UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y EXTENSIÓN

PLAN BIENAL 2026 – 2026

Grupo de investigación en Diseño y Materiales DIMAT
adscrito al programa de Electromecánica

Autor:
Arly Darío Rincón Quintero Dr. Sc.
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 febrero de 2026

Derechos Reservados © 2025. 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.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN....3
2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO....6
2.1. Antecedentes....6
2.2. Misión....7
2.3. Visión....7
2.4. Objetivos estratégicos....8
Objetivo General....8
Específicos....8
2.5. Valores....9
2.6. Actividades....10
2.7. Integrantes....12
2.8. Líneas de investigación....13
2.9. Semilleros de investigación....16
2.10. Articulación de la investigación con la docencia y la extensión....17
3. EJES ESTRATEGICOS DEL PLAN BIENAL....19
4. REFERENCIAS....22

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 2026-2027. 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 como meta consolidar a Colombia como el tercer país más innovador de América Latina en 2027. Para lograr este objetivo, se han incrementado los recursos destinados a la formación de investigadores en programas de maestría y doctorado, así como al fortalecimiento de los grupos de investigación.

De acuerdo con la definición del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), un Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación está conformado por un 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. Para ser reconocido como grupo de investigación, debe demostrar resultados verificables derivados de proyectos y otras actividades, cumpliendo con los requisitos especificados en la convocatoria nacional de reconocimiento y medición de grupos e investigadores del SNCTI.

Minciencias clasifica los grupos de investigación en las siguientes categorías:

- Categoría A1
- Categoría A
- Categoría B
- Categoría C
- Categoría D (eliminada desde la convocatoria de 2017).

A corte de 2025, el Grupo DIMAT mantiene la categoría "A1" según la última convocatoria

nacional de Minciencias, lo que lo posiciona como uno de los grupos de investigación más destacados de la institución. Esto ha sido posible gracias a un esfuerzo sostenido en la producción académica y la vinculación con redes de investigación nacionales e internacionales.

El grupo DIMAT cuenta con un investigador en categoría "Senior", quien lidera el grupo y ha desempeñado un papel clave en la consolidación del mismo. Además, el grupo está conformado por varios investigadores en categorías "Asociado" y "Junior", docentes de las UTS con una producción científica activa. Destaca también la participación de un investigador de la Plataforma Solar de Almería, quien contribuye en la formación de talento humano en maestría y doctorado, además de colaborar en publicaciones en revistas indexadas de alto impacto.

Siguiendo las políticas gubernamentales de Ciencia y Tecnología, las Unidades Tecnológicas de Santander han fortalecido sus procesos investigativos como parte de la estrategia para la acreditación institucional. El crecimiento de la investigación en la institución se ha basado en la creación y fortalecimiento de grupos y semilleros de investigación. La labor del Grupo DIMAT ha sido fundamental en este proceso, logrando avances significativos en la producción científica y en la formación de investigadores en el área de electromecánica.

El Grupo de Investigación en Diseño y Materiales DIMAT fue creado con el objetivo de desarrollar tecnología aplicada en estructuras, máquinas y equipos electromecánicos, integrando energías alternativas y materiales estructurales. Se ha convertido en un referente en investigación aplicada, generando soluciones a problemas técnicos en la industria y la vida cotidiana. El grupo trabaja en estrecha colaboración con docentes y estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías, fomentando una cultura de investigación dentro de la institución.

Actualmente, el Grupo DIMAT cuenta con cuatro líneas de investigación:

1. Diseño, modelamiento, simulación e implementación de estructuras, máquinas y equipos electromecánicos, termo-fluidos y de aplicación con nuevas formas de energía en el sector productivo.

2. Materiales estructurales y de aplicaciones tecnológicas, con sublíneas en caracterización de materiales, soldadura, corrosión y protección.

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

instituciones, alineada con normativas como la ISO 55000 y el modelo de excelencia operacional propuesto por John Campbell.

4. Uso de herramientas TIC en modelos pedagógicos de aprendizaje con enfoque diferencial, centrado en la aplicación de tecnologías digitales para la educación en ingeniería.

Como parte de las estrategias de investigación formativa, DIMAT vincula activamente a estudiantes a través de semilleros como DIMAIN (Diseño y Materiales para Ingeniería), SIIMA (Ingeniería Mecánica Automotriz) y GAOM (Gestión de Activos desde la Operación y la Mantenibilidad). Estos espacios de formación permiten desarrollar habilidades en investigación aplicada y fomentar la innovación tecnológica.

La producción científica del grupo ha crecido significativamente en los últimos años, con publicaciones en revistas indexadas y conferencias internacionales. Entre las publicaciones más recientes se incluyen artículos en IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Sustainable Engineering and Innovation, Solar Energy, Periodicals of Engineering and Natural Sciences, Heritage and Sustainable Development, Applied Thermal Engineering, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Journal of Cleaner Production y Frontiers in Energy Research, abarcando temas como energías renovables, modelado de colectores solares, análisis exergético y diseño de sistemas electromecánicos.

A través de este plan bienal, DIMAT continuará consolidando su impacto en la investigación aplicada, fortaleciendo la colaboración académica e industrial, y contribuyendo al desarrollo tecnológico y científico de la región y el país.

2. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

2.1. Antecedentes

El Grupo de Investigación en Diseño y Materiales (DIMAT) fue creado en mayo de 2013 con el objetivo de desarrollar tecnología aplicada en estructuras, máquinas y equipos electromecánicos, integrando energías alternativas y materiales estructurales. Desde su formalización en marzo de 2016, ha desempeñado un papel clave en la generación de conocimiento, fortaleciendo la investigación en el programa de Ingeniería Electromecánica de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS).

Desde 2015, DIMAT ha trabajado en la consolidación de infraestructura y equipamiento para el desarrollo de proyectos de investigación aplicada. Se han desarrollado diversos prototipos para la realización de prácticas de laboratorio y se ha avanzado en la ejecución y puesta en funcionamiento de plantas piloto enfocadas en la transferencia de calor, energía solar térmica y eficiencia energética.

Como parte del crecimiento, en 2019, DIMAT alcanzó la categoría "B" en la Convocatoria 833 de Minciencias y, posteriormente, en la Convocatoria 890 de 2022 logró la categoría "A1", y para el 2025 mantiene dicha categoría, consolidándose como un referente en investigación dentro de la institución y a nivel nacional. Este avance ha sido posible gracias a la articulación con otros grupos de investigación de las UTS, como GISEAC y GINPEG, permitiendo la ejecución de proyectos financiados, incluyendo una planta piloto para el procesamiento del fruto de cacao con enfoque en secado convectivo y control de variables termodinámicas.

DIMAT cuenta actualmente con cuatro líneas de investigación especializadas en diseño y modelamiento de estructuras electromecánicas, materiales estructurales, gestión de activos y uso de herramientas TIC en pedagogía. Además, vincula activamente a estudiantes a través de semilleros como DIMAIN, SIIMA y GAOM, promoviendo la integración de futuros investigadores en proyectos de innovación tecnológica.

En los últimos años, la producción científica del grupo ha crecido significativamente, con publicaciones en revistas indexadas de alto impacto y presentaciones en conferencias internacionales. Este esfuerzo continuo ha permitido fortalecer la colaboración con redes académicas y consolidar la posición de DIMAT como un actor clave en el desarrollo tecnológico y científico de la región.

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), orienta sus esfuerzos a la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, con un enfoque multidisciplinario en el diseño, modelamiento y caracterización de materiales estructurales, gestión de activos y energías renovables.

A través de herramientas avanzadas de simulación, diseño e implementación de prototipos, el grupo busca generar soluciones innovadoras y sostenibles para la industria y el sector productivo, promoviendo la eficiencia energética y la inserción de tecnologías limpias. Su labor se fundamenta en la producción científica de alto impacto, evidenciada en publicaciones en revistas indexadas nacionales e internacionales, así como en la participación en redes de investigación y proyectos financiados.

DIMAT se proyecta como un referente en la investigación y aplicación de tecnologías innovadoras, contribuyendo al desarrollo sostenible del entorno local, regional y nacional, alineado con las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación del país.

2.3. Visión

El Grupo de Investigación en Diseño y Materiales (DIMAT) se propone consolidarse como un referente nacional e internacional en investigación aplicada, manteniendo la categoría "A1" ante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias). El reconocimiento se basa en la calidad científica y pertinencia de las investigaciones, orientadas al desarrollo tecnológico, la innovación y la sostenibilidad.

A largo plazo, DIMAT fortalecerá el equipo de investigación con una alta proporción de integrantes con formación doctoral, potenciando la capacidad para generar conocimiento de vanguardia en materiales estructurales, gestión de activos y diseño de sistemas electromecánicos avanzados. Además, busca ampliar el impacto mediante alianzas estratégicas con el sector productivo y la participación en proyectos internacionales.

El grupo se consolidará como un actor clave en la transición hacia tecnologías limpias y eficientes, promoviendo el uso de energías renovables y la optimización de procesos industriales mediante herramientas de simulación y diseño. Su impacto se reflejará en la solución de problemas del entorno local, regional y nacional, contribuyendo al avance de la ingeniería y la tecnología con un enfoque sostenible y responsable con el medio ambiente.

2.4. Objetivos estratégicos

Objetivo General

Generar nuevo conocimiento a partir del planteamiento y ejecución de trabajos de investigación, promoviendo el desarrollo tecnológico e innovador mediante la implementación de equipos y sistemas que permitan contrastar resultados teóricos con experimentales. Fortalecer las competencias operativas en el diseño y modelado de máquinas, estructuras y equipos electromecánicos, así como en sistemas termo-fluidos y energías renovables aplicadas al sector productivo de la región.

Específicos

- Formular y ejecutar proyectos de investigación orientados al diseño y validación de prototipos de equipos y maquinaria con aplicación en el sector productivo e industrial.
- Desarrollar soluciones innovadoras basadas en la investigación aplicada para atender problemas del entorno académico, industrial y del sector energético.
- Establecer alianzas estratégicas con grupos de investigación nacionales e internacionales para fomentar proyectos de alto impacto tecnológico y científico.
- Vincular a egresados del programa de Ingeniería Electromecánica en procesos de formación investigativa, impulsando su participación en proyectos y promoviendo la continuidad de su desarrollo académico.
- Publicar artículos científicos en revistas indexadas de alto impacto, así como libros y capítulos de libro, para divulgar los avances y hallazgos de las investigaciones realizadas en el grupo.
- Desarrollar e implementar plantas piloto en los laboratorios del programa de Electromecánica, permitiendo la experimentación y validación de fenómenos asociados a las líneas de investigación del grupo.
- Fortalecer las líneas de investigación del grupo mediante el diseño y ejecución de proyectos interdisciplinarios, asegurando la generación de resultados científicos publicables y con aplicabilidad en el sector productivo y académico.

2.5. Valores

Como principios fundamentales que guían las actividades del Grupo DIMAT, se establecen los siguientes lineamientos:

- **Ética y coherencia:** Cada investigación, proyecto o documento generado por el grupo debe reflejar los valores institucionales y del grupo, garantizando su alineación con principios éticos, académicos y científicos. Los integrantes del grupo serán responsables de velar por el cumplimiento de esta disposición.
- **Inclusión y multidisciplinariedad:** Podrá ser investigador del grupo cualquier persona vinculada con las UTS o con interés en la misión y visión del grupo, que cumpla con el perfil de investigación relacionado con sus líneas de trabajo. Aunque DIMAT está adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías (FCNI), puede integrar miembros de otros programas académicos y de otras instituciones nacionales e internacionales.
- **Fortalecimiento institucional:** Todas las actividades del grupo están orientadas a fortalecer el programa de Ingeniería Electromecánica y la Facultad FCNI, buscando la articulación entre la investigación, el currículo y la docencia.
- **Vinculación con semilleros de investigación:** Se promueve el crecimiento y consolidación de los semilleros DIMAIN, SIIMA y GAOM, fomentando la participación de estudiantes en proyectos de investigación aplicada.
- **Relación con el entorno:** Se mantendrá un vínculo constante con las oficinas de desarrollo académico, proyección social y dirección de investigaciones de las UTS, asegurando la pertinencia de los proyectos y su impacto en la sociedad.
- **Transparencia en el manejo de recursos:** La administración de los recursos del grupo se hará en coordinación con la dirección de investigaciones y extensión de las UTS, garantizando el cumplimiento de normativas y buenas prácticas de gestión.

Valores

- Trabajo en equipo
- Responsabilidad
- Innovación y creatividad
- Rigor científico
- Compromiso con la sostenibilidad y el medio ambiente
- Integridad académica
- Sentido de pertenencia a las UTS y compromiso con su misión y visión
- 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, científico y tecnológico.

- Cooperación, trabajo interdisciplinario y en equipo.
- Fomento de la cultura investigativa.

2.6. Actividades

Para el cumplimiento de los objetivos del Grupo de Investigación en Diseño y Materiales (DIMAT) y el fortalecimiento de sus líneas de investigación, se establecen las siguientes actividades clave:

1. **Investigación y desarrollo:**

- Diseño y ejecución de proyectos de investigación aplicada en materiales, energías renovables y sistemas electromecánicos.

- Desarrollo de prototipos y plantas piloto para la validación experimental de resultados teóricos.

- Aplicación de herramientas de simulación y modelado en el diseño y optimización de sistemas tecnológicos.

2. **Publicación y divulgación científica:**

- Producción y publicación de artículos en revistas indexadas de alto impacto.

- Presentación de ponencias en congresos nacionales e internacionales.

- Elaboración de libros y capítulos de libro en colaboración con otras instituciones académicas.

3. **Formación y capacitación:**

- Vinculación de estudiantes a través de los semilleros de investigación DIMAIN, SIIMA y GAOM.

- Desarrollo de programas de formación en investigación y metodologías científicas para docentes y estudiantes.

- Dirección y apoyo a trabajos de grado con enfoque en investigación aplicada.

4. Colaboración y alianzas estratégicas:

- Establecimiento de convenios con instituciones académicas, centros de investigación y empresas del sector productivo.

- Participación en redes de investigación nacionales e internacionales.

- Articulación con grupos de investigación afines para el desarrollo de proyectos interdisciplinarios.

5. Extensión y proyección social:

- Desarrollo de proyectos con impacto social y ambiental en la región.

- Capacitación a empresas y comunidades en gestión de activos, eficiencia energética y tecnologías sostenibles.

- Divulgación de resultados de investigación en eventos de extensión universitaria y transferencia tecnológica.

Estas actividades garantizarán el fortalecimiento del grupo DIMAT, su impacto en el sector académico y productivo, y la consolidación de su categoría "A1" ante Minciencias.

2.7. Integrantes

Nombre	Formación
Arly Darío Rincón Quintero 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 en eficiencia Energética y Sostenibilidad en ingeniería y arquitectura UPV/EHU
Carlos Gerardo Cárdenas Arias	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
Luis Alberto Laguado Villamizar	Diseñador Industrial Especialista en Docencia Universitaria Maestría en Ingeniería de Materiales
Diana Carolina Dulcey Díaz	Ingeniera Mecánico Maestría en Ingeniería Automotriz.
Wilmar Leonardo Rondón Romero	Ingeniero Electromecánico UTS Maestría en Recursos Renovables y Eficiencia Energética
Oscar Arnulfo Cárdenas Arias	Ingeniero Mecánico Maestría en Recursos Renovables y Eficiencia Energética
Miguel Arlenzo Durán Sarmiento	Ingeniero Mecánico Magister en Ingeniería Mecánica Ph. D (c) en Proyectos UPV/EHU
Luis Alonso Betancur Arboleda	Ingeniero Mecánico Maestría en Ingeniería Mecánica con Énfasis en Ingeniería y Ciencias Térmicas Ph. D en ingeniería mecánica - ciencias térmicas
Alba Rossi Rocha Vásquez	Ingeniera de Sistemas (UIS) Magíster en Tecnología Educativa: e-Learning y Gestión del Conocimiento (Universidad de las Islas Baleares) Ph. D (c) en Tecnología Educativa (Universidad de las Islas Baleares)

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	Estudio y análisis de estructuras y propiedades de los materiales utilizados en proyectos de ingeniería.	• Materiales • Caracterización de materiales • Soldadura • Corrosión y protección	• Luis Alberto Laguado Villamizar • Carlos Gerardo Cárdenas Arias • Oscar Arnulfo Acosta Cárdenas • Diana Carolina Dulcey Díaz
Diseño, modelamiento, simulación e implementación de estructuras, máquinas y equipos electromecánicos, termo-fluidos y de aplicación con nuevas formas de energía	Desarrollo de bases para máquinas, vehículos, equipos, mobiliario, viviendas y sistemas de soporte de cargas mecánicas, utilizando tecnologías CAD, CAM y CAE.	• Diseño de máquinas • Diseño de estructuras metálicas • Diseño e implementación de equipos para procesos de termo-fluidos • Diseño e implementación de equipos de producción y transformación de materia prima • Diseño e implementación de equipos electromecánicos para pruebas de laboratorio • Diseño e implementación de equipos con alta eficiencia energética y de aplicación en el sector productivo	• Arly Darío Rincón Quintero • Luis Alonso Betancur Arboleda • Wilmar Leonardo Rondón Romero • Miguel Arlenzo Durán Sarmiento
Gestión de activos desde su operación y mantenibilidad para empresas o instituciones	Desarrollo de un modelo sistemático para la evaluación, implementación y control de la gestión de activos mediante normas como ISO 55000, ISO 14224 y OSHA 3132.	• Identificación de la gestión de operación y mantenimiento de activos • Evaluación, identificación e implementación de mecanismos para el máximo aprovechamiento del potencial de los activos	• Luis Alonso Betancur Arboleda

Uso de herramientas TIC en modelos pedagógicos de aprendizaje con enfoque diferencial	Implementación de tecnologías digitales para mejorar los modelos de enseñanza-aprendizaje en ingeniería y otras áreas del conocimiento.	• Aplicación de TIC en la educación superior • Desarrollo de plataformas de aprendizaje virtual • Evaluación de competencias digitales en estudiantes y docentes	• Alba Rossi Rocha Vásquez

El Grupo DIMAT cuenta actualmente con cuatro líneas de investigación, las cuales han evolucionado desde su creación para responder a las necesidades del programa de Electromecánica de las UTS y del sector productivo. Inicialmente, el grupo comenzó con dos líneas de investigación y, en 2020, se incorporó la línea de Gestión de Activos. Más recientemente, en 2024, se añadió la línea de Uso de Herramientas TIC en Modelos Pedagógicos de Aprendizaje con Enfoque Diferencial, consolidando un enfoque multidisciplinario y alineado con las tendencias de innovación educativa.

Desde la formalización en enero de 2016, DIMAT ha respaldado el desarrollo de proyectos de grado tanto a nivel tecnológico como universitario. A partir de 2015, se ha trabajado en el fortalecimiento de la infraestructura de laboratorios y en la implementación de equipos especializados que han enriquecido las asignaturas disciplinares del programa. Esto ha sido posible gracias a proyectos de investigación liderados por docentes e investigadores del grupo, con la activa participación de los estudiantes, lo que ha resultado en la creación y validación de múltiples prototipos utilizados para prácticas de laboratorio y en entornos industriales.

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”. 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**

Objetivo: Estudiar y analizar estructuras y propiedades de los materiales utilizados en proyectos de ingeniería. **Sublíneas:**

1. Materiales: Nuevos materiales, polímeros, cerámicos y materiales compuestos.
2. Caracterización de materiales: Ensayos destructivos y no destructivos, análisis de falla.
3. Soldadura: Adhesión de materiales e Ingeniería de procesos de soldadura.
4. Corrosión y protección: Durabilidad, desgaste e integridad de materiales en diferentes ambientes.

- **Diseño, modelamiento, simulación e implementación de estructuras, máquinas y equipos electromecánicos, termo-fluidos y de aplicación con nuevas formas de energía**

Objetivo: Desarrollar bases para máquinas, vehículos, estructuras y equipos aplicando herramientas CAD, CAM y CAE. **Sublíneas:**

1. Diseño de máquinas: Prototipos y validación mediante modelado y simulación.
2. Diseño de estructuras metálicas: Diseño de uniones y elementos sometidos a cargas.
3. Diseño e implementación de equipos para procesos de termo-fluidos: Investigación en termodinámica e hidráulica.
4. Diseño e implementación de equipos de producción y transformación de materia prima.
5. Diseño e implementación de equipos electromecánicos para pruebas de laboratorio.
6. Diseño e implementación de equipos con alta eficiencia energética y sostenibilidad.

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

Objetivo: Construir un Modelo Sistemático de Evaluación, Implementación y Seguimiento de la Gestión de Activos bajo normativas internacionales. **Sublíneas:**

1. Identificación de la gestión de operación y mantenimiento de activos.
2. Evaluación, identificación e implementación de mecanismos para la excelencia operacional.

➢ **Uso de herramientas TIC en modelos pedagógicos de aprendizaje con enfoque diferencial**

Objetivo: Implementar tecnologías digitales para mejorar modelos de enseñanza-aprendizaje en ingeniería y otras áreas. **Sublíneas:**

1. Aplicación de TIC en la educación superior.
2. Desarrollo de plataformas de aprendizaje virtual.
3. Evaluación de competencias digitales en estudiantes y docentes.

2.9. Semilleros de investigación

Actualmente, el programa de Electromecánica y los grupos de investigación DIMAT y GISEAC se sustentan en cuatro (4) semilleros de investigación. En el caso de DIMAT, los tres (3) semilleros que apoyan el proceso de formación investigativa son:

- **SIIMA - Semillero de investigación en Ingeniería y Mecánica Automotriz**: 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**: Su enfoque está en el desarrollo y caracterización de nuevos materiales, así como en procesos de manufactura y optimización estructural.
- **GAOM - Semillero en Gestión de Activos desde su Operación y Mantenibilidad para empresas o instituciones**: Orientado a la implementación de estrategias para la optimización de activos físicos, asegurando eficiencia y sostenibilidad en su operación y mantenimiento.

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

El modelo pedagógico de las UTS fomenta la articulación entre la docencia, la investigación y la extensión, permitiendo que la investigación impulse el cumplimiento de las políticas misionales y la visión institucional con miras a la acreditación institucional.
El grupo DIMAT se alinea con estos objetivos estratégicos mediante la integración de la docencia y la academia en el desarrollo del programa de Ingeniería Electromecánica y la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías (FCNI). Para ello, se han definido las siguientes acciones específicas:

- Presentación de propuestas curriculares a la oficina de desarrollo académico para fortalecer la enseñanza práctica en asignaturas teóricas.
- Articulación con los semilleros de investigación SIIMA, DIMAIN y GAOM, fomentando la participación de estudiantes en proyectos científicos y tecnológicos.
- Formación de jóvenes investigadores, incentivando su participación en proyectos de alto impacto.
- Desarrollo de propuestas de proyectos de pregrado como insumo para proyectos de investigación a gran escala.
- Organización de capacitaciones para docentes y estudiantes a través de cursos electivos en investigación aplicada.

En el marco de la búsqueda de financiamiento externo para fortalecer la visibilidad y el reconocimiento de la investigación, DIMAT ha liderado iniciativas estratégicas como la participación en la Convocatoria de la Asignación para la CTeI del SGR en 2021. En esta convocatoria, el proyecto "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" (BPIN 2021000100162) obtuvo el primer puesto a nivel departamental con un puntaje de 91,50 sobre 100. Este proyecto, con un presupuesto de $1.593.393.440, inició en julio de 2022 y finalizó en junio de 2025, una duración de 38 meses, con las UTS como entidad ejecutora.

Además, se destaca la participación de investigadores del grupo GISEAC en la convocatoria 890 de 2020 en el proyecto "Desarrollo de una herramienta metodológica computacional y tecnologías de energías renovables para la transición energética en como zonas de alta montaña en condiciones de postpandemia", donde las UTS participan aliadas de la Universidad Industrial de Santander (UIS), entidad ejecutora.
En términos de innovación, el programa de Electromecánica logró en 2022 la obtención

de tres (3) registros de diseños industriales otorgados por la Superintendencia de Industria y Comercio:

1. **Silla para pasillos** (Resolución N° 37314)
2. **Secador de cacao** (Resolución N° 37317)
3. **Condensador de agua** (Resolución N° 37319)

En el ámbito del reconocimiento internacional, la Asociación Americana del Corazón otorgó en 2021 el premio Paul Dudley White al profesor Camilo Leonardo Sandoval, líder del Grupo de Investigación GISEAC, por su proyecto "A simple model to describe the relationship between compression force and depth during CPR". Este logro motiva a los investigadores del programa y fortalece el impacto de la investigación en salud y biomedicina. Adicionalmente, los investigadores del programa han participado activamente en congresos internacionales, tales como:

- **XVII International Congress on Science and Technology 2022** (Universidad de las Fuerzas Armadas **–** ESPE, Quito, Ecuador).
- **Europa Resuscitation Council 2022** (Bélgica).
- **XX Congreso Nacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas 2021** (Instituto Politécnico Nacional de México, modalidad virtual).
- **Expotecnología 2021 y 2022** (Cartagena de Indias), evento que agrupa congresos internacionales en tecnología, petroquímica, control de procesos, electricidad, electrónica y telecomunicaciones.
- **ISAIC 2021 - The 2nd International Symposium on Automation, Information and Computing** (Beijing Jiaotong University, China).

Finalmente, en el marco de la cooperación internacional, se está gestionando un convenio específico de colaboración académica y de investigación entre el Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México y las Unidades Tecnológicas de Santander. Este convenio abarcará diversas modalidades, incluyendo:

- Intercambio de estudiantes, investigadores y docentes.
- Desarrollo de proyectos de investigación conjuntos.
- Organización de seminarios, simposios y encuentros de estudio.
- Participación en consorcios internacionales para proyectos académicos y de investigación.
- Cotutela de tesis de grado y programas académicos con doble titulación.

Se espera que la firma de este convenio se concrete en el segundo semestre de 2024, fortaleciendo la internacionalización de la investigación en las UTS.

3. EJES ESTRATEGICOS DEL PLAN BIENAL

El Grupo DIMAT está comprometido con la socialización y divulgación de su trabajo a través de medios tecnológicos y plataformas digitales, aprovechando el acceso masivo a internet, el repositorio institucional de las UTS y redes científicas internacionales. Además, mantiene una estrategia de difusión en revistas científicas indexadas, prensa especializada y eventos académicos, tales como congresos nacionales e internacionales, foros y seminarios.

Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación

- Establecimiento de convenios de cooperación con grupos de investigación de alta categorización en universidades nacionales e internacionales reconocidas.
- Fortalecimiento de la relación con el sector productivo para identificar necesidades y orientar la investigación hacia soluciones aplicables.
- Vinculación con comunidades académicas y científicas con intereses y objetivos comunes.
- Colaboración con grupos de investigación del ámbito público y privado en proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.
- Participación activa en la formulación y ejecución de soluciones a problemáticas del sector productivo y la sociedad.
- Creación de convenios con universidades internacionales para facilitar la formación en posgrado de egresados del programa.
- Establecimiento de un convenio con la **Universidad de Guanajuato, México**, para fortalecer la cooperación en investigación y desarrollo tecnológico.
- Posible estancia de un estudiante de maestría en la Universidad de Guanajuato, promoviendo la internacionalización de la investigación.
- Intercambio de estudiantes y docentes investigadores para la consolidación de redes académicas y el desarrollo conjunto de proyectos de alto impacto.

Con base en estos compromisos y en alineación con la integración de la investigación, la docencia y la extensión, se establecen los siguientes ejes estratégicos del Plan Bienal 2024-2025.

Tabla 2 Ejes estratégicos del grupo para el plan bienal

Eje Estratégico	Objetivo Estratégico	Metas	Plazo de Cumplimiento	Responsable	Recursos Disponibles
Fortalecimiento de líneas de investigación	Potenciar la investigación en diseño, modelamiento y fabricación de sistemas electromecánicos avanzados.	Fortalecer la colaboración con la Universidad de Guanajuato en proyectos de investigación aplicada	Diciembre 2025	Líder del grupo, Investigadores asociados.	Convenios interinstitucionales, financiación compartida.
		Obtener al menos **dos nuevas patentes** inscritas ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).	Diciembre 2025	Líder del grupo, Semilleros de investigación.	Apoyo institucional, financiación para pago de asesoría legal.
Innovación y transferencia tecnológica	Desarrollar productos de alto valor basados en investigación aplicada.	Implementación de un **sistema de almacenamiento térmico con materiales de cambio de fase (PCM)** para aplicaciones industriales.	Diciembre 2025	Investigadores del grupo, estudiantes de maestría y doctorado.	Laboratorios UTS, apoyo de la industria
		Desarrollo de **un sistema de diagnóstico por visión artificial para inspección de estructuras electromecánicas**.	Diciembre 2025	Líder del grupo, Investigadores asociados.	Equipos de cómputo, software de inteligencia artificial.

Internacionalización de la investigación	Promover el intercambio de investigadores y docentes con universidades de alto reconocimiento.	Establecer un **convenio de movilidad académica** con la Universidad de Guanajuato para intercambio de estudiantes y docentes	Diciembre 2025	Líder e integrantes del grupo.	Apoyo financiero UTS, redes internacionales.
Internacionalización de la investigación	Promover el intercambio de investigadores y docentes con universidades de alto reconocimiento.	Establecer un **convenio de movilidad académica** con la Universidad de Guanajuato para intercambio de estudiantes y docentes	Diciembre 2025	Líder e integrantes del grupo.	Apoyo financiero UTS, redes internacionales
		Participación en **tres congresos internacionales** con ponencias sobre innovación en electromecánica.	Durante 2024-2025	Líder del grupo, investigadores.	Financiación parcial de UTS, patrocinio industrial.

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. 1–116rectivo, C.** (2021). *Plan estratégico de desarrollo Institucional 2021-2027 PEDI - Lo hacemos posible*. Unidades Tecnológicas de Santander, Vol. 1, pp. 1–96 .
- **D & Académico, C.** (2020). *Proyecto Educativo Institucional PEI - UTS*. Unidades Tecnológicas de Santander, pp. 1–69 .
- **GrupLAC DIMAT SCienTI - Colombia** (2024). *Producción científica y académica del Grupo de Investigación DIMAT*. Minciencias - Unidades Tecnológicas de Santander .
- **Rincón Quintero, A. D., Sguez, C. L., Tarazona Romero, B. E., & Villabona, J. A.** (2024). *Characteristics in the Fourier spectrum of images associated with discontinuities such as cracks and fissures in concrete structures*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1299(1), 012005. DOI: 10.1088/1757-899X/1299/1/012005 .
- **Tarazona Romero, B. E., Jaimes Quintencón Quintero, A. D., & Duran Sarmiento, M. A.** (2024). *Performance evaluation of a parabolic cylinder collector applying the Monte Carlo ray tracing method*. *Sustainable Engineering and Innovation*, 6(1), 3–16. DOI: 10.37868/sei.v6i1.id226 .
- **Rincón Quintero, A. D., Portillo Valdés, L. A., &ríguez, C. L.** (2023). *Simulation of a flat solar collector with thermal storage for drying food. Scientia Et Technica*, 28, 15 – 22. DOI: 10.22517/23447214.24835 .
- **Universidad de Guanajuato y Unidades Tecnológicas de SantandeConvenio de cooperación internacional para la investigación en sistemas electromecánicos avanzados*. Documento institucional .
- **Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)** (2024). *Registro de patgicas en el sector electromecánico y de materiales avanzados*. Bogotá, Colombia .