



Unidades  
Tecnológicas  
de Santander

## INFORME DE GESTIÓN DEL SEMILLERO SISTEL



Semillero de investigaciones en Sistemas de Telecomunicaciones

**Autor (Docente Líder):**

**Johan Leandro Téllez Garzón**

*Docente TC Ing. de Telecomunicaciones*

**Dirigido a:**

**Alexander Quintero Ruiz**

*Coordinador de Semilleros de Investigación*

*Unidades Tecnológicas de Santander*

**Javier Mauricio Mendoza Paredes**

*Director de Investigaciones y Extensión - UTS*

**Lugar y fecha de emisión:**

*Bucaramanga, Junio de 2020*

**Identificación del Documento:**

Derechos Reservados © 2017. 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

<b>1. INFORMACIÓN DEL SEMILLERO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 LOGO DEL SEMILLERO .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 MISION .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 VISIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
1.5.1 Objetivo General.....	4
1.5.2 Objetivos Específicos .....	5
<b>1.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PLANTEADO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.7 REUNIONES DE GRUPO .....</b>	<b>5</b>
<b>ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA POR REALIZAR .....</b>	<b>7</b>
<b>PARTICIPACIÓN EN EVENTOS.....</b>	<b>7</b>
<b>1.6 INDICADORES DE GESTIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>1.7 OTRAS GESTIONES REALIZADAS .....</b>	<b>10</b>

## 1. INFORMACIÓN DEL SEMILLERO

El Semillero de Investigación SISTEL creado en Febrero 12 del 2015 , asociado al programa de Ingeniería de Telecomunicaciones por ciclos propedéuticos Unidades Tecnológicas de Santander, es una estructura creada como estrategia para fomentar tempranamente la cultura investigativa en la comunidad académica, la formación y autoformación en herramientas investigativas y el desarrollo de habilidades metodológicas, cognitivas y sociales que permitan el acercamiento, reconocimiento y planteamiento de soluciones a la problemática social, a través de un método científico riguroso y sistemático, mediante proyectos investigativos y productivos desarrollados dentro del aula de clase, acordes con las líneas de investigación del programa de Telecomunicaciones y la divulgación del conocimiento científico desarrollado en el Semillero.

### 1.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En el desarrollo de proyectos se contemplan las siguientes líneas de investigación:

Líneas de Investigación	
Línea Principal	Descripción – Líneas Secundarias
Comunicaciones inalámbricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagación de señales</li> <li>• Antenas</li> <li>• Comunicaciones móviles</li> <li>• Radio cognitivo</li> <li>• Radio definido por software</li> </ul>
Protocolos de Transmisión y Recepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de tráfico</li> <li>• Tecnologías de acceso y multicast</li> <li>• Caracterización de señales de transmisión y recepción de datos y voz</li> <li>• Análisis de tráfico,</li> <li>• Redes MPLS (Multi Protocol Label Switching)</li> </ul>
Redes de próxima generación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones ópticas,</li> <li>• Redes de banda ancha</li> <li>• Redes inalámbricas de sensores WSN</li> </ul>
Sistemas Programables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación de dispositivos móviles</li> <li>• Internet de las Cosas</li> <li>• Programación orientada a objetos (POO)</li> </ul>

Estas líneas están en correspondencia directa con las áreas de conocimiento de los docentes investigadores asociados al grupo.

SISTEL está centrado en la formulación de proyectos de investigación y extensión

orientados en la búsqueda de solución a problemas del entorno productivo y/o social.

## 1.2 LOGO DEL SEMILLERO



Semillero de investigación en sistemas de telecomunicaciones

## 1.3 MISION

El Semillero de Investigación de la Tecnología e Ingeniería de Telecomunicaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander, es una estructura creada como estrategia para fomentar tempranamente la cultura investigativa en la comunidad académica, la formación y autoformación en herramientas investigativas y el desarrollo de habilidades metodológicas, cognitivas y sociales que permitan el acercamiento, reconocimiento y planteamiento de soluciones a la problemática social, a través de un método científico riguroso y sistemático, mediante proyectos investigativos y productivos desarrollados dentro del aula de clase, acordes con las líneas de investigación del programa de Telecomunicaciones y la divulgación del conocimiento científico desarrollado en el Semillero.

## 1.4 VISIÓN

El semillero de Investigación de la Tecnología e Ingeniería de Telecomunicaciones de las Unidades Tecnológicas de Santander espera para 2025, consolidarse como la herramienta de desarrollo de las líneas de investigación del programa de Telecomunicaciones con la participación activa de sus docentes y estudiantes, además se espera el reconocimiento como organismo investigativo dentro de la comunidad educativa de la región.

## 1.5 OBJETIVOS

### 1.5.1 *Objetivo General*

Promover el desarrollo investigativo de los estudiantes y docentes del programa de Telecomunicaciones en temas relacionados con las líneas de investigación del grupo GNeT, propiciando la construcción de una cultura investigativa e interdisciplinaria donde se

fortaleza la innovación, el cooperativismo, se debatan las propuestas, se divulguen los resultados y se permita el ejercicio de la crítica y la argumentación haciendo de la investigación el eje central del quehacer académico.

### 1.5.2 *Objetivos Específicos*

- Promover la investigación como metodología fundamental de la enseñanza-aprendizaje, con el fin de aplicar los conocimientos a la realidad.
- Promover la capacidad de trabajo en equipo y del trabajo interdisciplinario.
- Sensibilizar a los integrantes de los semilleros acerca de su responsabilidad social frente a las problemáticas locales y regionales.
- Facilitar el intercambio de experiencias investigativas entre los docentes investigadores propios y de otros programas.
- Indagar temas relacionados a las líneas de investigación del grupo para permitir el desarrollo de ideas, metodologías, procedimientos matemáticos o prototipos que promuevan las innovaciones en el área de Telecomunicaciones y afines.

### 1.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PLANTEADO

Actividades trabajo específico	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Reuniones docentes investigación semillero	■	■	■	■
Encuentros semanales semillero - ingreso de nuevos estudiantes al semillero - asignación de trabajos de investigación	■	■	■	■
Pautas de redacción y seguimiento de los trabajos	■	■	■	■
Participación en eventos				■

### 1.7 REUNIONES DE GRUPO

Se realizaron encuentros semanales del semillero de investigación, los días lunes de 3:45 pm a 6:00 pm (con excepción de las semanas de parciales) donde se realizaron las siguientes actividades y las cuales están soportadas por los formatos de asistencia (R-SS-

04) y las respectivas actas (R-SS-08). Las actividades del semillero se vieron drásticamente afectadas por la emergencia sanitaria originada por el COVID-19 lo que disminuyó la participación de los estudiantes, por esta razón, fue necesario tomar medidas alternativas para intentar continuar los procesos investigativos y atraer el interés de los estudiantes. De este modo, son definidos algunos mecanismos haciendo uso de las TICs para realizar:

- Realización de encuentros virtuales del semillero SISTEL mediante ZOOM
- Asignación de tareas y seguimiento de actividades investigativas mediante Google Classroom.

Algunas evidencias de esto están disponibles en videos y pantallazos, así como la clase creada en google classroom para seguimiento de las actividades.

### **Socializaciones de temas de investigación**

Se dedicaron algunas charlas impartidas por el docente encargado del semillero y por los docentes con horas de investigación para dar a conocer las líneas de investigación del grupo a los nuevos integrantes del semillero.

### **Inscripción de nuevos integrantes del semillero**

El semillero tiene un formato de Excel donde se registran los datos personales de los nuevos integrantes del semillero y esto se hace de forma semanal caso algún estudiante quiera pertenecer al semillero.

### **Definición de trabajos de investigación**

Se realizaron las asignaciones de los trabajos de investigación a los alumnos asociados al semillero considerando las afinidades de los involucrados y las temáticas definidas inicialmente por los docentes investigadores en el acta 01 de 04 de febrero de 2019. La definición de los diversos trabajos se asocia a dos R-IN-02 del semillero que abarcan los temas investigativos definidos por el grupo GNET:

- Desarrollo de tecnologías IoT para el mejoramiento de los procesos institucionales y de la calidad de vida de las personas
- Análisis y mejoramiento del rendimiento y la cognición de los sistemas de comunicación inalámbrica

### **Seguimiento de los trabajos de investigación**

En las reuniones semanales se realizó un seguimiento a las actividades investigativas de los diversos integrantes del semillero, énfasis en la búsqueda de información en fuentes de información reconocida para obtener un buen análisis del estado de arte y aclarar conceptos teóricos relacionados a hardware y software con la finalidad de implementar un prototipo o metodología relacionada a los proyectos del semillero.

### **Socialización de pautas investigativas y de redacción**

Durante los encuentros del semillero se dedicó un espacio para dar charlas a los alumnos acerca de la forma correcta de investigar, la búsqueda en bases de datos científicas confiables y la coherente redacción de textos, a fin de, que los estudiantes puedan redactar sus informes de trabajo organizadamente y con claridad, sea mediante el formato R-DC-95

o mediante un artículo IEEE. Además, se resalta la importancia del uso de normas APA para la redacción de trabajos finales de grado, el uso de un gestor de referencias para citación y la redacción del artículo final de investigación mediante el formato IEEE.

### **Charlas de IoT,**

Con la colaboración del profesor Sebastián Cárdenas, se realiza una charla de IoT, donde se trataron los siguientes asuntos: dispositivos programables, Arduino, raspberry Pi, redes de sensores inalámbricos, PHP, REST, programación móvil y tecnologías de comunicación en IoT.

### **Charlas de redes de sensores inalámbricos**

El docente líder realiza exposición de las redes de sensores inalámbricas, enfatizando en las capas física y de enlace de estos dispositivos. Se discuten las características de operación del protocolo 802.15.4 y se realiza presenta aspectos iniciales de la programación del firmware en C++ de nodos sensores Namimote. Se establece una red básica de sensores inalámbricos y se observan los diversos intercambios de información y variables de rendimiento asociadas en tiempo real.

### **Charlas SDR**

Se realizan charlas con los alumnos interesados en el tema de radio definido por software donde se discuten los aspectos fundamentales de esta tecnología y se enfocan esfuerzos para la programación de los dispositivos SDR Hackrf one.

## **ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA POR REALIZAR**

- Fortalecer el reglamento y las políticas de los semilleros de investigación, liderados y acompañados por la Dirección de Investigaciones.
- Organizar y definir los proyectos de investigación asociados al Banco de ideas de proyectos institucionales para que en lo posible sean desarrollados por estudiantes vinculados al semillero.
- Motivar la participación de los estudiantes de los semilleros en Congresos, Seminarios, o eventos académicos relacionados con sus líneas de Investigación.
- Promover apoyos interinstitucionales con el fin de fortalecer la gestión e investigación en torno a la solución de problemáticas ambientales regionales.

## **PARTICIPACIÓN EN EVENTOS**

### 1.6 INDICADORES DE GESTIÓN

La gestión se describe a través de los siguientes indicadores establecidos en el plan anual de los semilleros, como cumplimiento de la gestión con los semilleros.

<b>Indicador No. 1: % de Cumplimiento del Plan Anual del SI</b>		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
Investigaciones bibliográficas en los temas de investigación en IoT y mejoramiento del desempeño de sistemas inalámbricos. Productos de investigación terminados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Aplicación de Sistemas IoT en las UTS</li> <li>• Implementación de un decodificador TDT a través de un dispositivo Raspberry PI</li> <li>• Implementación de antena PIFA de banda dual para la tecnología WIFI</li> <li>• Drones para tareas de rescate</li> <li>• Dispositivo electrónico para la adquisición, almacenamiento y monitorización de signos vitales en tiempo real mediante IoT</li> <li>• Radio receptor de señales para la banda X usando el dispositivo RLL2832U</li> <li>• Aprendizaje en educación básica mediante la robótica a través de la plataforma Mblock y el robot Mbot</li> <li>• Estrategias de alimentación de dispositivos sensores inalámbricos de bajo consumo</li> <li>• Ahorro energético en los dispositivos Arduino</li> <li>• fase 1: identificación de comandos de voz para ambientes domóticos mediante procesamiento digital remoto en Raspberry pi</li> <li>• Metodología para monitoreo WEB de variables ambientales de sistema de invernadero</li> </ul>	11	Repositorio R-IN-03

<b>Indicador No. 2: N° de Proyectos (Semillero, REDA, Aula, Integrador) vinculados a línea(s) de investigación de un Grupo de Investigación UTS</b> % de Cumplimiento del Plan Anual del SI		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
Se elaboran dos R-IN-02 para vincular todos los trabajos del semillero	2	Repositorio R-IN-02



Proyectos de Aula: DSP (proyectos de semestre en temas de DSP)	5	
--	---	--

<b>Indicador No. 3: N° de Trabajos de Grado / año</b>		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Aplicación de Sistemas IoT en las UTS (R-DC-95)</li> <li>• Implementación de un decodificador TDT a través de un dispositivo Raspberry PI (R-DC-95)</li> <li>• Implementación de antena PIFA de banda dual para la tecnología WIFI (R-DC-95)</li> <li>• Dispositivo electrónico para la adquisición, almacenamiento y monitorización de signos vitales en tiempo real mediante IoT (Anteproyecto)</li> <li>• Radio receptor de señales para la banda X usando el dispositivo RLL2832U (Anteproyecto)</li> <li>• Aprendizaje en educación básica mediante la robótica a través de la plataforma Mblock y el robot Mbot (Anteproyecto)</li> <li>• Propuesta para el ahorro energético en los dispositivos arduino (Anteproyecto).</li> </ul>	7	Trabajos de Grado / año.

<b>Indicador No. 4: N° de Eventos en los que participa el S.I /año</b>		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
No hubo	0	

<b>Indicador No. 5: Promedio de estudiantes / capacitación - año</b>		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Charla tecnología SDR</li> <li>✓ Charla localización indoor para IoT</li> </ul>	2	Repositorio R-SS-04

--	--	--

<b>Indicador No. 6:</b> Permanencia de Estudiantes en el semillero (en meses)		Meta:
	Cantidad Estudiantes	Relación de Evidencias
Permanencia menor a 4 meses = 1 semestre	21	R-IN-01
Permanencia entre (4 y 8 meses) = 1 año	8	
Permanencia entre (8 y 16 meses) = 2 años	X	
Permanencia (mayor a 16 meses) > 2 años	X	

<b>Indicador No. 7:</b> N° de Proyectos vinculados en Eventos RedColSi (Departamental, Nacional e Internacional)		Meta:
Actividades realizadas	Cantidad	Relación de Evidencias
No hubo.	0	

### 1.7 OTRAS GESTIONES REALIZADAS

<p>FIRMA RESPONSABLE (S)</p>
<p>JOHAN LEANDRO TELLEZ GARZON Líder de Semillero SISTEL</p>