

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER  
OFICINA DE INVESTIGACIONES**



Unidades  
Tecnológicas  
de Santander

**PLAN BIENAL DE INVESTIGACIONES  
Enero de 2016 – Diciembre de 2017  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN GIE  
(Grupo de Investigación en Energía)**

**Proyectado: Enero de 2016  
BUCARAMANGA**

---

**Plan Bienal de Investigaciones para el grupo de Investigación GICAV**

Oficina de Investigaciones / Unidades Tecnológicas de Santander

Avenida de los Estudiantes No. 9 - 82 / Ciudadela Real de Minas

PBX: 6917700 Ext: 2007-2008

Bucaramanga - Colombia

---

## INTRODUCCIÓN

El interés del estado colombiano en cuanto a la investigación, evidenciado en la ley 29 de 1990, donde se dictan las disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, es crear las condiciones favorables para la generación de conocimiento científico y tecnología. En dicha ley, prácticamente se dejó al Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales “Francisco José de Caldas”, COLCIENCIAS, como coordinador, promotor y eje principal en el desarrollo de esta tarea. Sin embargo, en las instituciones de educación superior, es donde nacen y subsisten los grupos de investigación, los cuales son los que finalmente llevan a cabo los resultados esperados por COLCIENCIAS, en su misión.

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, y 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 Electricidad de la Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. El grupo cuenta con tres líneas de investigación que abarcan las áreas de interés de los programas académicos mencionados, como son: 1. Generación con energías renovables, 2. Sistemas de Generación, Transmisión, Sub transmisión y distribución de energías convencionales y no convencionales y 3. Control protección y mantenimiento de sistemas de potencia eléctrica, las cuales forman parte del área de conocimiento de los docentes investigadores asociados al grupo.

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 direccionara 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 Diciembre de 2015 hasta diciembre de 2017.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO .....	6
1.1	Visión .....	6
1.2	Misión.....	6
1.3	Indicadores de cumplimiento de la misión y visión.....	6
1.4	Valores .....	6
1.5	Políticas .....	7
1.6	Indicadores de cumplimiento de los valores y las políticas.....	7
2.	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS .....	7
2.1	Objetivo General: .....	7
2.2	Específicos .....	7
3.	DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS EJES ESTRATÉGICOS .....	8
3.1	Planteamiento y consolidación de las líneas de investigación.....	8
3.2.	Articulación de la docencia, investigación y extensión .....	11
3.3.	Promoción y divulgación de la producción intelectual .....	11
3.4.	Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación .....	11
4.	PLAN DE ACCIÓN .....	12

## 1. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

### 1.1 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.

### 1.2 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.

### 1.3 Indicadores de cumplimiento de la misión y visión.

Para los años 2016 a 2017 se plantea que el grupo de investigación GIE formule y ejecute como mínimo cuatro proyectos de investigación y desarrollo tecnológico enmarcados en los planes misionales de la institución o en el mejoramiento del sector productivo de la región. Con la ejecución de estos proyectos se fomentará la investigación formativa y se obtendrán productos de: generación de conocimiento como artículos científicos, divulgación como participación en ponencias nacionales o internacionales, desarrollo tecnológico como prototipos industriales, y formación de talento humano a través de proyectos de grado. A continuación se detallan los indicadores para periodos anuales de 2016 y 2017

Año 2016:

- Formular y desarrollar un proyecto de investigación de adaptación tecnológica en generación de energía con fuentes alternativas renovables.
- Formular y desarrollar 3 proyectos de investigación de adaptación tecnológica en generación de energía con fuentes alternativas renovables.
- Redactar un artículo por cada Docente investigador, como resultado de los trabajos de investigación terminados que lo ameriten, y entregarlos a la coordinación de investigaciones para su respectiva revisión y publicación.

Año 2017:

- Formular y desarrollar 6 proyectos de investigación de adaptación tecnológica en generación de energía con fuentes alternativas renovables.
- Divulgar por los medios de comunicación institucional o local o nacional, los resultados de los proyectos en curso o terminados que o ameriten.
- Orientar como mínimo 6 proyectos de grado vinculados a los proyectos de investigación planteados.
- Redactar 2 artículos por cada Docente investigador, como resultado de los trabajos de investigación terminados que lo ameriten, y entregarlos a la coordinación de investigaciones para su respectiva revisión y publicación
- Realizar el seguimiento a las actividades propuestas por el semillero de investigación.

### 1.4 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.

### **1.5 Políticas**

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

### **1.6 Indicadores de cumplimiento de los valores y las políticas.**

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

- Los valores y las políticas del grupo, son el eje de referencia ético en la realización de cada actividad y el desempeño de cada integrante. Aunque esto es inherente al trabajo cotidiano, como indicador, cada documento, acta, informe, o resultado de investigación, deberá tener coherencia con los valores y políticas del grupo y de ninguna forma ir en vía opuesta a cualquiera de ellos. Los integrantes del grupo son los responsables del control de esta disposición.
- De acuerdo a los valores y las políticas, podrá ser investigador del grupo cualquier persona vinculada de alguna forma con las UTS o con los intereses en su misión y visión, que cumpla con el perfil de investigación requerido, el cual está estrechamente relacionado con las líneas de investigación.
- Los planes, actividades, trabajos e investigaciones realizadas por el grupo, no se realizarán de manera desarticulada con el objeto de estudio de cada programa adscrito a la facultad de ciencias naturales e ingeniería. Cada actividad de investigación busca el fortalecimiento académico de la facultad y la institución. Existe un compromiso por parte del grupo de articular el currículo y la docencia con sus actividades.
- El grupo permanecerá en contacto con representantes de las oficinas de desarrollo académico y de proyección social.

## **2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

### **2.1 Objetivo General:**

Dar 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 base científica.

### **2.2 Objetivos específicos.**

- 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 tecnológicas.

### **3. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS EJES ESTRATÉGICOS**

#### **3.1. Planteamiento y consolidación de las líneas de investigación.**

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

Actualmente, se crearon tres líneas de investigación para el grupo GIE:

Las siguientes son las líneas de investigación del grupo GIE.

##### **3.1.1. Generación con energías renovables.**

###### **Objetivo de la Línea**

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 grado 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.



### Logros de la Línea

En los programas adscritos a la coordinación de electricidad, se han venido realizado varios proyectos de grado, enfocados en la utilización de la energía de fuentes renovables, como adaptación tecnológica, para beneficio de la comunidad académica.

En la actualidad hay varios proyectos en curso sobre conversión de diferentes tipos de energías naturales en energía eléctrica.

### Efectos de la Línea

La generación de energía eléctrica utilizando recursos renovables, es una alternativa de solución, para la sustitución de los actuales sistemas de generación de energía que utilizan combustibles fósiles y recursos naturales no renovables.

En la década de los 80 casi la totalidad de la energía consumida en el mundo provenía de la quema de combustibles fósiles. A medida que han pasado los años, se ha incrementado la población a nivel mundial y con ello ha aumentado la demanda de energía eléctrica; se prevé la necesidad de buscar otras fuentes de generación menos contaminantes, o de lo contrario aumentará el calentamiento global. Además los combustibles fósiles se agotan con el tiempo, siendo su explotación y refinación cada vez más costosa, con lo cual se aumentan los precios de la generación de energía. A ello se suman los grandes desastres ecológicos por causa de atentados contra oleoductos y por derrames de crudo transportado en buques de gran calado.

### Sub-líneas

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.

Generación de energía térmica utilizando ondas sonoras.

- 3.1.2. Sistemas de generación, transmisión, sub transmisión y distribución de energías convencionales y no convencionales.

### Objetivo de la Línea

Diseñar e implementar soluciones en el campo de los sistemas eléctricos de generación, transmisión, sub transmisión y distribución de energía eléctrica convencional y no convencional, mediante proyectos de grado, que buscan garantizar la confiabilidad del sistema basado en los principios de calidad y eficiencia energética.

### Logros de la Línea

En los programas adscritos a la coordinación de electricidad, se han realizado proyectos de grado y prácticas empresariales, que incluyen diseños, reformas y consultorías de proyectos e instalaciones eléctricas para usuarios de los diferentes sectores, dando solución a las necesidades energéticas bajo el cumplimiento de las normas técnicas y RETIE.

Efectos de la Línea.

Debido al crecimiento de la población en la región, ocasionando la necesidad de la expansión de las redes eléctricas para suplir las necesidades tanto en la parte residencial, comercial e industrial, se hace necesario formar tecnólogos, capaces de dar soluciones a las necesidades energéticas de la región.

Sub-líneas

- Sistemas de transmisión, sub transmisión y distribución de sistema eléctrico nacional.
- Sistemas de Generación convencionales.
- Sistemas de transmisión, distribución y generación de energías alternativas renovables.
- Instrumentación para medida y protección de sistemas eléctricos.

1. Control, protección y mantenimiento de sistemas de potencia eléctrica.

Objetivo de la Línea

Capacitar al personal técnico, tecnólogo y profesional, en diseño, implementación, operación y mantenimiento en sistemas de control y protección de los sistemas de potencia; mediante las diferentes modalidades de grado.

Logros de la Línea.

Actualmente en los programas adscritos a la coordinación de electricidad, se están realizando proyectos de grado y prácticas empresariales, en montaje y mantenimiento de sistemas eléctricos en Media y Baja tensión, con el fin de dar soluciones a las necesidades de los usuarios residenciales e industriales.

Formar personal con la capacidad de diseñar, construir e implementar sistemas de generación a mediana y pequeña escala con fuentes alternativas renovables de energía, como solución a usuarios residenciales e industriales, diseñando manuales de mantenimiento de este tipo de sistemas de generación de energía.

Efectos de la Línea

Las Unidades Tecnológicas de Bucaramanga, en el área del sector eléctrico de la región y del país, a través de los programas adscritos a la coordinación de electricidad, contribuyen a formular alternativas de solución a las necesidades energéticas de la región con la implementación de las prácticas empresariales y sociales.

Sub-líneas

- Control y Mantenimiento de Sub estaciones, Redes de Media y Baja Tensión.
- Control y mantenimiento de generación de energía.
- Consultoría en diseños eléctricos.

### **3.2. Articulación de la docencia, investigación y extensión**

Según el modelo pedagógico 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

### **3.3. Promoción y divulgación de la producción intelectual**

El grupo pretende socializar su trabajo a través de los diferentes medios que se encuentran en la actualidad como el Internet aplicando al correo electrónico, foros, video conferencias y los medios tradicionales como son las revistas científicas y la prensa escrita en general adicionalmente se participara en eventos académicos como Congresos Nacionales o internacionales, foros charlas etc.

### **3.4. Desarrollo de alianzas y convenios para la investigación**

- Desarrollada dentro de un contexto de proyección y servicio social.
- Acercamiento al sector productivo para identificar necesidades y fortalezas de éste, de tal forma que nos permita orientar la investigación.
- Vinculación a comunidades académicas con fines y propósitos comunes
- Vinculación con grupos de investigación de carácter privado
- Participar activamente en la formulación de soluciones a las necesidades del sector productivo y de la comunidad.

#### 4. PLAN DE ACCIÓN

Eje Estratégico	Objetivos Estratégicos	Meta	Fecha de Finalización	Responsables y Roles	Recursos
Planteamiento y consolidación de las líneas de investigación.	Adaptación de tecnología de punta, a partir del planteamiento y ejecución de trabajos de investigación.	Formular y desarrollar 3 proyectos enfocados a la optimización de sistemas basados en energías renovables, direccionados desde el semillero de investigación AGE.	Diciembre 30 de 2016	Investigador 1 Investigador 2 Investigador 3	Equipo completo de Generador fotovoltaico, eólico, hidráulico y piezoeléctrico.  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.
Promoción y divulgación de la producción intelectual	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 artículo por cada investigador, como resultado de los trabajos de investigación terminados que lo ameriten, y entregarlo a la coordinación de investigaciones para su respectiva revisión y publicación.	Diciembre 30 de 2016	Investigador 1 Investigador 2 Investigador 3	Conversión de energía solar en eléctrica. Conversión de energía mecánica, en eléctrica.
Planteamiento y consolidación de las líneas de investigación	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 los proyectos de investigación planteados, durante el primer semestre académico de 2017.	Junio 30 de 2017	Investigador 1 Investigador 2 Investigador 3	Dedicación de 2 horas académicas semanales para la orientación de cada trabajo de grado.  Equipo completo de Generador fotovoltaico, eólico, hidráulico y piezoeléctrico.  Espacio disponible para pruebas tanto en laboratorio como en zonas comunes y exteriores, equipos de medida disponibles en laboratorios.
Promoción y divulgación de la producción intelectual	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 artículo por cada investigador, como resultado de los trabajos de investigación terminados que lo ameriten, y entregarlo a la coordinación de investigaciones para su respectiva revisión y publicación.	Junio 30 de 2017	Investigador 1 Investigador 2 Investigador 3	Conversión de energía solar en eléctrica. Conversión de energía mecánica, en eléctrica.

Eje Estratégico	Objetivos Estratégicos	Meta	Fecha de Finalización	Responsables y Roles	Recursos
Planteamiento y consolidación de las líneas de investigación	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 los proyectos de investigación planteados, durante el segundo semestre de 2017.	Diciembre de 2017	Investigador 1 Investigador 2 Investigador 3	Dedicación de 2 horas académicas semanales para la orientación de cada trabajo de grado.  Equipo completo de Generador fotovoltaico, eólico, hidráulico y piezoeléctrico.  Espacio disponible para pruebas tanto en laboratorio como en zonas comunes y exteriores, equipos de medida disponibles en laboratorios.
Promoción y divulgación de la producción intelectual	Redactar comunicación para los medios de comunicación institucional, local o nacional, los resultados de los proyectos en curso o terminados que o ameriten.	Reconocimiento del programa de electricidad en medios locales y nacionales.	Diciembre 2017	Investigador 1 Investigador 2 Investigador 3	Disponibilidad de un laboratorio dotado de equipos para ensayos y pruebas.  Disponibilidad de un docente de tiempo completo en el programa de electricidad, solo dedicado a la investigación.
Promoción y divulgación de la producción intelectual	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 artículo por cada investigador, como resultado de los trabajos de investigación terminados que lo ameriten, y entregarlo a la coordinación de investigaciones para su respectiva revisión y publicación.	Diciembre 2017	Investigador 1 Investigador 2 Investigador 3	Conversión de energía solar en eléctrica. Conversión de energía mecánica, en eléctrica.