

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y EXTENSIÓN

PLAN BIENAL 2020 – 2022

**Grupo de investigación adscrito al programa de Ingeniería
Eléctrica**

Autor:

Fabio Alfonso González
Líder del Grupo de Investigación

Dirigido a:

Javier Mauricio Mendoza Paredes
Dirección de Investigaciones y Extensión

Lugar y fecha de emisión:

Bucaramanga, 01 de octubre de 2020

Derechos Reservados © 2020. 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. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo general	5
2.2. Objetivos específicos.....	5
3. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	6
3.1. Antecedentes.....	6
3.2. Misión	7
3.3. Visión.....	7
3.4. Objetivos estratégicos	7
3.5. Valores	8
3.6. Actividades	8
3.7. Integrantes	8
3.8. Líneas de investigación	8
3.9. Semilleros de investigación	10
3.10. Articulación de la investigación con la docencia y la extensión	11
4. EJES ESTRATÉGICOS DEL PLAN BIENAL	12

1. INTRODUCCIÓN

A través de la Ley 1951 de 2019, se creó el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación; Esta ley definió sus funciones constituyéndolo con organismo rector del Sector de Ciencia, Tecnología e Innovación del país buscando generar capacidades, promover el conocimiento científico y tecnológico, así como contribuir al desarrollo y crecimiento del país. Todas las acciones que se produzcan en el actuar del ministerio pretenden orientar a Colombia hacia una sociedad basada en el conocimiento que permita dar respuesta a los retos y desafíos de la industria 4.0 promoviendo el bienestar social, desarrollo económico, productivo, sostenible y cultural del territorio y de los ciudadanos.

La generación de conocimiento científico y de tecnología, como bien lo menciona la ley 29 de 1990, necesita de unas condiciones favorables; de un entorno que lo propicie, de recurso humano comprometido con esta misión y con los valores éticos inherentes a ella, que administre los recursos otorgados con responsabilidad y compromiso social. Es labor de las instituciones de educación superior, cualquiera que sea su naturaleza (Institución técnica profesional, institución universitaria, escuela tecnológica o universidad – ley 30 de 1992 –) propiciar estas condiciones, desde el momento en que el individuo comienza su educación, hasta que este descubre su vocación de investigador y entra a hacer parte activa de un grupo de investigación.

Es desde la academia que es posible – como propone el artículo II de la ley 29 de 1990 – estimular la capacidad innovadora del sector productivo, orientar procesos de importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional; fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, o, general y dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones para el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo. Si esto no se logra en el contexto educativo, es muy difícil formarlo en otro, de ahí que el sector productivo del país esté tan directa e indirectamente ligado con la educación, lo que en muchos casos, a este le corresponda suplir las deficiencias en investigación de algunos centros educativos.

Las Unidades Tecnológicas de Santander, como institución de educación superior, está comprometida con esta misión en aras de conseguir la acreditación institucional, pretende ser un espacio donde se propicié la investigación y se formen investigadores; compromiso oficializado en su Proyecto Educativo Institucional (PEI), en los lineamientos curriculares y en el modelo pedagógico institucional. Es así que, a través de la Dirección de investigaciones, por medio de los planes y procesos que se desarrollan en materia de investigación, se apoyan estos procesos tomando como base las políticas y el reglamento general de investigaciones de la institución.

Para las UTS, acorde a lo propuesto por la ley 30 de 1992, la investigación es una de sus funciones sustantivas; como lo promulga la misión, es un compromiso; y como lo declara el PEI, es un fundamento institucional; que se desarrolla en tres frentes, investigación formativa, la investigación propiamente dicha y la articulación universidad empresa estado.

La primera, por medio de semilleros de investigación y otras herramientas en el aula, y la segunda y tercera, bajo la formación de grupos de investigación y el apoyo de la oficina de proyección social. Todo esto dirigido desde cada coordinación de los programas académicos, orientados por la oficina de investigaciones y el centro de investigaciones correspondiente a cada facultad, y articulado con los procesos curriculares, y las funciones sustantivas de docencia y proyección social.

De una manera más específica, el PEI presenta los objetivos, las estrategias y las políticas institucionales en cuanto a investigación. Como objetivos, la institución se propone fortalecer el desarrollo científico y tecnológico, propiciar el desarrollo de proyectos de gestión tecnológica y el fortalecimiento de su estructura investigativa. Para esto propone estrategias tales como la organización de proyectos bajo la coordinación de semilleros y grupos de investigación, apoyo y difusión de producción investigativa, incorporación a comunidades de investigación externas a la institución, articulación interna de procesos a la investigación, y fortalecimiento de grupos y semilleros.

Este compromiso y filosofía institucional, permite el funcionamiento del Grupo de Investigación en Energía - GIE, el cual se encuentra asociado a los programas adscritos a la coordinación de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Dispone de una base de docentes, con experiencia en investigación que han asumido el compromiso de generar productos no solo que encaminen al grupo a ubicarse en los escalafones, productos de las convocatorias creadas para ello, sino para motivar en los estudiantes su interés por la ciencia y derribar paradigmas creados alrededor de la misma.

De esta forma, el grupo GIE, tiene una orientación en la formulación de proyectos de investigación y extensión enfocados en solucionar problemas de la sociedad productiva, a través de propuestas de desarrollo tecnológico de adaptación e innovación. Asimismo, la ejecución de estos proyectos permite la formación de talento humano mediante la vinculación de estudiantes en cualquiera de las tres modalidades de proyectos de grado, la vinculación de jóvenes talentos a través del semillero de investigación y la vinculación de jóvenes investigadores financiados interna o externamente. A su vez desde el grupo GIE, se direccionará el semillero de investigación AGE, desde el cual se van a vincular los estudiantes tanto en el ciclo técnico como en el tecnológico, para incursionar en el campo de la investigación desarrollando sus trabajos en la modalidad de proyectos de grado.

El presente documento, presenta el plan de trabajo del grupo GIE, para el periodo comprendido desde Octubre de 2020 hasta Octubre de 2022.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Proponer soluciones reales a diferentes necesidades energéticas del contexto local, regional y nacional, mediante el diseño, la simulación e implementación de aplicaciones y sistemas eléctricos y electrónicos, fundamentados por las normas técnicas vigentes y con fundamentación científica.

2.2. Objetivos específicos

- Fortalecer cada una de las líneas de investigación mediante el desarrollo de proyectos que propendan por el fortalecimiento del sistema eléctrico en cada uno de sus componentes, a través del desarrollo de propuestas de investigación pertinentes
- Incrementar los indicadores de Generación de nuevo conocimiento GNC, mediante la postulación de escritos publicables en revistas reconocidas, para ampliar fronteras en cuanto a los trabajos realizados en el programa de Ingeniería Eléctrica UTS.
- Reforzar los indicadores de Formación de recurso humano FRH, a través de la graduación de tecnólogos e ingenieros que opten por proyectos de desarrollo tecnológico o investigación en el programa de Ingeniería Eléctrica UTS.

3. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

3.1. Antecedentes

El Grupo de Investigación en Energía, se creó en Abril de 2016 como un ente para la generación de nuevo conocimiento aplicado a sistemas de Generación, transmisión y distribución de Energía Eléctrica en Colombia.

En su prontuario hasta la fecha ha venido generando diferentes productos, en particular de Desarrollo tecnológico DTel y Formación de Recurso Humano FRH, siendo una deuda aún la producción de Generación como nuevo conocimiento-GNC.

En la convocatoria Nacional 833 del hoy Ministerio de Ciencias, 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 – SNCTel en el con vigencia a 31 de Diciembre de 2018 y en relación con el cumplimiento de requisitos para la definición de grupo cumplió con la definición de grupo, y obtuvo la categoría de RECONOCIDO, posteriormente obtuvo la categoría C para el período comprendido entre la publicación de resultados y hasta la publicación de los resultados de la siguiente convocatoria.

En la siguiente tabla, tomada de Minciencias, se pueden observar los criterios, que se tuvieron en cuenta para este proceso.

Requisito evaluados para cumplir con la definición	Información registrada
Tener un mínimo de dos (2) integrantes activos	2 integrantes activos de 2 registrados
Tener mínimo un año (1) de existencia (edad declarada)	Fecha de formación: 2016-Abril Edad declarada: 33 meses
Estar avalado al menos por una (1) Institución registrada en el sistema InstituLAC de la Plataforma ScienTI Colombia. Previamente, el grupo debió registrar su pertenencia institucional.	1 institución(es) avala(n) de 1 registrada(s)
Tener al menos un (1) proyecto de investigación, de desarrollo tecnológico o de innovación en ejecución.	2 proyectos activos de 6 registrados
El Líder del grupo (a la fecha de cierre de la Convocatoria) deberá tener título de Pregrado, Maestría o Doctorado. En el caso que el líder del grupo solamente cuente con un título de Pregrado, deberá haberlo obtenido en una fecha anterior al cierre de la ventana de observación	1 pregrados obtenidos 1 especializaciones obtenidas 0 especializaciones médicas obtenidas 1 maestrías obtenidas 0 doctorados obtenidos
Tener una producción de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por año declarado de existencia.	11 productos en la ventana
Tener una producción de apropiación social y circulación del conocimiento o productos, resultado de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano en	10 productos en la ventana de observación.

Requisito evaluados para cumplir con la definición	Información registrada
CTel, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por el año declarado de existencia.	

3.2. Misión

El grupo GIE será reconocido y clasificado en el sistema nacional de ciencia y tecnología, mediante la formulación y ejecución de proyectos de investigación, y desarrollo tecnológico, basados en la asimilación de tecnología y orientados a mejorar la productividad de la industria regional y nacional.

3.3. Visión

El Grupo de Investigaciones GIE, es una comunidad Académico – Industrial cuyo propósito principal es contribuir al avance tecnológico de la región y del país, desarrollando proyectos de investigación e innovación de alto nivel en el área de sistemas eléctricos, para satisfacer las necesidades industriales a nivel regional y nacional, fortaleciendo de esta manera la formación profesional de los estudiantes del programa de electricidad de las Unidades Tecnológicas de Santander.

3.4. Objetivos estratégicos

- Estudiar, diseñar e implementar tecnologías enfocadas en la generación de energía eléctrica, utilizando las fuentes de energía solar, eólica, sensores piezoeléctricos, pequeños caudales de agua y otras fuentes alternativas de energía renovable.
- Divulgar los estudios, aplicaciones y desarrollos tecnológicos en las áreas de control de potencia eléctrica y sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, generados por el grupo de investigación.
- Desarrollar proyectos de investigación y asimilación de tecnología en el área de Energía Eléctrica, procurando la generación de nuevo conocimiento, fomentando la vinculación de estudiantes y propendiendo por el necesario acercamiento entre la academia y el sector productivo del país.
- Ofrecer servicios de consultoría y asesoría a usuarios residenciales, comerciales e industriales en las áreas de investigación del grupo.
- Desarrollar proyectos que contribuyan a dar solución a las necesidades energéticas de la región, mediante el uso de la investigación.
- Crear lazos con otros grupos de investigación para llevar a cabo proyectos interdisciplinarios mediante estrategia de consulta u ofrecimiento de apoyo.
- Incentivar a los estudiantes a formar parte del grupo de investigación con el fin de promover el desarrollo de propuestas de tesis de grado relacionadas con las líneas del grupo.
- Promover eventos de muestras tecnológicas y conferencias tanto académicas como industriales mediante acuerdos o solicitudes a empresas que estén relacionadas con las líneas de investigación del grupo para realizar actualizaciones tecnológica

3.5. 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.
- Articulación con las funciones sustantivas de docencia y proyección social.

3.6. Actividades

El grupo dispone de un proyecto de investigación debidamente avalado por la DIE que lleva por nombre: “Control de voltaje en sistemas distribuidos de energía - Caso Santander”. Actualmente está en planteamiento dos nuevos proyectos, para continuar con el proceso de oportunidades para responder a la misión y visión propuesta.

Dentro del frente de formación de recurso humano, se han venido proponiendo diferentes trabajos de grado en modalidad, Proyecto de Investigación y Desarrollo tecnológico, con los cuales se esperan disponer pautas para nuevos productos de GNC y DTel

Dentro del marco de Desarrollo Tecnológico, se tienen importantes productos que han permitido ubicar al grupo en una categoría importante en el escalafón de Minciencias, relacionados especialmente a la construcción de IPPs e IPG.

3.7. Integrantes

Nombre	Formación
Fabio Alfonso González	Ingeniero Electricista
Verena de Jesús Mercado Polo	Ingeniera Electricista
Lizeth Dayane Cortés Hernández	Ingeniera Electrónica
Jerson Erasmo León Almeida	Ingeniero Electricista

3.8. Líneas de investigación

Tabla 1 Líneas de investigación del grupo

Línea de investigación	Objetivo	Sub-líneas	Investigadores de la línea
Control, protección y mantenimiento de sistemas de potencia eléctrica	Generar nuevo conocimiento en el diseño, implementación, operación y mantenimiento en sistemas de control y protección de los	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Control y Mantenimiento de Sub estaciones, Redes de Media y Baja Tensión. ▪ Control y mantenimiento de generación de energía. 	Verena de Jesús Mercado Polo Lizeth Dayane Cortés Hernández Jerson Erasmo León Almeida

Línea de investigación	Objetivo	Sub-líneas	Investigadores de la línea
	sistemas de potencia.		
Generación con energías renovables	Diseñar, construir e implementar soluciones en el campo de la generación con energía eléctrica obtenida de fuentes alternativas renovables, mediante el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con la conversión de energía, basados en los estudios actuales del funcionamiento de los diferentes sistemas empleados para aprovechar la energía disponible de los recursos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de energía eléctrica utilizando sistemas hidráulicos. ▪ Generación de energía eléctrica utilizando sistemas eólicos. ▪ Generación de energía eléctrica utilizando paneles solares. ▪ Generación de energía eléctrica utilizando transductores piezoeléctricos. ▪ Generación de energía eléctrica utilizando biomasa. ▪ Generación de energía eléctrica utilizando sistemas mecánicos en movimiento 	Jerson Erasmo León Almeida Fabio Alfonso González Verena de Jesús Mercado Polo
Smart grids	Modelar y controlar sistemas alternativos de energía para el análisis de su integración en la red de distribución y generar propuestas de explotación tanto en situación normal como ante fallas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Microredes. ▪ Vehículos eléctricos. ▪ Generación distribuida. ▪ Calidad de Potencia eléctrica. ▪ Eficiencia energética 	Fabio Alfonso González

3.9. Semilleros de investigación

El grupo cuenta con el Semillero de Investigación Alternativas de Generación de Energía-AGE, adscrito al programa de Ingeniería Eléctrica de las Unidades Tecnológicas de Santander. Este semillero cuenta con:

- Acta de Constitución que reposa en las evidencias digitales del Semillero con fecha de 6 de mayo de 2016. Cuenta con la Plataforma Corporativa (documentación como actas de reuniones, Plan anual, Informes de Gestión Semestral, F-IN-01, F-IN-02 y F-IN-03) actualizada y cargada en el repositorio institucional
- A la fecha el semillero cuenta con 10 estudiantes vinculados. 2 estudiantes participaron en eventos de divulgación en el 2019.
- Actualmente se tiene como proyecto de investigación titulado “CONTROL DE VOLTAJE EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS DE ENERGÍA - CASO SANTANDER” vinculado al Grupo de Investigación en Energía GIE, viabilizados por la Dirección de Investigaciones y Extensión.
- En los últimos 5 años el Semillero AGE cuenta con: 1 proyectos de investigación (F-IN-02), 5 participaciones en eventos científicos de divulgación de REDCOLSI u otros y 20 trabajos de grado dirigidos.
- Misión: Somos un grupo compuesto por estudiantes y docentes del programa de Tecnología en Electricidad por ciclos propedéuticos de las UTS, que promueven la capacidad investigativa mediante el desarrollo de proyectos de investigación relacionados con la generación mediante energías alternativas y el uso racional de energía, para desarrollar habilidades relacionadas con el trabajo en equipo, promover el desarrollo de una actitud crítica y creativa con fundamentos en lo ético y social
- Visión: Ser en el año 2020 un semillero de investigación consolidado en las UTS, que sobresalga por los desarrollos logrados en el campo de la generación eléctrica mediante energías alternativas, ofreciendo soluciones a la región con pertinencia social.
- Objetivo General: Promover el desarrollo de actividades investigativas, alrededor de las energías alternativas para suscitar el espíritu crítico y creativo de los estudiantes del programa de Electricidad, mediante actividades propias de este proceso como son las reuniones de trabajo, las capacitaciones, visitas técnicas, grupos de estudio, desarrollo de trabajos de grado e interacción con otras comunidades académicas.
- Objetivos Específicos:
 - Divulgar los estudios, aplicaciones y desarrollos tecnológicos en las áreas de control de potencia eléctrica y sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, generados por el semillero de investigación.
 - Propiciar la interacción entre docentes y estudiantes, encaminada a generar conocimiento, que sirva para impulsar el desarrollo social y progreso en la zona de influencia de las UTS.
 - Fomentar procesos académicos en los que se privilegia la pregunta como elemento esencial de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
 - Desarrollar proyectos que contribuyan a dar solución a las necesidades energéticas de la región.

- Forjar lazos con otros semilleros de investigación dentro y fuera de la institución, para llevar a cabo proyectos interdisciplinarios mediante estrategia de consulta u ofrecimiento de apoyo.
- Incentivar a los estudiantes a formar parte del semillero de investigación con el fin de promover el desarrollo de propuestas de trabajo de grado relacionadas con las líneas de investigación del semillero de investigación.
- Dentro de las actividades que desarrolla se encuentran las siguientes:
 - Encuentro estudiantes Semillero
 - Acompañamiento formulación proyectos
 - Visita Técnica
 - Video Foro
 - Webinar

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

Según el proyecto educativo institucional, son funciones sustantivas adoptadas por la institución, la docencia, la investigación y la proyección social. Es necesario que los procesos que se desarrollen en cada función sustantiva no se realicen de manera independiente, sino que todas las labores se concatenen al cumplimiento de la misión y visión institucional.

Es por eso que el grupo GIE, dentro de sus políticas y sus planes, consignados en este documento, le abre un espacio importante a la participación de los procesos curriculares y de docencia en sus labores.

Como ejes estratégicos específicos, se tienen:

- Propuestas curriculares a la oficina de desarrollo académico y a los programas.
- Articulación con el semillero de investigación del programa académico de Electricidad.
- 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

4. EJES ESTRATÉGICOS DEL PLAN BIENAL

Conscientes de la importancia de la labor investigativa y el rol que esta cumple en consonancia con la misión, visión y el Proyecto Educativo Institucional donde se destaca la necesidad de desarrollar una actitud crítica ética y creativa en los estudiantes, de promover trabajos que impacten en la región y en los sectores estratégicos y sin perder de vista que la investigación es una actividad intelectual compleja que busca ante todo obtener conocimiento sobre la realidad, el Grupo de Investigación en Energía adquiere el compromiso de desarrollar esta función sustantiva en el programa de Ingeniería Eléctrica, articulado por ciclos propedéuticos con el programa de Tecnología en Electricidad Industrial.

Por lo anteriormente planteado y en respuesta al cumplimiento de los procesos investigativos articulados 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
			2020	2022		
Líneas de investigación	Adaptar tecnología de punta, a partir del planteamiento y ejecución de trabajos de investigación.	Formular y desarrollar 2 proyectos enfocados a la optimización de sistemas basados en energías renovables y almacenamiento, acompañados con el semillero de investigación AGE.	Octubre 2020	Octubre 2022	Líder, integrantes del grupo GIE	Espacio disponible para pruebas tanto en laboratorio como en zonas comunes y exteriores, equipos de medida disponibles en laboratorios y personal docente calificado para el asesoramiento de estos proyectos

Eje estratégico	Objetivo estratégico	Metas	Cumplimiento		Responsable	Recursos
			2020	2022		
Articulación de la investigación con la docencia y extensión	Incentivar a los estudiantes a formar parte de proyectos del grupo de investigación, con el fin de promover la investigación y el desarrollo tecnológico de adaptación, mediante propuestas de proyectos de grado relacionadas con las líneas del grupo de investigación.	Orientar como mínimo 3 trabajos de grado vinculados a cada uno de los proyectos de investigación planteados, durante el primer semestre académico de 2021.	Octubre 2020	Octubre 2022	Líder, integrantes del grupo GIE	Laboratorios de energías renovables y licencias de software
Divulgación de la producción científica	Realizar publicaciones para libros y revistas a nivel regional o nacional mediante el uso de los resultados que se obtengan de los proyectos de investigación.	Redactar un (1) artículo por cada investigador, como resultado de los trabajos de investigación terminados que lo ameriten, y entregarlo a la coordinación de	Octubre 2020	Octubre 2022	Líder, integrantes del grupo GIE	Apoyo institucional para este proceso

Eje estratégico	Objetivo estratégico	Metas	Cumplimiento 2020 2022		Responsable	Recursos
		investigaciones para su respectiva revisión y publicación.				
Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación	Establecer al menos un convenio de cooperación en investigación para fomentar el intercambio no solo de experiencias sino de recursos para el desarrollo conjunto de productos de investigación	Un (1) producto de investigación resultado de un proyecto conjunto	Octubre 2020	Octubre 2022	Líder, integrantes del grupo GIE	Apoyo institucional para este proceso

