



ACTUALIZACIÓN PLATAFORMA CORPORATIVA

Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías (GNeT)



Preparado por:

Docentes Integrantes de GNET

Coordinación Académica de Telecomunicaciones

Bucaramanga, septiembre de 2025

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS	3
LISTA DE FIGURAS.....	4
INTRODUCCIÓN	5
1. GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE NUEVAS TENOLOGÍAS - GNET	6
1.2 RESEÑA HISTÓRICA.....	6
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	7
1.4 MISIÓN	8
1.5 VISIÓN	9
1.6 OBJETIVOS	9
2.0 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO GNET	9
2.2 Redes y Telemática	13
3.0 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN	17
3.1 Semillero del programa de Telecomunicaciones - SISTEL.....	17
3.2 DOCENTES ASOCIADOS AL GRUPO Y SEMILLERO DEL PROGRAMA DE TELECOMUNICACIONES.....	18
3.3 Líneas de investigación de GNET y SISTEL asociadas al Programa de Telecomunicaciones.....	19
3.4 RELACIÓN LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN CON ÁREAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL.....	20
4. DIAGNÓSTICO DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN PROPUESTAS	23
4.1 Pertinencias de las líneas a nivel regional y nacional.....	23
4.1.2 Local (Santander) y Nacional (Colombia)	23
3.2 Articulación con MINCIENCIAS y plan de Tecnología e Innovación.	28
3.2.1 Líneas de Acción	29
3.2.2 Plan Estratégico: Plan estratégico 2024 - 2026 (en actualización).....	29
3.2.3 Articulación a nivel institucional	31
4. PROSPECTIVA	32
4.1 EJES ESTRATÉGICOS	32
4.2 ACCIONES Y/O COMPROMISOS	32
5. DOCUMENTOS REFERENTES	34

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01. Integrantes	6
Tabla 02. Relación de cargos, número de horas y funciones.	17
Tabla 03. Relación de asignaturas con líneas de investigación.	6
Tabla 04. Grupos de Investigación Reconocidos por MINCIENCIAS	22
Tabla 05. Relación de las Áreas de Formación con las líneas de investigación propuestas, en el programa de Ingeniería de Telecomunicaciones.....	25

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura organizacional actual de GNeT.	8
Figura 2. Grupos de investigación en Telecomunicaciones y su relación con las líneas de investigación propuestas.	28

INTRODUCCIÓN

El Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías (GNET), adscrito a las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) y reconocido por MinCiencias en categoría B, se consolida como una unidad académica dedicada a la generación, aplicación y apropiación del conocimiento científico en los campos de la Electrónica y las Telecomunicaciones.

Su creación responde a la necesidad institucional de fortalecer la cultura investigativa, articulando la docencia, la investigación y la proyección social mediante estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje activo y la innovación tecnológica.

En el marco de las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, GNET se configura como un espacio dinámico para el desarrollo de proyectos que impactan positivamente la formación de estudiantes, el avance del conocimiento científico y la solución de problemáticas regionales. Su estructura organizativa y sus líneas de investigación han evolucionado para dar respuesta a los retos contemporáneos, manteniendo como ejes fundamentales la excelencia académica, la pertinencia social y el compromiso con el desarrollo científico y tecnológico del país.

El reconocimiento de GNET en categoría B por parte de MinCiencias refleja su nivel de consolidación y madurez dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esta clasificación evidencia la producción científica y tecnológica significativa del grupo, así como su potencial para avanzar hacia categorías superiores (A o A1). Además, le permite acceder a convocatorias nacionales, fortalecer sus capacidades investigativas y ampliar su impacto en la comunidad académica y productiva.

1. GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE NUEVAS TENOLOGÍAS - GNET

1.1 INTEGRANTES

Tabla 1. Relación de Docentes permanentes para el programa de Ingeniería de Telecomunicaciones.

Ítem	Cargo	Nombres y Apellidos	Vinculación Docente	Intereses de investigación
1	Director de investigaciones Institucional	Javier Mauricio Mendoza Paredes	Docente de Carrera	Investigación General
2	Director del grupo GNET	Ricardo Alvarado Jaimes	Docente de Carrera	Telemática, Internet de las Cosas, Redes de nueva generación.
3	Director Semillero Sistel	Johan Leandro Tellez	Tiempo Completo	Comunicaciones inalámbricas NGN, propagación de señales
	Investigador	Lisbeth Haydee Rivera	Docente de Carrera	Redes de sensores, comunicaciones inalámbricas
5	Investigador	Vivian Paola Triana Galeano	Docente Tiempo Completo	Programación de dispositivos móviles Big Data

1.2 RESEÑA HISTÓRICA

GNet tiene como objetivo desarrollar proyectos orientados a la solución de problemas del entorno, a través de un manejo conceptual y metodológico disciplinado de la investigación, en el área de las telecomunicaciones, la electrónica, y afines. Creado por la Dirección de Investigaciones y adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías.

Es un Grupo de Carácter interdisciplinario ya que conjuga los objetos de estudio y de investigación de los programas de Tecnología de Telecomunicaciones y Tecnología en Electrónica. Fue creado en Octubre del 2003 con cuatro líneas de Investigación, Aplicaciones Multimedia en Redes, Comunicaciones Inalámbricas, Tecnologías de Redes de Telecomunicaciones y Transmisión de datos por la Red Eléctrica PLC. Actualmente el grupo está adscrito a la Dirección de Investigaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander y se encuentra Registrado ante MINCIENCIAS.

Como puntos clave en el propósito general de la formación investigativa en GNet se pueden mencionar:

- *Promover la capacidad investigativa y la formación integral de los estudiantes de las Unidades Tecnológicas de Santander mediante la aplicación de estrategias propias de la investigación formativa y el trabajo interdisciplinario.*
- *Apoyar el desarrollo de proyectos orientados a la solución de problemas del entorno, a través de un manejo conceptual y metodológico disciplinado de la investigación.*
- *Aportar a la creación de una cultura de la investigación en las Unidades Tecnológicas de Santander por medio de la organización de eventos y la interacción con otros semilleros de la institución*
- *Crear un espacio para la actualización tecnológica de docentes y estudiantes, mediante el intercambio de experiencias investigativas, el análisis de artículos científicos y tecnológicos, la participación en eventos académicos y el trabajo interdisciplinario en redes de investigación.*

GNeT establece en su inicio cuatro líneas de investigación:

Comunicaciones inalámbricas

Transmisión de datos por red eléctrica –PLC (Power Line Carrier)

Tecnologías en redes de Telecomunicaciones

Aplicaciones multimedia en redes

El grupo de investigación GNET se mantiene en constante evolución así como el área de las Telecomunicaciones, por esta razón en el año 2017 se replantean sus líneas de investigación.

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En la **Error! Reference source not found.**, se presenta la estructura organizacional del GNeT tal como se concibió en sus inicios. Dentro de ésta, se observan los niveles de responsabilidad que se reconocen en el grupo para transmitir información, dar instrucciones, asignar tareas y finalmente lograr los objetivos y metas trazadas por la misión y visión institucional. En este sentido, el grupo está constituido por un director que depende directamente de la Oficina de Investigaciones, que a su vez responde a los lineamientos de la Vicerrectoría Académica.

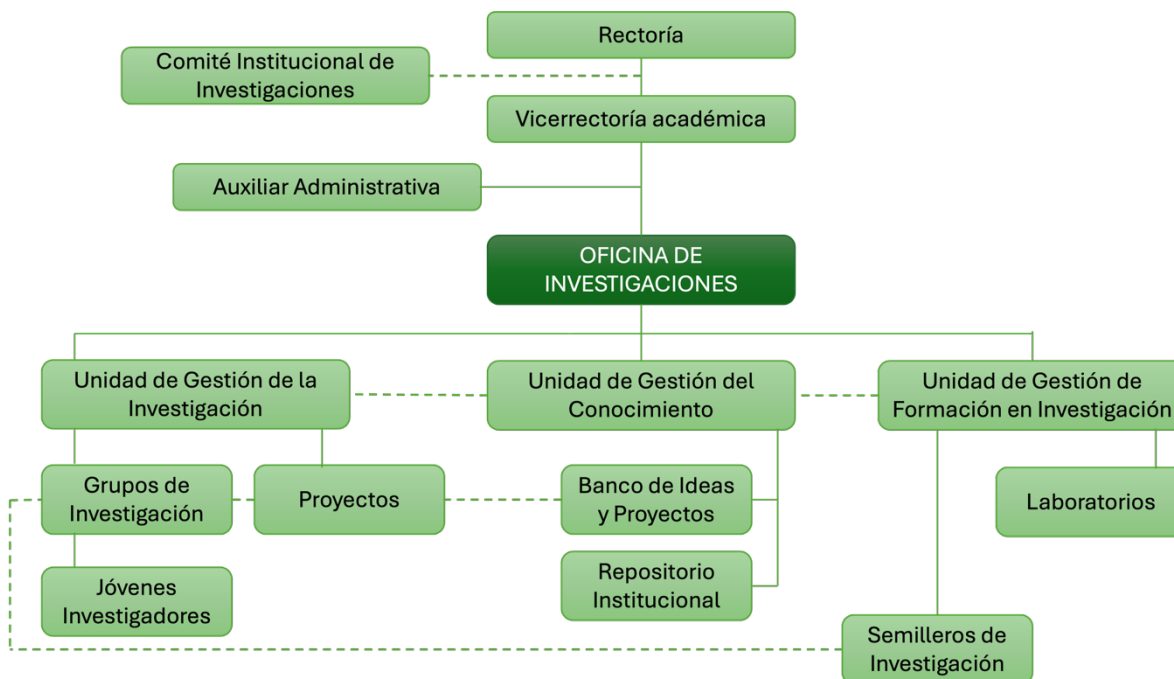


Figura 1. Estructura organizacional actual de GNeT.

- Comité de comunicaciones: función principal diseñar, administrar y actualizar los canales de difusión pertenecientes al grupo.
- Comité de gestión y logística: es el encargado de promover y orientar la planeación de actividades propias del semillero.
- Comité académico: son funciones del comité académico el manejo conceptual y metodológico de la dinámica de proyectos y de investigación, establecer las directrices articuladas con la Oficina de investigaciones, para tener en cuenta en las ponencias y representaciones en eventos académicos. El comité académico es el encargado de la organización de los contenidos temáticos y de la metodología de las actividades organizadas por GNet : cursos, seminarios, congresos, jornadas de investigativas, encuentros, conferencias,etc.).

1.4 MISIÓN

El Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías (GNeT), adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías de las Unidades Tecnológicas de Santander, tiene como misión consolidar un espacio académico en el que confluyan docentes investigadores y estudiantes para el fortalecimiento de competencias conceptuales y metodológicas en investigación. Su propósito es articular la docencia, la investigación y la proyección social mediante estrategias de aprendizaje activo, orientadas al descubrimiento y la construcción colaborativa del conocimiento.

GNeT desarrolla proyectos con fines tecnológicos en los campos de la electrónica, la programación y los sistemas de información aplicados a las telecomunicaciones,

promoviendo la formación investigativa, el desarrollo de soluciones pertinentes para el entorno y la consolidación de una cultura científica institucional.

1.5 VISIÓN

El Grupo de Investigación en Nuevas Tecnologías (GNeT), adscrito a la Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías de las Unidades Tecnológicas de Santander, proyecta consolidarse como líder regional en investigaciones tecnológicas aplicadas y desarrollos experimentales en el sector de las telecomunicaciones. Su propósito es alcanzar un alto reconocimiento por la calidad y pertinencia de sus proyectos de investigación, la formación integral de jóvenes investigadores y su contribución efectiva a la solución de problemáticas tecnológicas del entorno.

1.6 OBJETIVOS

Como objetivos, el grupo tiene:

- Desarrollar proyectos orientados a la solución de problemas del entorno, a través de un manejo conceptual y metodológico disciplinado de la investigación, en el área de las telecomunicaciones, la electrónica, y afines.
- Promover la capacidad investigativa y la formación integral de los estudiantes de las Unidades Tecnológicas de Santander mediante la aplicación de estrategias propias de la investigación formativa y el trabajo interdisciplinario.
- Aportar a la creación de una cultura de la investigación en las Unidades Tecnológicas de Santander por medio de la organización de eventos y la interacción con otros semilleros de la institución.
- Crear un espacio para la actualización tecnológica de docentes y estudiantes, mediante el intercambio de experiencias investigativas, el análisis de artículos científicos y tecnológicos, la participación en eventos académicos y el trabajo interdisciplinario en redes de investigación.

2.0 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL GRUPO GNET

Se propone integrar y reducir las líneas de investigación de cuatro a tres. De este modo, se establecen tres líneas que enmarcan los conceptos más relevantes y vigentes en el campo de las telecomunicaciones, lo cual permitirá alinear los proyectos de investigación con los lineamientos del grupo. Las tres líneas de investigación propuestas son:

2.1. Sistemas de Transmisión y Recepción

Esta línea se mantiene vigente y se justifica por la creciente relevancia de las redes guiadas e inalámbricas en el ámbito de las telecomunicaciones, las cuales desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad, la productividad de las organizaciones y el bienestar de las personas. Su implementación resulta esencial para garantizar la calidad de vida y optimizar la eficiencia y eficacia de los servicios prestados por entidades públicas y privadas, especialmente en sectores como la salud, la educación y las comunicaciones.

Los sistemas y redes tanto guiadas como inalámbricas, cuando son diseñados y operados con eficiencia, permiten el acceso universal a servicios de banda ancha, facilitando el funcionamiento de aplicaciones en dispositivos móviles, la interoperabilidad entre plataformas tecnológicas y el uso de múltiples protocolos y soluciones desarrolladas por diversos fabricantes.

2.1.1 Sublínea 1. Sistemas Inalámbricos

La sublínea de investigación en Sistemas Inalámbricos se enfoca en el estudio, diseño y optimización de tecnologías de comunicación que prescinden de medios físicos de transmisión, y que hoy constituyen el eje central de la conectividad global. Esta sublínea responde a la creciente demanda de soluciones móviles, flexibles y escalables que permitan el acceso eficiente a servicios digitales en diversos entornos, desde zonas urbanas densamente pobladas hasta regiones rurales con limitaciones de infraestructura.

El trabajo investigativo se orienta al análisis de arquitecturas de red, protocolos de comunicación, técnicas de modulación, propagación de señales, y al desarrollo de modelos que permitan mejorar la cobertura, la calidad de servicio y el aprovechamiento del espectro radioeléctrico. Además, se promueve la integración de tecnologías emergentes como radio cognitivo, redes 5G, comunicación por luz visible (Li-Fi) y sistemas híbridos, con el fin de contribuir al avance científico y tecnológico en el campo de las telecomunicaciones.

2.1.2 Sublínea 2. Propagación de Señales y Antenas

Las investigaciones, en esta sublínea, estarán enfocadas al análisis de los modos de propagación de señales de radio, ya sean de forma guiada utilizando líneas de transmisión o de manera no guiada, utilizando la atmósfera como medio de transmisión, se orienta al estudio de los fenómenos físicos que afectan la transmisión de señales electromagnéticas y al diseño de estructuras radiantes que optimizan la cobertura, eficiencia y calidad de los sistemas de comunicación inalámbrica. Dentro de cada uno de estos grupos, se analizan matemáticamente las componentes de frecuencias de las señales que tenemos que transmitir, características del terreno, propiedades físicas entre otras.

Como objetivos de la línea se plantea: el desarrollo de proyectos de investigación dirigidos al estudio de la generación, transmisión y recepción de señales en los sistemas de

comunicaciones inalámbricas y alámbricas. Los temas bajo análisis se enmarcan en las siguientes áreas:

- Propagación de ondas electromagnéticas
- Análisis espectral de señales
- Modelos matemáticos para los tipos de canales empleados en sistemas de comunicaciones inalámbricas.
- Análisis y cuantificación de efectos

2.1.3 Sublínea 3. Radio Definido por Software

La sublínea de investigación en Radio Definido por Software (SDR) se orienta al estudio, desarrollo y aplicación de sistemas de comunicación inalámbrica cuya funcionalidad tradicionalmente implementada en hardware es trasladada a plataformas programables. Esta tecnología permite una mayor flexibilidad, escalabilidad y adaptabilidad en el diseño de sistemas de transmisión y recepción, facilitando la experimentación con múltiples estándares, protocolos y bandas de frecuencia sin necesidad de modificar el hardware físico.

El enfoque investigativo de esta sublínea incluye el análisis de arquitecturas SDR, el desarrollo de algoritmos de procesamiento digital de señales, la simulación de entornos de comunicación, y la implementación de prototipos funcionales para aplicaciones en telecomunicaciones, redes cognitivas, sistemas de emergencia, educación y defensa. Asimismo, se promueve el uso de herramientas como GNU Radio, MATLAB/Simulink, y plataformas como USRP, HackRF y ESP32, con el fin de fortalecer la formación investigativa y técnica de estudiantes y docentes en el campo de las comunicaciones modernas.

2.1.4 Sublínea 4. Optimización del Uso del Espectro

La sublínea de investigación en Optimización del Uso del Espectro se enfoca en el estudio y desarrollo de estrategias que permitan mejorar la eficiencia en la asignación, gestión y aprovechamiento del espectro radioeléctrico, recurso limitado y fundamental para el funcionamiento de los sistemas de telecomunicaciones. Ante el crecimiento exponencial de dispositivos conectados y servicios inalámbricos, esta sublínea busca responder a los desafíos técnicos y normativos que plantea la congestión del espectro, promoviendo soluciones innovadoras que garanticen calidad de servicio, cobertura y sostenibilidad tecnológica.

2.1.5 Sublínea 5. Comunicaciones por señales de Luz

La sublínea de investigación en Comunicación mediante Señales de Luz se enfoca en el estudio, diseño y aplicación de tecnologías ópticas para la transmisión de información, con énfasis en sistemas como la Comunicación por Luz Visible (VLC) y el Li-Fi. Estas tecnologías emergentes representan una alternativa complementaria a las comunicaciones

por radiofrecuencia, ofreciendo ventajas en términos de ancho de banda, seguridad, inmunidad a interferencias electromagnéticas y eficiencia energética.

Esta sublínea aborda el análisis de modelos de propagación óptica, técnicas de modulación adaptadas a fuentes de luz (LEDs, láseres), diseño de receptores fotodetectores, y evaluación del desempeño en entornos reales. Además, se promueve el desarrollo de prototipos experimentales y simulaciones que permitan validar la viabilidad de estas tecnologías en aplicaciones como redes interiores, entornos hospitalarios, sistemas de transporte inteligente y comunicaciones en zonas de alta densidad espectral.

2.1.6 Sublínea 6. Radio Cognitivo

La sublínea de investigación en Radio Cognitivo se centra en el estudio y desarrollo de sistemas de comunicación inalámbrica inteligentes, capaces de detectar, analizar y adaptarse dinámicamente al entorno espectral. Esta tecnología representa una evolución significativa en el uso eficiente del espectro radioeléctrico, permitiendo que los dispositivos ajusten sus parámetros de transmisión en tiempo real para evitar interferencias, maximizar el rendimiento y garantizar la calidad del servicio.

Las actividades investigativas incluyen el diseño de algoritmos de percepción espectral, técnicas de decisión y aprendizaje automático aplicadas a redes cognitivas, simulación de escenarios dinámicos de acceso al espectro, y evaluación de arquitecturas flexibles que integren capacidades de adaptación, reconfiguración y colaboración entre dispositivos. Esta sublínea busca impulsar soluciones innovadoras para entornos de alta demanda espectral, como redes móviles, sistemas de emergencia, IoT y comunicaciones vehiculares, contribuyendo al desarrollo de telecomunicaciones más inteligentes, sostenibles y resilientes.

2.1.7 Sublínea 7. Redes de Sensores Inalámbricos

La sublínea de investigación en Redes de Sensores Inalámbricos se orienta al estudio, diseño e implementación de sistemas distribuidos capaces de monitorear, recolectar y transmitir información del entorno mediante nodos sensores interconectados. Estas redes constituyen una base tecnológica clave para el desarrollo de soluciones en áreas como la agricultura inteligente, la gestión ambiental, la salud, la seguridad, la automatización industrial y las ciudades inteligentes.

El enfoque investigativo incluye el análisis de arquitecturas de red, protocolos de comunicación de bajo consumo, técnicas de sincronización, escalabilidad, tolerancia a fallos y seguridad en la transmisión de datos. Asimismo, se promueve el desarrollo de aplicaciones que integren sensores con plataformas móviles, servicios en la nube y sistemas de análisis de datos, contribuyendo a la transformación digital de sectores estratégicos y al fortalecimiento de capacidades técnicas en el ámbito de las telecomunicaciones.

2.2 Redes y Telemática

La línea de investigación en Redes y Telemática se orienta al estudio, diseño, implementación y evaluación de infraestructuras de comunicación digital que permiten la interconexión eficiente de dispositivos, servicios y usuarios en entornos locales, regionales y globales. En un contexto marcado por la transformación digital, el crecimiento exponencial del tráfico de datos y la demanda de conectividad confiable, esta línea aborda problemáticas y soluciones clave para el desarrollo de redes modernas, seguras y escalables.

Las actividades investigativas se centran en el análisis de tráfico en redes de datos, el diseño de redes LAN y WAN, la implementación de redes de banda ancha, y la evaluación de mecanismos de calidad de servicio (QoS) que garanticen el rendimiento en aplicaciones críticas. Asimismo, se estudian tecnologías como Voz sobre IP (VoIP), redes definidas por software (SDN), y estrategias de seguridad para proteger la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información.

Esta línea contribuye al desarrollo de soluciones aplicadas en sectores como la educación, la salud, la industria y la gestión pública, fortaleciendo la formación investigativa y técnica de estudiantes y docentes, y promoviendo la innovación en el campo de las telecomunicaciones y la informática.

2.2.1 Sublínea 1. Análisis de tráfico

El análisis de tráfico en una red permite contar con la información detallada y precisa del consumo de recursos de red, monitorear y controlar el rendimiento de las aplicaciones, incluso aquellas conectadas a Internet, de esta forma lograr gestionar el creciente volumen de tráfico web en función de categorías de contenido, para mejorar la performance acelerar aplicaciones y anticiparse a los incidentes que ocurran. El objetivo de esta sublínea es la identificación, el análisis y la evaluación de los diferentes protocolos en las diferentes etapas de la comunicación en un sistema de transmisión de datos. Los temas bajo análisis son:

- Herramientas de captura y análisis
- Eficiencia de la red
- Utilización del ancho de banda
- QoS – Calidad de servicio en redes de multimedia

2.2.2 Sublínea 2. Redes de Banda Ancha

La sublínea de Redes de Banda Ancha se enfoca en el estudio y optimización de infraestructuras de telecomunicaciones que permiten la transmisión de datos a alta velocidad, con cobertura amplia, baja latencia y calidad de servicio garantizada. Esta sublínea aborda tecnologías de acceso fijo y móvil, así como arquitecturas avanzadas que soportan el crecimiento exponencial del tráfico digital

2.2.3 Sublínea 3. Calidad de Servicio

La sublínea de investigación en Calidad de Servicio (QoS) se enfoca en el estudio, diseño y evaluación de mecanismos que permiten garantizar el rendimiento, la confiabilidad y la eficiencia en la transmisión de datos a través de redes de comunicación. En un entorno cada vez más exigente, donde convergen servicios de voz, video, datos y aplicaciones críticas, la QoS se convierte en un componente esencial para asegurar la experiencia del usuario y la estabilidad de los sistemas.

Esta sublínea aborda el análisis de métricas clave como latencia, jitter, pérdida de paquetes y ancho de banda, así como el desarrollo de políticas de priorización, reserva de recursos y gestión de tráfico en redes LAN, WAN y de banda ancha. También se estudian modelos de QoS en arquitecturas tradicionales y emergentes, incluyendo redes definidas por software (SDN), redes móviles 5G, y entornos virtualizados.

La investigación en QoS permite diseñar soluciones adaptativas que optimicen el desempeño de aplicaciones sensibles al tiempo, como la Voz sobre IP (VoIP), videoconferencias, servicios en la nube y sistemas industriales, contribuyendo al fortalecimiento de redes inteligentes, seguras y orientadas a la transformación digital.

2.2.4 Sublínea 4. Seguridad en Redes

La sublínea de investigación en Seguridad de Redes se enfoca en el estudio, diseño e implementación de mecanismos que protegen la integridad, confidencialidad y disponibilidad de los datos que circulan a través de infraestructuras de comunicación. En un entorno digital cada vez más interconectado y expuesto a amenazas, esta sublínea aborda los desafíos técnicos y estratégicos que implica asegurar redes locales (LAN), extendidas (WAN), inalámbricas y virtualizadas.

Las actividades investigativas incluyen el análisis de vulnerabilidades, la implementación de políticas de control de acceso, el diseño de arquitecturas seguras, y el estudio de protocolos de autenticación, cifrado y detección de intrusos.

2.2.5 Sublínea 5. Seguridad en Redes

La sublínea de investigación en Voz sobre IP (VoIP) se enfoca en el estudio, diseño e implementación de tecnologías que permiten la transmisión de señales de voz a través de redes de datos basadas en el protocolo IP. Esta sublínea responde a la creciente demanda de soluciones de comunicación flexibles, escalables y de bajo costo, que integren voz, video y mensajería en plataformas convergentes.

Las actividades investigativas incluyen el análisis de protocolos como SIP, RTP y H.323, la evaluación de calidad de servicio (QoS) en entornos de red heterogéneos, el diseño de arquitecturas VoIP para instituciones y empresas, y la implementación de mecanismos de seguridad para proteger la integridad y privacidad de las comunicaciones.

2.2.6 Sublínea 6. Redes Definidas Por Software

La sublínea de investigación en Redes Definidas por Software (SDN) se enfoca en el estudio, diseño e implementación de arquitecturas de red que separan el plano de control del plano de datos, permitiendo una gestión centralizada, programable y dinámica de los

recursos de red. Esta aproximación representa una evolución significativa frente a los modelos tradicionales, facilitando la automatización, la escalabilidad y la adaptación a entornos complejos y cambiantes.

Las actividades investigativas incluyen el análisis de controladores SDN, protocolos como OpenFlow, diseño de políticas de enrutamiento dinámico, virtualización de funciones de red (NFV), y evaluación de desempeño en escenarios reales y simulados.

2.2.7 Sublínea 7. Diseño de Redes LAN y WAN

La sublínea de investigación en Diseño de Redes LAN y WAN se enfoca en el estudio, planificación e implementación de infraestructuras de red que permiten la interconexión eficiente de dispositivos, servicios y usuarios, tanto a nivel local (LAN) como geográficamente distribuido (WAN). Esta sublínea responde a la necesidad de construir redes escalables, seguras y de alto rendimiento que soporten la creciente demanda de servicios digitales en sectores como la educación, la industria, la salud y la administración pública.

2.3 Programación en Sistemas de Comunicaciones

La línea de investigación en Programación de Sistemas de Comunicaciones se orienta al estudio, diseño y desarrollo de soluciones software que habilitan, optimizan y expanden las capacidades de los sistemas de telecomunicaciones modernos. En un entorno donde convergen redes inteligentes, dispositivos conectados y servicios digitales distribuidos, esta línea busca integrar la ingeniería de software con las tecnologías de comunicación para responder a los desafíos de conectividad, interoperabilidad, escalabilidad y análisis de datos.

2.3.1 Sublínea 1. Aplicaciones en dispositivos móviles

Diseño y programación de aplicaciones móviles orientadas a la gestión de redes, monitoreo remoto, visualización de datos y control de dispositivos conectados, con énfasis en plataformas Android y multiplataforma.

2.3.2 Sublínea 2 Dispositivos programables

La sublínea de investigación en Dispositivos Programables se enfoca en el estudio, desarrollo e implementación de soluciones embebidas que integran hardware y software para la adquisición, procesamiento y transmisión de datos en sistemas de comunicación. Esta sublínea responde a la necesidad de construir plataformas flexibles, de bajo costo y alta eficiencia, que permitan la interacción con el entorno físico mediante sensores, actuadores y módulos de comunicación.

Las actividades investigativas incluyen el diseño de sistemas basados en microcontroladores y microprocesadores (como Arduino, ESP32, STM32 y Raspberry Pi), la programación en lenguajes como C/C++, Python y MicroPython, y la integración de tecnologías de comunicación como Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, Zigbee y NB-IoT.

2.3.3 Sublínea 3. Internet de las Cosas:

Internet de las cosas (en inglés, Internet of things, abreviado IoT) es un concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con internet. Alternativamente, Internet de las cosas es la conexión del internet con “cosas u objetos” que personas.

El ejemplo más cercano del IoT está en el propio hogar, donde electrodomésticos, servicios o pequeños gadgets como las bombillas ya están conectados a Internet. El otro gran ámbito de acción del IoT es el de las ciudades avanzadas o Smart Cities.

Los temas a tratar en esta línea son:

- Diseño de sistemas con circuitos embebidos
- Proyectos para Ciudades Inteligentes
- Sensores y actuadores
- Comunicaciones Industriales

2.3.4 Sublínea 4. Servidores y Bases de Datos

Se enfoca en el estudio, diseño e implementación de arquitecturas backend que soportan el almacenamiento, procesamiento y distribución eficiente de datos en sistemas de comunicación. Esta sublínea es fundamental para garantizar la escalabilidad, disponibilidad y seguridad de las aplicaciones modernas, especialmente aquellas que operan en tiempo real, en entornos distribuidos o con grandes volúmenes de información.

Las actividades investigativas incluyen el análisis de modelos relacionales y no relacionales, la implementación de servidores web y de aplicaciones, el diseño de APIs para la interoperabilidad entre sistemas, y la optimización de consultas y estructuras de datos.

2.3.5 Sublínea 5. Análisis de Datos

La sublínea de investigación en Análisis de Datos se enfoca en el estudio, procesamiento e interpretación de grandes volúmenes de información generados por sistemas de comunicación, dispositivos conectados y plataformas digitales. En un entorno donde la toma de decisiones depende cada vez más de la capacidad para extraer conocimiento útil desde

los datos, esta sublínea busca desarrollar herramientas, modelos y metodologías que permitan transformar datos crudos en información significativa, confiable y accionable.

Las actividades investigativas incluyen el uso de técnicas de estadística descriptiva e inferencial, minería de datos, aprendizaje automático, visualización interactiva y análisis predictivo, aplicadas a contextos como redes de sensores, plataformas IoT, sistemas móviles y servidores de telecomunicaciones.

3.0 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

Los semilleros de investigación de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) se estructuran desde su campo disciplinar en articulación con los grupos de investigación, y desde el punto de vista administrativo se integran a la Red de Semilleros de Investigación (RedSIUTS). Esta red tiene como misión ser un espacio de convergencia entre estudiantes y docentes, orientado al fortalecimiento de una cultura investigativa institucional.

RedSIUTS vela por la organización, el acompañamiento y el adecuado funcionamiento de los semilleros mediante procesos de asesoría, formación y seguimiento, promoviendo la conciencia sobre la importancia de la investigación y el uso estratégico de la tecnología como motor de innovación, calidad y mejoramiento continuo. Asimismo, fomenta la formación en investigación y el trabajo colaborativo en red, como pilares para el desarrollo académico y científico.

Los semilleros, por su parte, centran su actividad académica e investigativa en el análisis, planificación y mejora de situaciones empresariales, sociales y ambientales, mediante la aplicación de métodos y procedimientos pertinentes. A través de la formulación de proyectos, el diseño de soluciones tecnológicas y la participación activa de la comunidad estudiantil, se busca contribuir al desarrollo de herramientas útiles para la sociedad, con enfoque en sostenibilidad, pertinencia y transformación digital.

3.1 Semillero del programa de Telecomunicaciones - SISTEL

El Semillero de Investigación en Sistemas de Telecomunicaciones (SISTEL) es una comunidad de aprendizaje que integra docentes y estudiantes con el propósito de desarrollar competencias investigativas mediante el apoyo a las actividades realizadas por el Grupo de Investigación GNET. Como tal es un “espacio de discusión y formación integral de carácter interdisciplinario, que busca fortalecer la formación en investigación y la integración de los procesos investigativos institucionales” (Acuerdo No.01-006, 2017, p.4). Como tal, constituye un espacio extracurricular formación-aprendizaje, reconocido institucionalmente, en el cual los estudiantes desarrollan actividades enfocadas en el fortalecimiento de la cultura investigativa del Programa Académico Ingeniería de Telecomunicaciones por ciclo propedéutico con la Tecnología en Gestión de Sistemas de

Telecomunicaciones y de la Institución. Para ello cuenta con la orientación del Docente Johan Leandro Téllez Garzón, quien, como Líder del Semillero, promueve a nivel de los estudiantes, actividades de investigación formativa como fuente de conocimiento y el consiguiente aporte a la solución de problemas o necesidades del entorno.

3.1.1 Objetivo General

Contribuir al fortalecimiento de la cultura investigativa del programa y de la institución, mediante el desarrollo de actividades en el marco de las líneas de investigación del Grupo GNET, que fomenten el intercambio de conocimientos y fortalezcan el desarrollo de competencias investigativas que contribuyan a la formación integral de los estudiantes.

3.1.2 Objetivos Específicos

- Fortalecer la capacidad investigativa de los estudiantes mediante el desarrollo de proyectos a partir de la identificación de problemas del entorno institucional con el propósito de presentar alternativas que contribuyan a su solución.
- Participar en eventos culturales, deportivos, sociales y científicos, concursos, foros, redes de investigación formativa y otras actividades para estimular el pensamiento crítico, compartir saberes e intercambiar conocimiento que contribuyan a fortalecer la cultura investigativa del programa y de la institución
- Desarrollar Proyectos, actividades y productos de Desarrollo Tecnológico, innovación y creación artística y cultura, coherentes con las líneas de investigación del Grupo GNET, para contribuir a la producción científica y académica con resultados en procesos de industria creativa, tecnología e innovación, como componentes esenciales en las tendencias de orden local, nacional e internacional.

3.2 DOCENTES ASOCIADOS AL GRUPO Y SEMILLERO DEL PROGRAMA DE TELECOMUNICACIONES.

El logro de lo propuesto requiere entonces la vinculación de docentes permanentes y asociados que respondan a las necesidades de investigación, del programa de Ingeniería de Telecomunicaciones, por lo tanto, se proponen algunos cargos con las respectivas horas de dedicación semanal (

Tabla):

Tabla02. Relación de cargos, número de horas y funciones.

Ítem	Cargos	Número de Horas/Semana	Funciones
1	Dirección del Grupo GNET	14	• Revisar y actualizar los aspectos misionales del grupo en función de las líneas de investigación. • Realizar y concertar el Plan de Acción del grupo. • Participar en las convocatorias de medición de grupos de MINCIENCIAS. • Organizar eventos académicos por semestre. • Avalar los proyectos para ser presentados en convocatorias de financiación externa y/o interna de proyectos. • Revisar los planes de acción de los Semilleros Docentes y de Estudiantes. • Participar en actividades de extensión y divulgación social del conocimiento. • Realizar informes semestrales.
2	Director de Semillero de Estudiantes SISTEL	2	• Realizar y concertar el Plan de Acción del semillero. • Orientar a los estudiantes en la consecución de los objetivos planteados. • Realizar informes semestrales. • Apoyar las gestiones internas del grupo.
4	Coordinación de Líneas de Investigación	6	• Actualizar y proponer líneas de investigación en función de las nuevas tendencias. • Orientar a los docentes y estudiantes en la consecución de los objetivos planteados. • Realizar informes semestrales. • Apoyar las gestiones internas del grupo.
6	Docentes Tiempo Completo de Apoyo y en Formación.	2	• Participar activamente en el Semillero Docente. • Recibir capacitación en formación investigativa. • Apoyar las gestiones internas del grupo.

3.3 Líneas de investigación de GNET y SISTEL asociadas al Programa de Telecomunicaciones.

A su vez, también se hace necesario la vinculación de docentes que coordinen cada una de las líneas de investigación del programa (Tabla 1):

Tabla 1. Coordinadores de las líneas de investigación de los programas de Ingeniería de Telecomunicaciones

Ítem	Línea de Investigación	Formación	Intereses de Investigación
1	Sistemas de Transmisión y Recepción	Ing. Electrónico, Electricista , Telecomunicaciones o afines. Mg. en Ing. Área Telecomunicaciones o afines.	Telefonía móvil celular. Modelos de propagación inalámbrica. Protocolos en sistemas inalámbricos. Tratamiento de señales. Seguridad en redes inalámbricas.
2	Redes y Telemática	Ing. Electricista, electrónico, sistemas, telecomunicaciones o afines. Magister en Telecomunicaciones o afines.	Análisis de tráfico Protocolos de enrutamiento Sistemas de compresión Sistemas industriales
3	Programación en Sistemas de Comunicaciones	Ing. Sistemas, telecomunicaciones o afines. Magister sistemas programación o afines.	Programación de dispositivos móviles Internet de las cosas Dispositivos embebidos Desarrollo de páginas WEB Aplicaciones programables

3.4 RELACIÓN LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN CON ÁREAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

El grupo de investigación GNET surge como respuesta a la necesidad de consolidar un espacio académico que fortalezca la investigación en el programa de Ingeniería de Telecomunicaciones, especialmente en los campos de generación de señales, transmisión y recepción en redes de datos multimediales. Para atender esta premisa, el programa ha trabajado en la definición de las *Áreas de Formación Profesional*, desde las cuales se articulan procesos investigativos coherentes con la estructura curricular por ciclos propedéuticos.

Esta articulación permite que las líneas de investigación se desarrollen en sintonía con los contenidos formativos, facilitando la participación activa de estudiantes y docentes en proyectos que integran teoría, práctica y aplicación tecnológica. Además, cuando se presentan coincidencias entre distintas áreas de formación, se abren oportunidades para construir intenciones de investigación colaborativas que potencien el trabajo interdisciplinario y el aprovechamiento de recursos académicos.

Los lineamientos curriculares institucionales se estructuran en cuatro componentes:

- Componente propedéutico
- Componente común
- Componente específico tecnológico
- Componente específico profesional

Se presenta la relación entre las líneas de investigación propuestas y el *componente específico tecnológico* del programa de Tecnología en Gestión de Sistemas de Telecomunicaciones, el cual se divide en tres núcleos:

- Profundización en Programación
- Fundamentación en Transmisión
- Fundamentación en Telemática

Por su parte, el *componente específico profesional* del programa de Ingeniería de Telecomunicaciones se organiza en tres núcleos de formación avanzada:

- Profundización y análisis en Programación
- Profundización y análisis en Telemática
- Profundización y análisis en Transmisión

Esta estructura permite que las líneas de investigación se vinculen directamente con los procesos formativos, promoviendo la generación de conocimiento aplicado, el desarrollo de competencias investigativas y la consolidación de proyectos que respondan a las necesidades del entorno tecnológico y social.

El objeto de estudio del programa de Ingeniería de Telecomunicaciones se define a partir de tres ejes fundamentales:

- **Sistemas de software:** constituyen la interfaz para la administración de los sistemas de transmisión y los entornos telemáticos, soportados en el desarrollo de aplicaciones orientadas a la gestión y operación de redes de comunicación.
- **Sistemas de transmisión:** comprenden el funcionamiento, tratamiento, digitalización y transporte de señales, utilizando infraestructuras basadas en métodos digitales y analógicos.
- **Telemática:** aborda el diseño, implementación, administración, configuración y aplicación de principios y políticas de seguridad en redes informáticas.

El componente propedéutico está conformado por asignaturas y créditos del nivel tecnológico que, además de formar parte del perfil profesional, son requeridos adicionalmente a la formación específica tecnológica para el desarrollo pleno de las competencias del Ingeniero en Telecomunicaciones. Este componente incluye asignaturas como Programación Visual, Introducción a la Ingeniería, Telemática III y Cálculo Multivariable.

A partir del análisis curricular, se establece una correspondencia entre los programas de Tecnología en Sistemas de Telecomunicaciones e Ingeniería de Telecomunicaciones a través del ciclo propedéutico, especialmente en los núcleos de fundamentación en sistemas programables, evidenciado en asignaturas como Programación Visual y Telemática II. Sin

embargo, se observa que algunas fortalezas propias del perfil del tecnólogo no se encuentran explícitamente reflejadas en la formación del ingeniero, lo cual se evidencia en las Electivas de Profundización de ambos programas.

Tabla 03. Relación de asignaturas con líneas de investigación

	Línea de Investigación	Asignaturas	Intereses de Investigación
1	Sistemas de Transmisión y Recepción	Comunicaciones Análogas Comunicaciones Digitales Antenas Dispositivos programables Señales y Sistemas Comunicaciones inalámbricas Comunicaciones Avanzadas Gerencia TIC	Telefonía móvil celular. Modelos de propagación inalámbrica. Modulación analógica y digital Antenas inteligentes FPGA en comunicaciones IoT inalámbrico Codificación y modulación avanzada Gestión de proyectos TIC Comunicaciones en entornos críticos Protocolos en sistemas inalámbricos. Tratamiento de señales. Seguridad en redes inalámbricas. Cognición en sistemas de radio.
2	Redes y Telemática	Medios de Transmisión Telemática I Telemática II Telemática III Linux Servicios bajo Linux Telefonía IP Administración de redes Seguridad en redes Redes de Banda Ancha	Medios físicos de transmisión Arquitecturas telemáticas Protocolos de red avanzados Automatización en Linux Servicios de red en Linux Telefonía IP y VoIP Gestión de redes LAN/WAN Seguridad en redes de banda ancha Protocolos de enrutamiento Sistemas de compresión Seguridad Domótica
3	Programación en Sistemas de Comunicaciones	Fundamentos de Programación Programación Diseño Bases de datos Programación WEB Herramientas para Análisis de Datos Interconexión de bases de datos Programación orientada a objetos Programación de dispositivos móviles	Algoritmos de programación eficiente Diseño de bases de datos relacionales Desarrollo web full stack Análisis de datos con herramientas modernas Integración de bases de datos distribuidas

	Línea de Investigación	Asignaturas	Intereses de Investigación
			Programación orientada a objetos Aplicaciones móviles multiplataforma Seguridad en desarrollo de software Programación de dispositivos móviles Internet de las cosas Dispositivos embebidos Desarrollo de páginas WEB

4. DIAGNÓSTICO DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN PROPUESTAS

Se realizó un proceso de búsqueda y análisis de grupos de investigación en Santander y en el resto del país, cuyas áreas de conocimiento fueran afines a las del grupo GNeT, específicamente en el campo de las Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. Esta búsqueda se llevó a cabo utilizando la plataforma Scienti de Minciencias, con el propósito de identificar posibles relaciones entre las líneas de investigación de dichos grupos y las propuestas desarrolladas en el presente documento.

El análisis incluyó grupos visibles y reconocidos en la plataforma, tanto a nivel regional como nacional, permitiendo establecer coincidencias temáticas, oportunidades de colaboración y referentes académicos que fortalecen la articulación del grupo GNeT con el ecosistema científico del país. Esta exploración también facilita la construcción de redes de trabajo conjunto, la formulación de proyectos interinstitucionales y la alineación con las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación.

4.1 Pertinencias de las líneas a nivel regional y nacional

4.1.2 Local (Santander) y Nacional (Colombia)

A nivel regional se encontró un grupo se encontraron 3 grupos de investigación en Telecomunicaciones principalmente. Dado que cada grupo está en libertad de escoger sus temáticas de trabajo no hay heterogeneidad en las líneas. Algunos grupos pueden tener como línea de investigación un tema tan general como 'Telecomunicaciones' y otros pueden tener líneas tan específicas como: redes de acceso óptico.

Se encontró que quince (15) de los veintitrés (23) grupos a nivel nacional tienen como líneas investigación las comunicaciones inalámbricas o algunas de sus líneas secundarias. Seis (6) grupos tienen como línea de investigación temáticas afines a Protocolos de transmisión

y recepción, ocho (8) grupos investigan en temas relacionados a sistemas programables y siete (7) en redes de próxima generación (ver tabla 04). Cabe aclarar que algunos grupos investigan en dos o más temáticas aquí mencionadas.

Se concluye que las líneas de investigación y sus correspondientes líneas secundarias propuestas abarcan la mayoría de temas actuales que pueden tratarse en telecomunicaciones dando las suficientes opciones y libertad a los estudiantes para trabajar los temas que más les llame la atención para desarrollar sus proyectos de carrera.

Tabla04. Grupos de Investigación Reconocidos por MINCIENCIAS, según el área del conocimiento.

No.	INSTITUCION	NOMBRE DEL GRUPO	LINEAS DE INVESTIGACION DECLARADAS POR EL GRUPO	CLASIFICACION
1	Universidad del Norte – Uninorte	Telecomunicaciones y Señales	1.- Comunicaciones Móviles 2.- Electrónica y Circuitos de alta frecuencia (RF) 3.- Laboratorios y Herramientas Pedagógicas 4.- Procesamiento digital de imágenes y señales 5.- Redes Telemáticas	B
2	Universidad Pontificia Bolivariana –Bucaramanga	GITEL-Grupo de investigación en Telecomunicaciones	1.- Audio 2.- Comunicaciones Inalámbricas 3.- Domótica e Inmótica 4.- Telemática	B
3	Universidad Icesi	Grupo Icesi de Informática y Telecomunicaciones (i2T)	1.- Ciber Salud 2.- Comunicaciones Inalámbricas 3.- Diseño y Gestión de Redes 4.- Ingeniería del software 5.- Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos 6.- Pequeños Dispositivos 7.- Recuperación de la información 8.- Redes de datos 9.- Seguridad	A1
4	Universidad de los Andes	Grupo de Electrónica y Sistemas de Telecomunicaciones	1.- Antenas y Propagación de Ondas de Radio 2.- Electromagnetismo aplicado a las comunicaciones 3.- Electrónica de alta frecuencia (RF y microondas) y opto-electrónica 4.- Ingeniería de teletráfico y diseño de redes de comunicaciones 5.- Redes de Radio en Sistemas de Comunicaciones 6.- Redes de sensores inalámbricos 7.- Seguridad, comunicaciones seguras y evaluación de desempeño en entornos móviles	B

5	Universidad Tecnológica de Pereira-Utp	Grupo de investigación en telecomunicaciones NYQUIST	1.- Accesibilidad 2.- Alineación organizacional de TI 3.- Comunicaciones Inalámbricas. 4.- Procesamiento Digital de Señales 5.- Protocolos de comunicación modernos. 6.- Redes de Comunicación y Seguridad 7.- TICs y Educación 8.- Tráfico en Redes de Comunicación.	D
6	Universidad de Antioquia-UdeA	Grupo de investigación en Telecomunicaciones Aplicadas GITA	1.- Comunicaciones ópticas 2.- Contaminación e Interferencia Electromagnética 3.- Diseño de Antenas y Dispositivos de RF 4.- Modelamiento de Sistemas de Comunicaciones 5.- Procesamiento digital de señales 6.- Redes Inalámbricas	A1
7	Universidad Pontificia Javeriana	Grupo de investigación en Telecomunicaciones – SISCOM	1.- Análisis de Redes de Telecomunicaciones 2.- Circuitos para comunicaciones 3.- Teoría de comunicaciones	RECONOCIDO
8	Universidad Autónoma de Colombia	Grupo de investigaciones en electrónica y telecomunicaciones	1.- Control de Procesos de Ingeniería 2.- Electrónica 3.- Telecomunicaciones	D
9	Universidad Autónoma del Caribe	Investigación en electrónica y Telecomunicaciones IET-UAC	1.- Automatización 2.- Diseño electrónico 3.- Telecomunicaciones	C
10	Universidad de los Andes	Grupo de Investigación en comercio electrónico, Telecomunicaciones e informática - GECTI	1.- Internet, comercio electrónico, telecomunicaciones e informática	D
11	Universidad Francisco de Paula Santander	Grupo de investigación y desarrollo en telecomunicaciones GIDT	1.- Circuitos de Alta Frecuencia 2.- Sistemas de comunicaciones 3.- Soluciones móviles 4.- Teoría electromagnética, microondas, propagación de ondas, antenas	C
12	Universidad del Cauca	Grupo I+D Nuevas Tecnologías en Telecomunicaciones – GNTT	1.- Señales y Sistemas de Telecomunicaciones	D
13	Universidad del Valle	Grupo de investigación en sistemas de Telecomunicaciones SISTEL-UV	1.- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	B
14	Fundación Universidad Incca de Colombia	Grupo de investigación en redes y Telecomunicaciones – GIRT	1.- Arquitecturas de red abiertas y plataformas de software libre 2.- Dispositivos y Tecnologías de Red 3.- Redes Inalámbricas [de Área Personal (WPAN) y de Área Local (WLAN)]	D

			4.- Servicios y Tecnologías de Red 5.- Señales y Sistemas	
15	Universidad del Quindío	Grupo de investigación en telecomunicaciones universidad del Quindío - GITUQ	1.- Línea de investigación en comunicaciones móviles	D
16	Universidad de Manizales	Grupo de investigación y desarrollo en informática y telecomunicaciones	1.- Bioinformática 2.- Ingeniería de Software 3.- Inteligencia Computacional 4.- Seguridad Informática 5.- Soluciones Empresariales	C
17	Universidad Manuela Beltrán	Grupo de investigación en Telecomunicaciones e Ingeniería de Software GITIS	1.- Ingeniería de Software 2.- Interacción de las TIC en las organizaciones 3.- REDES Y TELECOMUNICACIONES 4.- Sistemas de comunicaciones móviles 5.- WEB INTELIGENTE	D
18	Universidad Nacional de Colombia	Grupo de investigaciones en telemática y telecomunicaciones- GTT	1.- Compatibilidad Electromagnética 2.- RF aplicada a la salud 3.- Redes Telemáticas 4.- Sistemas de Telecomunicaciones 5.- Telemetría	D
19	Politécnico Colombiano “Jaime Isaza Cadavid”	Grupo de Investigación de Aplicaciones en Telecomunicaciones – GIAT	1.- Convergencia de tecnologías y servicios 2.- Redes y Comunicaciones 3.- TIC's: Tecnologías de la información y la comunicación 4.- Tecnologías Emergentes	C
20	Universidad Pontificia Bolivariana – Medellín	Grupo de Investigación, desarrollo y aplicación en telecomunicaciones – GIDATI	1.- Acceso Inalámbrico 2.- Ciudades Inteligentes 3.- Contenidos Digitales 4.- Redes y Comunicaciones Ópticas	A1
21	Universidad Nacional de Colombia	Grupo de Investigación en electrónica de alta frecuencia y Telecomunicaciones – CMUN	1.- Antenas y propagación 2.- Electromagnetismo computacional 3.- Identificación por Radio Frecuencia (RFID) 4.- Ingeniería de RF y microondas 5.- Optoelectrónica y Telecomunicaciones Ópticas 6.- Procesamiento de señales en instrumentación, sensado remoto y comunicaciones inalámbricas 7.- Seguridad Informática y Criptografía 8.- Sensado remoto, radar y sonar 9.- Simulación de sistemas biológicos para entrenamiento en áreas de Ciencias de la Salud 10.- Telecomunicaciones por líneas de potencia	C

22	Universidad Industrial de Santander –UIS	Grupo de investigación RadioGis	1.- Antenas, Medios de Transmisión y Radio Propagación 2.- Modelado matemático para las comunicaciones 3.- Planeación y optimización de las grandes redes de Telecomunicaciones 4.- Servicios de telecomunicaciones	B
23	Universidad Santo Tomas – Bucaramanga	UNITEL	1-Comunicaciones Aplicadas 2-Procesamiento de señales e imágenes 3- Telemática	B

Tabla 2. Grupos de Investigación Reconocidos por MINCIENCIAS, según líneas de investigación.

Ítem	Líneas de investigación	Número áreas	Porcentaje (%)
Área del conocimiento :Ingeniería y Tecnología, Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática			
1	Sistemas de Trasmisión y recepción anteriormente llamado Comunicaciones inalámbricas	15	65%
2	Redes y Telemática anteriormente llamado Protocolos de transmisión y recepción	6	26%
3	Programación en Sistemas de Comunicaciones anteriormente llamado Sistemas programables	8	35%
Total de grupos		23	

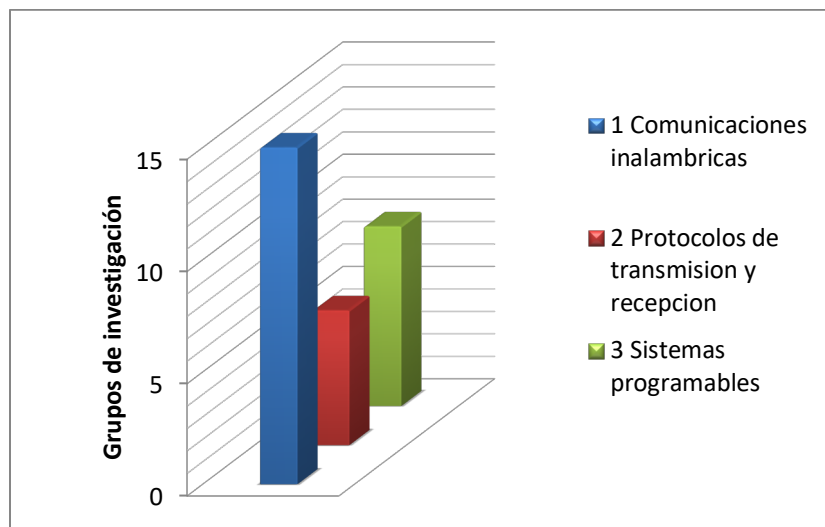


Figura 2. Grupos de investigación en Telecomunicaciones y su relación con las líneas de investigación propuestas.

3.2 Articulación con MINCIENCIAS y plan de Tecnología e Innovación.

La Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) han sido identificadas por la sociedad colombiana mediante el documento *Conpes 3582 de abril de 2009* como fuente de desarrollo y crecimiento económico. Para alcanzar ese objetivo el Estado colombiano ha diseñado seis estrategias, pero nos referiremos específicamente a dos de ellas.

La primera consiste en fomentar la innovación en el aparato productivo colombiano a través de un portafolio o conjunto integral de instrumentos que tenga los recursos y la capacidad operativa para dar el apoyo necesario y suficiente a empresarios e innovadores. El reto de esta estrategia es optimizar el funcionamiento de los instrumentos existentes, acompañado del desarrollo de nuevos instrumentos como consultorías tecnológicas, adaptación de tecnología internacional, compras públicas para promover innovación y unidades de investigación aplicada, entre otros.

El desarrollo del conjunto integral de instrumentos requiere de una segunda estrategia orientada a fortalecer la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), que tiene como punto de partida la aprobación de la Ley 1286 de 2009 en la que se constituye el Fondo Francisco José de Caldas para la financiación de ACTI y se convierte a MINCIENCIAS en Departamento Administrativo. Entre las acciones que componen esta estrategia se encuentra la definición de un marco de inversión de mediano plazo en CTI que junto con la planeación de largo plazo permitan que Colombia aumente significativamente su inversión en ACTI. Así mismo, se resaltan dentro de esta estrategia el fortalecimiento de los Programas Nacionales del SNCTI y la estructuración y puesta en marcha de sistemas de información en CTI.

- *Misión*

El Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, tiene la MISIÓN de promover, fomentar y apoyar la generación de conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico a través de la formación permanente del recurso humano, de la transferencia e intercambio de tecnologías, y de una continuada actividad científico-tecnológica en forma conjunta entre la academia, los sectores productivos, con efectiva interacción a escala internacional.

- *Visión*

Contar con Colombia con un sector de electrónica, telecomunicaciones e Informática, moderno y competitivo, con alto grado de conocimiento, dinámica de innovación y capacidad de adaptación y generación de tecnologías, para brindarle al país respuesta a sus propias necesidades dentro de una nueva sociedad del conocimiento, con una adecuada infraestructura de telecomunicaciones y de información y soporte a su industria frente al desafío que plantea un mundo globalizado.

- *Objetivo General*

Incrementar la capacidad y la actividad de investigación, desarrollo tecnológico e Innovación en Electrónica, Telecomunicaciones e Informática para su aplicación al desarrollo productivo y social del país.

3.2.1 Líneas de Acción

De acuerdo a lo anteriormente mencionado se establecen las siguientes:

1. Masa crítica de investigadores e ingenieros ETI
2. Generación de conocimiento y fortalecimiento de grupos de investigación en innovación y desarrollo
3. Ampliar el acceso a tecnologías de información y comunicaciones (TIC) e incrementar capacidades para generación de contenidos
4. Apoyo desde la innovación, la investigación y el desarrollo a empresas y sectores productivos e industria en general relacionados con ETI.

3.2.2 Plan Estratégico: Plan estratégico 2024 - 2026 (en actualización)

Se establecen los siguientes objetivos:

1. Formación del recurso humano en Electrónica, Telecomunicaciones e Informática (ETI)
2. Generación de Conocimiento en ETI
3. Disminución de la brecha digital
4. Fortalecimiento y desarrollo de la industria ETI
5. Apoyo a grupos interdisciplinarios.

Se establecen las siguientes áreas Temáticas

Electrónica

- Electrónica de Radiofrecuencias
- Desarrollo de sistemas análogo – digitales
- Sistemas embebidos
- Amplificadores de Potencia
- Robótica aplicada
- Electrónica Industrial
- Control y Automatización industrial
- Micro y nanoelectrónica.
- Procesos de diseño y producción electrónica con altos estándares de calidad.

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC

A nivel de tecnologías de la Información.

- Buenas Prácticas de Desarrollo de Software
- Seguridad Informática
- Desarrollo de aplicaciones y contenidos digitales para procesos de producción, gestión y administración en MiPYME. Arquitecturas empresariales.
- Contenidos Multimedia, Animación Digital, Realidad Virtual y 3D
- Sistemas complejos e inteligentes
- Sistemas de Información Geográficos y Ambientales
- Redes Sociales y Plataformas Colaborativas
- Grillas computacionales, Computación en la Nube y Software como servicio
- Sistemas de Realidad Aumentada
- Ubicuidad y Usabilidad
- Sistemas centrados en el usuario
- Nuevas tendencias de desarrollos en la Web.
- Desarrollo de contenidos y aplicaciones digitales para MiPYMES en plataformas móviles e interoperabilidad entre las mismas

A nivel de telecomunicaciones.

- Redes de Nueva Generación (NGN). Redes Inalámbricas, Redes ópticas
- Optimización, nuevas tecnologías y aplicaciones de la Banda Ancha. Gestión del servicio
- Gestión y Optimización del Espectro
- Nuevas Tecnologías Satelitales
- Televisión Digital Terrestre, orientada a infraestructura y desarrollo de contenido basados en el estándar DVB-T y DVB-T2

Principales campos de aplicación

- Bioinformática y Biología Computacional
- E – learning y Educación Virtual
- E – Government y Gobierno en línea
- Aplicaciones médicas y Telemedicina
- E – business y Comercio Electrónico
- BPO&O
- Agrónica
- Logística y Servicios Integrados de Transporte

- Domótica
- Seguridad y Defensa
- Servicios Culturales y entretenimiento.
- Gestión y Administración de las MiPYMES del sector TIC y electrónico

3.2.3 Articulación a nivel institucional

A nivel institucional en la búsqueda de identificar la relación existente entre las Áreas de Formación Profesional y las líneas de investigación propuestas, se presenta el siguiente análisis:

En la Tabla se observa como desde las áreas y componentes de formación, las asignaturas y la ubicación semestral, se puede lograr una coherencia, marcada por la dinámica real de programa académico y las líneas de investigación propuestas. En este sentido, la información aquí presentada se convierte en un insumo para plantear elementos integradores del proceso enseñanza-aprendizaje.

Tabla05. Relación de las Áreas de Formación con las líneas de investigación propuestas, en el programa de Ingeniería de Telecomunicaciones

Ciclo	Asignaturas	Semestre	Líneas de investigación		
			Transmisión y Recepción	Programación es sistemas de telecomunicaciones	Redes y Telemática
Ciclo Tecnológico: Tecnología en Gestión de Sistemas de Telecomunicaciones	Lógica y algoritmos	I		✓	
	Medios de transmisión	I	✓		
	Programación	II		✓	
	Telemática I,II,III	III, IV,V	✓	✓	✓
	Comunicaciones análogas	IV	✓		
	Comunicaciones digitales	V	✓		✓
	Conmutación digital	VI	✓		
Ciclo profesional Ingeniería de Telecomunicaciones	Señales y sistemas	VIII	✓	✓	
	Programación orientada a objetos	VIII		✓	
	Redes de banda ancha	IX			✓
	Comunicaciones inalámbricas	IX			✓
	Programación de dispositivos móviles	IX		✓	
	Comunicaciones Avanzadas	X			

4. PROSPECTIVA

4.1 EJES ESTRATÉGICOS

Como ejes estratégicos a desarrollar dentro del grupo se tiene un total de cuatro (4), los cuales se corresponden con el Plan Bienal Investigaciones para GNeT. Dichos ejes, se listan a continuación:

1. Consolidación de las líneas de investigación
2. Articulación de la docencia, investigación y extensión
3. Promoción y divulgación de la producción intelectual
4. Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación

4.2 ACCIONES Y/O COMPROMISOS

En función de los ejes estratégicos definidos en el ítem 4.1, GNeT propone acciones y compromisos para cada uno de ellos, los cuales serán mejor explicados en el Plan Bienal Investigaciones para GNeT. De este modo, se tiene:

1. Consolidación de las líneas de investigación
 - a. Participación en la convocatoria de medición de grupos de MINCIENCIAS futura. Para esto se requiere solicitar la actualización de los CvLAC de cada uno de los miembros activos del grupo de investigación, para poder vincularlos a través de la plataforma GrupLAC.
 - b. Categorización de docentes en MINCIENCIAS de 5 a 6 docentes.
 - c. Establecimiento de un plan de trabajo para los semilleros de investigación tanto de docentes como de estudiantes.
 - d. Realización de convocatorias semestrales para la vinculación a los semilleros de estudiantes.
2. Articulación de la docencia, investigación y extensión
 - a. Fortalecimiento de la formación investigativa tanto en docentes como estudiantes mediante la capacitación de por lo menos un seminario taller por semestre.
 - b. Participación en las actividades de extensión y divulgación social del conocimiento realizadas por la institución, por lo menos una en el año.
 - c. Evaluación de trabajos de grado, tesis de maestría, y/o documentos enviados por diferentes universidades del país y del exterior.
 - d. Participación en los seminarios de posgrado y apoyo en la docencia de otras instituciones de educación superior, por lo menos uno en el año.
3. Promoción y divulgación de la producción intelectual

- a. Organización de por lo menos un evento académico por semestre.
 - b. Participación como ponente en por lo menos dos (2) eventos académicos de carácter nacional, o uno (1) evento internacional a lo largo del año.
 - c. Participación en convocatorias de financiación externa y/o interna por lo menos una (1) en el año.
 - d. Desarrollo de mínimo (1) producto al año en la tipología generación de nuevo conocimiento (GNC).
 - e. Desarrollo de mínimo (3) productos al año en la tipología Apropiación Social del Conocimiento (ASC) por año considerando estrategias de comunicación, talleres de creación y generación de contenidos.
 - f. Desarrollo de mínimo (6) productos al año en la tipología de desarrollo tecnológicos innovación (DTel)
4. Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación
- a. Realización de convenios específicos de cooperación con el fin de intercambiar experiencias, y a su vez desarrollar proyectos conjuntos, por lo menos uno por año.

5. DOCUMENTOS REFERENTES

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS). 2013. Modelo de medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico y/o de Innovación, Año 2013. 127p.

Oficina de Investigaciones. 2013. Base documental formato digital 2008-2013 del Grupo de Investigación en GNET. Unidades Tecnológicas de Santander.

<http://www.MINCIENCIAS.gov.co/scienti> Página web del Departamento administrativo de ciencia, tecnología. Revisado [Octubre 25 de 2014]