementación de un equipo para pruebas de laboratorio o en el estudio de una tecnología más eficiente.

A continuación se definen las líneas y sublíneas del grupo DIMAT.

Materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas

Los materiales son una parte esencial en elementos ingenieriles y son la base de máquinas, mecanismos, equipos y procesos. Existe una relación directa entre la selección y utilización de materiales al diseñar, identificar, operar, transformar y mantener cualquier tipo de equipo.

Objetivo de la Línea

Tiene como objetivo primordial el estudio, análisis de estructuras y propiedades de los materiales utilizados en proyectos de ingeniería. Dentro de esta línea se trabaja en las sublíneas: Materiales, Caracterización de materiales, Soldadura y Corrosión.

Sub-líneas

- 1. Materiales:** Nuevos materiales, polímeros, cerámicos y materiales compuestos. Búsqueda de nuevos materiales para construcción y mejor utilización de los materiales tradicionales.
- 2. Caracterización de materiales:** Caracterización destructiva (química, física, mecánica y metalúrgicamente) y no destructiva de materiales metálicos y no metálicos, de materiales estructurales convencionales y alternativos, análisis de falla.
- 3. Soldadura:** Adhesión de materiales e Ingeniería de procesos de soldadura.
- 4. Corrosión y protección:** Corrosión y durabilidad de materiales, corrosión erosión desgaste, integridad de materiales y equipos en sus ambientes de servicio, corrosión atmosférica y mecanismos de corrosión en elementos estructurales y de maquinaria. Patología de estructuras, corrosión y durabilidad de concreto, estructuras enterradas y sumergidas.

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.

La ingeniería y el diseño de productos, equipos, dispositivos y estructuras requieren una serie de conocimientos y técnicas que permitan su desarrollo con altos niveles de calidad y de competitividad.

Objetivos de la Línea

Diseñar bases para máquinas, vehículos, equipos, mobiliario, viviendas y todo tipo de sistemas para soportar cargas mecánicas, así como los equipos electromecánicos y termo- fluidos. Estos procesos de diseño se soportan por medio de tecnologías y metodologías CAD, CAM, CAE (Dibujo, Manufactura e Ingeniería Asistida por computador), por medio de las cuales se pueden desarrollar modelo paramétricos susceptibles de ser modificados y acoplados en diferentes sistemas de producción

Sub-líneas

- 1. Diseño de máquinas:** Diseño, desarrollo y prototipos de máquinas, y componentes de maquinaria. Cinemática y dinámica de máquinas. Validación de diseños a partir de modelamiento y simulación.
- 2. Diseño de estructuras metálicas:** Diseño de uniones atornilladas y soldadas, diseño de elementos sometidos a cargas (tracción, compresión, flexión y corte).
- 3. Diseño e implementación de equipos para procesos de termo- fluidos:** Equipos que permitan la didáctica e investigación para procesos de transferencia de calor, termodinámica e hidráulica.
- 4. Diseño e implementación de equipos de producción y transformación de materia prima:** Equipos que permitan la didáctica e investigación de sistemas de producción.
- 5. Diseño e implementación de equipos electromecánicos para pruebas de laboratorio:** Equipos que permitan la didáctica e investigación en sistemas eléctricos, mecánicos y de control.
- 6. Diseño e implementación de equipos con alta eficiencia energética y de aplicación en el sector productivo:** *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.*

Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad para empresas o instituciones.

El desarrollo de esta investigación, forma parte de un proyecto llevada a cabo desde la coordinación de electromecánica, más exactamente desde el grupo de Investigación en Diseño y Materiales -DIMAT-. La cual consiste en crear una nueva línea de investigación relacionada con la Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad. La realización de esta nueva línea de investigación tiene III fases iniciales donde se desarrolla la herramienta y queda la fase V para la aplicación de la respectiva herramienta en las diferentes entidades que se vinculen al proyecto.

Objetivos de la Línea

Construir un Modelo Sistemático de Marco de Referencia para Evaluación, Implementación y Seguimiento & Control a la Gestión de sus Activos, desde su Operación y Mantenibilidad, mediante la aplicación de normas como la ISO55000, ISO14224 y la OSHA3132, entre otras; así como estudios realizados con el tema de la investigación, tales como los parámetros evaluativos definidos en la Matriz de Excelencia propuesto por John Campbell y el modelo propuesto por el Instituto SAMI. De manera que les permitan a las empresas y/o instituciones identificar las acciones de mejoras a implementar para lograr su nivel de excelencia operacional.

2.9. Semilleros de investigación

Actualmente el programa de electromecánica y los dos grupos de investigación DIMAT y GISEAC, se sustentan en cuatro (4) semilleros de investigación; en el caso de DIMAT se muestran los tres (3) semilleros que apoyan el proceso.

SIIMA - Semillero de investigación en Ingeniería y Mecánica Automotriz.

DIMAIN - Semillero de investigación en Diseño y Materiales para Ingeniería y

GAOM - Semillero en Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad para empresas o instituciones.

2.10. Articulación de la investigación con la docencia y la extensión

El modelo pedagógico actual de las UTS, fomenta la articulación entre la docencia, la investigación y la extensión, es por eso que la investigación como eje de este modelo debe fomentar el cumplimiento de las políticas misionales y la visión institucional con miras a una acreditación.

Por las razones planteadas el grupo DIMAT no es ajeno a estos propósitos y por lo tanto sus investigadores están articulando las actividades de la docencia, la academia y a su vez promoviendo el desarrollo del programa de Ingeniería Electromecánica y la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías FCNI

Como ejes estratégicos específicos, se tienen:

- Propuestas curriculares a la oficina de desarrollo académico para el desarrollo de prácticas en asignaturas teóricas.
- Articulación con los semilleros de investigación SIIMA (Semillero de investigación en Ingeniería Mecánica Automotriz, el cual se dedica al análisis de estructuras y sistemas para el diseño y construcción de vehículos para competencias deportivas), DIMAIN (Semillero de investigación en Diseño y Materiales para Ingeniería) y GAOM (Semillero en Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad para empresas o instituciones).
- Formación de jóvenes investigadores.

- Propuestas de proyectos de pregrado, que sirvan como insumo a proyectos de investigación.
- Capacitaciones a docentes o estudiantes, mediante cursos electivos.

En busca de financiación externa que potencialice la visibilidad y el reconocimiento en investigación, en el año 2021 se participó en la [Convocatoria de la Asignación para la CTel del SGR para la conformación de un listado propuestas de proyecto elegibles de innovación para la productividad, la competitividad y el desarrollo social de los territorios, No 13](#); en la cual el proyecto titulado “Implementación de una tecnología híbrida sostenible para el secado del cacao que mejore la relación exergo/ambiental y la competitividad de familias productoras en el departamento de Santander”, con BPIN 2021000100162; quedo en primer puesto a nivel del Departamento de Santander con un puntaje de 91,50 sobre 100 (91,50/100), resultado que se publicó el 29 de octubre de 2021, con un presupuesto general de mil quinientos noventa y tres millones trescientos noventa y tres mil cuatrocientos cuarenta pesos (\$1.593.393.440), de los cuales el Sistema General de regalías Aportará el 76,81% de este rubro, siendo las UTS, la entidad Ejecutora. Adicionalmente, se aclara que el proyecto inicio el día 11 de Julio de 2022 y tiene una duración de 38 meses calendarios. Además, creando sentido de pertenencia e identidad institucional, se contrataron tres (3) egresados de ingeniería Electromecánica, quienes aportan en el área administrativa y como valor agregado, poseen las capacidades técnicas e ingenieriles para potenciar esta iniciativa regional, sumado a esto, el investigador principal de este proyecto es el líder del grupo de investigación DIMAT y los investigadores que las UTS aporta como contrapartida son docentes investigadores del grupo GISEAC. También, en la [convocatoria 890 de 2020](#), el programa de Electromecánica, representados por investigadores del grupo GISEAC participan como aliados en el proyecto titulado “Desarrollo de una herramienta metodológica computacional y tecnologías de energías renovables para la transición energética en zonas de alta montaña en condiciones de postpandemia”, para este caso, la Universidad Industrial de Santander es Ejecutora y las UTS es aliada.

En cuanto a diseños industriales, el programa obtuvo este año tres (3) otorgamientos por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio: El primero titulado “Silla para pasillos”, que se sustenta en la Resolución N° 37314, el segundo se titula “Secador de cacao” bajo Resolución N° 37317 y el tercero con título “Condensador de agua” con Resolución N° 37319.

Es importante resaltar que a finales del año inmediatamente anterior, la Asociación Americana del Corazón entregó el premio Paul Dudley White 2021 al profesor y líder del Grupo de Investigación GISEAC, Camilo Leonardo Sandoval, por su proyecto de investigación “A simple model to describe the relationship between compression force and depth during CPR”; Reconocimiento que enaltece el trabajo mancomunado y motiva a los investigadores del programa.

En cuanto a la apropiación social del conocimiento los investigadores vienen participando activamente en congresos internacionales donde se exponen las investigaciones llevadas a cabo en el programa, congresos como: [XVII International Congress on Science and Technology 2022](#) organizado por la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE en

Quito, Ecuador; El [Europa Resuscitation council 2022](#), llevado a cabo en Bélgica; El XX Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas, llevado a cabo de forma remota en octubre de 2021, con sede en el Instituto Politécnico Nacional de México y en este año se realizará el [XXI Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas](#), donde se presentaran dos (2) investigaciones conjuntas de los grupos de investigación; En el 2021 se participo activamente en el marco de [Expotecnología 2021](#), que se llevó a cabo en la ciudad de cartagena de Indias, evento que agrupaba El X Congreso Internacional de Nuevas Tecnologías, el IV Congreso Internacional De Petroquímica y Control De Procesos, el IV Congreso Internacional De Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones, el V Summit Internacional de la Construcción; para este año se planea participar nuevamente en la versión de [Expotecnología 2022](#); También se participó de forma virtual en [The 2nd International Symposium on Automation, Information and Computing ISAIC 2021](#), organizado por la Beijing Jiaotong University, entre otros eventos más que se proyectan para el año 2022 y continuar en el año siguiente.

Actualmente se lleva a cabo el proceso de un convenio específico de colaboración académica y de investigación entre el Instituto Politécnico nacional IPN de México y las Unidades Tecnológicas de Santander, a través de las modalidades siguientes, las cuáles, atendiendo a las necesidades de las partes podrán llevarse a cabo de manera presencial y/o virtual: a) intercambio de estudiantes, investigadores y/o personal docente; b) desarrollo de proyectos de investigación; c) intercambio de información, documentación y publicaciones educativas y científicas; d) organización de encuentros de estudios, seminarios y simposios; e) participación en consorcios internacionales para la realización de proyectos académicos y de investigación específicos; f) participación conjunta en programas académicos con doble diploma; g) cotutela de tesis de grado; h) participación conjunta en programas de maestría y doctorado; i) participación en actividades deportivas y culturales, y j) cualquier otra modalidad de cooperación que las Partes acuerden. Por lo anterior, este convenio se proyecta para firma en el mes de octubre de la presente anualidad.

3. EJES ESTRATEGICOS DEL PLAN BIENAL

El grupo DIMAT está en la disposición de socializar su trabajo a través de los diferentes medios tecnológicos con los que se cuenta en la actualidad y por supuesto apoyándose en el uso masivo del internet y sus diferentes fuentes, repositorio institucional y los medios tradicionales como son las revistas científicas y la prensa escrita en general, adicionalmente se participara en eventos académicos como Congresos Nacionales e internacionales, foros charlas etc.

Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación

- Convenios de participación con otros grupos de Investigación con alta categorización de Universidades reconocidas.
- Acercamiento al sector productivo para identificar necesidades y fortalezas de éste, de tal forma que permita orientar la investigación.
- Vinculación a comunidades académicas con fines y propósitos comunes.
- Vinculación con grupos de investigación de carácter oficial y privado.
- Participar activamente en la formulación de soluciones a las necesidades del sector productivo y de la comunidad.
- Convenios con universidades internacionales que permitan la formación en posgrado de los egresados del programa.

Por lo anteriormente planteado y en respuesta al cumplimiento de los procesos investigativos en concordancia con la docencia y la extensión, se presentan los siguientes ejes estratégicos:

Tabla 2 Ejes estratégicos del grupo para el plan bienal

Eje estratégico	Objetivo estratégico	Metas	Cumplimiento		Responsable	Recursos disponibles
			2022	2023		
Líneas de investigación	Potenciar la labor de los semilleros de investigación, apoyando los procesos de formación académica y científica de los estudiantes integrantes y del líder.	Realizar el seguimiento a las actividades propuestas por los semilleros de investigación.	Diciembre 2022	Diciembre 2023	Líder grupo DIMAT Líder semillero SIMAIN Líder semillero SIIMA Líder semillero GAOM.	Espacio de trabajo para los semilleros.
		Obtener mínimo un (1) registro de Diseño Industrial.	Diciembre 2022	Diciembre 2023	Líder grupo DIMAT Líder semillero SIMAIN	Recursos financieros de las UTS para pago de asesoría de empresa especializada (Olarte Moure y asociados)
Articulación de la investigación con la docencia y extensión	Realizar intercambio de investigadores y personal docente con universidades internacionales.	Realizar convenio con universidades reconocidas con proyección presencial y/o virtual: a) intercambio de estudiantes, investigadores y/o personal docente; b) desarrollo de proyectos de investigación; c) intercambio de	Diciembre 2022	Diciembre 2023	Líder, integrantes del grupo etc	Apoyo jurídico y financiero por parte de las UTS para alcanzar esta meta.

		<p>información, documentación y publicaciones educativas y científicas;</p> <p>d) organización de encuentros de estudios, seminarios y simposios;</p> <p>e) participación en consorcios internacionales para la realización de proyectos académicos y de investigación específicos;</p> <p>f) participación conjunta en programas académicos con doble diploma;</p> <p>g) cotutela de tesis de grado;</p> <p>h) participación conjunta en programas de maestría y doctorado;</p> <p>i) participación en actividades</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		deportivas y culturales, y j) cualquier otra modalidad de cooperación que las Partes acuerden.				
Divulgación de la producción científica	Aumentar la participación en eventos científicos de calidad que publiquen en revistas indexadas.	Participación en por lo menos cuatro (4) congresos internacionales en los años 2022 y 2023.	Diciembre 2022	Diciembre 2023	Líder, integrantes de los grupos DIMAT y GISEAC (UTS) e investigadores externos que trabajan en sinergia con la institución	Apoyo financiero por parte de las UTS, con el fin de cubrir costos de inscripción en los congresos y gastos de viaje de los investigadores de las UTS que se presenten de forma presencial.
		Publicación de por lo menos quince (15) artículos y/o capítulos de libro en revistas indexadas con cuartiles Q2, Q3 y Q4 (homologados en Colombia con PUBLINDEX como A, B y C)	Diciembre 2022	Diciembre 2023	Líder, integrantes de los grupos DIMAT y GISEAC (UTS) e investigadores externos que trabajan en sinergia con la institución	Apoyo financiero por parte de las UTS, con el fin de cubrir costos de publicación de los artículos.

<p>Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación</p>	<p>Realizar convenio con Universidades internacionales de alta calidad, que permitan el ingreso de los egresados del programa a estudios de maestría y doctorado.</p>	<p>Firmar convenio con el Instituto Politécnico Nacional IPN, de México, donde se logren becas para un mínimo de 10 egresados de ingeniería electromecánica de las UTS en el programa de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica.</p>	<p>Diciembre 2022</p>	<p>Diciembre 2023</p>	<p>Líder del grupo, Coordinador del programa y director de investigaciones y extensión</p>	<p>Disponer del departamento de Idiomas de las UTS, para realizar diagnóstico en Inglés de los aspirantes al programa de maestría y apoyar el proceso de fortalecimiento de esta lengua en los seleccionados.</p>
--	---	---	-----------------------	-----------------------	--	---

4. REFERENCIAS

- Coordinador, & Programa, D. del. (2022). Proyecto educativo del programa PEP - Ingeniería Electromecánica y Tecnología en Operación y mantenimiento Electromecánico. *Unidades Tecnológicas de Santander.*, Vol. 1, pp. 1–116.
- Directivo, C. (2021). Plan estrategico de desarrollo Institucional 2021-2027 PEDI - Lo hacemos posible. *Unidades Tecnológicas de Santander*, Vol. 1, pp. 1–96.
- Directivo, C., & Academico, C. (2020). *Proyecto Educativo Institucional PEI - UTS* (pp. 1–69). pp. 1–69.