UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Informe de Avance Proyecto de Investigación

Fecha: 14 de agosto de 2017

Contenido del informe de avance del proceso investigativo

Información general de proyecto

Código Interno		Supervisor	Javier Eduardo Becerra Becerra
Título del proyecto de investigación	Modelamiento digital de Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por eventos de inundaciones en un territorio, con base en Sistemas de Información Geográfica.	Fecha de presentación del informe de avance.	14 de agosto de 2017
Nombre del Investigador principal	Jaime Alberto Duarte Castro	Centro de costos asignado	
Nombre de los co-investigadores	N.A.	Unidad académica	Especialización en Gestión Territorial y Avalúos
Nombre de los auxiliares –asistentes de investigación /estudiantes de semillero vinculados	Estudiantes de Posgrado: David Alexander Olivera Tania Agudelo Mendieta	Porcentaje estimado de avance	70%
Grupo de Investigación/Semillero	N.A.	Línea activa de investigación	Riesgos Asociados a la construcción de Infraestructura

Contenido

- ✓ Título

Modelamiento digital de Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por eventos de inundaciones en un territorio, con base en Sistemas de Información Geográfica.

- ✓ Resumen

Implementar un proyecto de modelamiento para estudios de amenazas, vulnerabilidad y riesgos AVR por fenómenos naturales, disponiendo de una infraestructura de hardware, software, y equipos que permita realizar actividades relacionadas con georreferenciación, modelamiento, simulación y generación de productos cartográficos integrados con bases de datos, que permitan desarrollar una metodología propia que pueda ser socializada por la universidad ante los diferentes entes nacionales, regionales y locales, mostrando la estandarización de referenciar zonas de amenaza, cuantificar la vulnerabilidad y valorar el riesgo de un territorio.

Lo anterior, se alcanzará con 5 ejes básicos que son: (i) Disposición de hardware y software relacionado con Modelamiento Hídrico y de Sistemas de Información Geográfica. Incluye entrenamiento. (ii) Análisis de las metodologías existentes para la definición de estudios de AVR; (iii) Definir una metodología estándar conforme con las ventajas y limitaciones de los estudios analizados, (iv) Modelar un estudio piloto en alguna región de Colombia, y (v) Presentar los resultados.

- ✓ Palabras clave

Modelamiento
Amenaza
Vulnerabilidad
Riesgo
SIG

- ✓ Problema de investigación con ajustes pertinentes

El problema básico surge en dos sentidos: (1) la necesidad que al interior de La Facultad de Ingeniería Civil se fortalezca el uso de software aplicado a Sistemas de Información Geográfica como soporte tecnológico para la realización de

pruebas pilotos de diferentes proyectos, en especial los que se desarrollen en temáticas de estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo y (2) formular por parte de la Universidad Santo Tomás un modelo propio para el estudio de una AVR por inundaciones que se utilice como herramienta de decisión predictiva para nuestros gobernantes.

De aquí se desprende la pregunta de: ¿Cuál sería un óptimo modelo hídrico que se pueda transformar en una herramienta digital de decisión para los municipios en Colombia, en caso de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por eventos de inundaciones?

- ✓ Objetivos de investigación con ajustes pertinentes

Implementar un modelo para el estudio de Amenazas, Vulnerabilidad y Riesgo soportado en Sistemas de Información Geográfica para eventos naturales relacionados con inundaciones.

- ✓ Marco teórico y ajustes pertinentes (teorías y conceptos abordados)

El artículo 366 de la Constitución Política de Colombia establece que: “el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable”.

Los departamentos y municipios deben establecer planes para gestionar el riesgo y afrontar los cambios climáticos.

Se deben incluir procesos de Gestión del Riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial de los Municipios y en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hídricas.

A partir de la expedición de la ley 1523 de 2012, relacionada con la gestión del riesgo de desastres, todos los municipios del país deben realizar estudios de riesgos naturales como parte esencial de las políticas encaminadas a la planificación del desarrollo seguro y a la gestión ambiental territorial sostenible.

Esta ley establece que la gestión del riesgo es un proceso que incluye tres componentes principales: el conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres.

El riesgo contempla sus causas y fuentes, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir, mediante la relación cualitativa, semicuantitativa o cuantitativa de la amenaza y la vulnerabilidad, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales, y sus probabilidades.

La Amenaza es definida como un peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado por la acción humana de modo accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales. La caracterización de la amenaza debe incluir su ubicación, clasificación, magnitud o intensidad, y se evalúa en función de la probabilidad de ocurrencia espacial y temporal.

La magnitud o intensidad de la amenaza se pueden expresar en términos de volumen, área, velocidad, intensidad o energía.

La Vulnerabilidad es la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o danos de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

El Riesgo es la medida de la probabilidad y severidad de un efecto adverso a la vida, salud, propiedad o el ambiente. Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a eventos físicos peligrosos de origen natural, socionatural, o antrópico no intencional, en un periodo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

- ✓ Metodología (instrumentos diseñados o empleados, población o muestra)

  (i) Determinar el grado de afectación que ha tenido Colombia por eventos naturales de inundaciones.

  (ii) Identificar las entidades que actúan en Colombia para realizar estudios de AVR.

  (iii) Establecer cuáles son los estándares/procedimientos más relevantes, utilizados para realizar estudios de AVR.

(iv) Acceder a la mejor herramienta de SIG y de modelamiento hídrico para el desarrollo del estudio.

(v) Identificar un municipio piloto: Preferiblemente se seleccionarán áreas construidas cercanas a ríos, caños, quebradas, humedales, en las cuales exista la posibilidad de presentarse un desbordamiento o evento natural por inundación.

(vi) Inventariar la información existente en el territorio de estudio: Se accederá a información geomorfológica que permita la identificación de las diferentes unidades geomorfológicas asociadas a los paisajes aluviales, con especial énfasis en las geoformas asociadas a la llanura de inundación.

Se accederá a información cartográfica que permita la identificación de las zonas inundables e inundadas; a información hidrológica que permita la metodología para el análisis del comportamiento de las lluvias dentro del área de interés que permita identificar los periodos de retorno de lluvias donde se están presentando las afectaciones y las áreas afectadas.

El ideal es tener información cartográfica, fotográfica y de imágenes de alta calidad y a gran escala y recopilar, clasificar y analizar estudios de AVR realizados por diferentes entidades del orden nacional, regional y municipal.

(vii) Interactuar con alguna Universidad o Entidad que tenga experiencia en este tipo de estudios.

(viii) Formular un modelo de desarrollo de estudios por AVR: Se realizará a partir de la interpretación de fotografías e imágenes de satélite seleccionadas. La amenaza se caracterizará como alta, media ó baja según la zonificación que se elabore con el cruce de los diferentes insumos e interpretación gráfica y digital.

(ix) Aplicar el modelo propuesto.

(x) Obtener resultados: informes, reportes y mapas del evento estudiado.

(xi) Ajustar los resultados.

(xii) Socializar y difundir los resultados a partir de generar boletines y artículos para las revistas de la Universidad.

- ✓ Actividades de formación: describir actividades específicas de formación en investigación hasta la fecha para los estudiantes vinculados a los proyectos de semilleros (requerido) y grupos (con auxiliares y asistentes de investigación).

  Se vinculó como apoyo investigativo y académico el proyecto de grado de la Especialización en Gestión Territorial y Avalúos titulado: "Metodología para la referenciación de la amenaza, cuantificación de la vulnerabilidad y valoración del riesgo para eventos de inundación. Caso piloto: municipio de Choachí, Cundinamarca", de los estudiantes Tania Stefanía Agudelo Mendieta y David Alexander Olivera Sanabria.

- ✓ Consideraciones éticas (para trabajos de investigación que involucren intervención con participantes humanos o animales)

  No Aplica

- ✓ Relación con el currículo: Describir posibles aportes del proyecto al currículo los programas y unidades académicas.

  El aporte del proyecto está encaminado a temáticas relacionadas con la Geomática, Recursos Hídricos y Gestión del Riesgo.

- ✓ Avance alcanzado con respecto al cronograma inicial y ajustes pertinentes.

  El avance alcanzado de manera general se resume en:

(i) Determinar el grado de afectación que ha tenido Colombia por eventos naturales de inundaciones. Ejecutado 100 %

(ii) Identificar las entidades que actúan en Colombia para realizar estudios de AVR. Ejecutado 100 %

(iii) Establecer cuáles son los estándares/procedimientos más relevantes utilizados para realizar estudios de AVR. Ejecutado 100 %

(iv) Acceder a la mejor herramienta de SIG y de modelamiento hídrico para el desarrollo del estudio. Ejecutado 100%

(v) Identificar un municipio piloto: Preferiblemente se seleccionarán áreas construidas cercanas a ríos, caños, quebradas, humedales, en las cuales exista la

posibilidad de presentarse un desbordamiento o evento natural por inundación. Ejecutado 100 %

(vi) Inventariar la información existente en el territorio de estudio: Se accederá a información geomorfológica que permita la identificación de las diferentes unidades geomorfológicas asociadas a los paisajes aluviales, con especial énfasis en las geoformas asociadas a la llanura de inundación.

Se accederá a información cartográfica que permita la identificación de las zonas inundables e inundadas; a información hidrológica que permita la metodología para el análisis del comportamiento de las lluvias dentro del área de interés que permita identificar los periodos de retorno de lluvias donde se están presentando las afectaciones y las áreas afectadas.

El ideal es tener información cartográfica, fotográfica y de imágenes de alta calidad y a gran escala y recopilar, clasificar y analizar estudios de AVR realizados por diferentes entidades del orden nacional, regional y municipal. Ejecutado 100 %

(vii) Interactuar con alguna Universidad o Entidad que tenga experiencia en este tipo de estudios. Ejecutado 100 %

(viii) Formular un modelo de desarrollo de estudios por AVR: Se realizará a partir de la interpretación de fotografías e imágenes de satélite seleccionadas. La amenaza se caracterizará como alta, media ó baja según la zonificación que se elabore con el cruce de los diferentes insumos e interpretación gráfica y digital. Ejecutado 70%

(ix) Aplicar el modelo propuesto. Ejecutado 70%

(x) Obtener resultados: informes, reportes y mapas del evento estudiado. Ejecutado 70%

(xi) Ajustar los resultados. 0%

(xii) Socializar y difundir los resultados a partir de generar boletines y artículos para las revistas de la Universidad. Ejecutado 50%

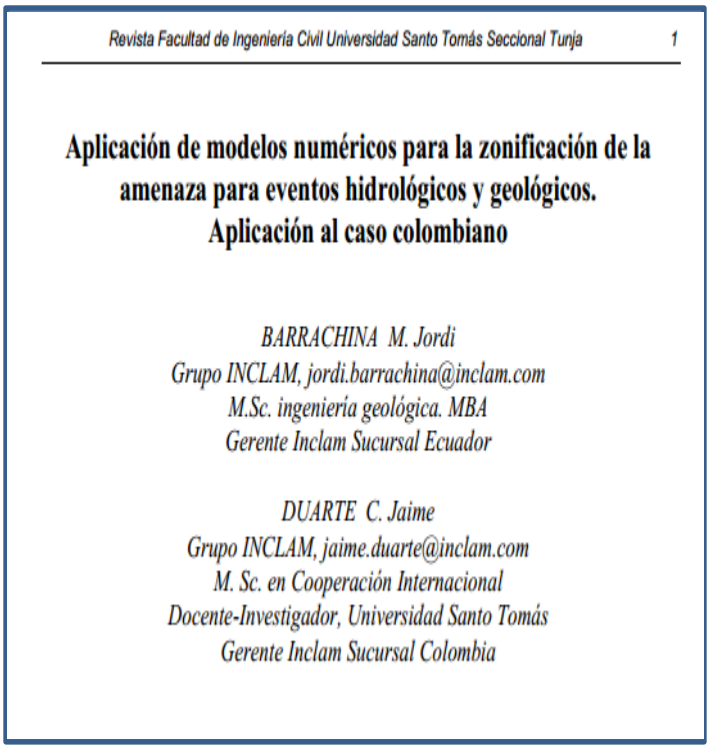
Los anteriores resultados se han logrado con el apoyo de la firma española INCLAM, del aporte de la investigación de los estudiantes Tania Agudelo y David Olivera, en el desarrollo de su proyecto de grado de la Especialización en Gestión Territorial y Avalúos.

- ✓ Logros generales de la investigación hasta la fecha.

Las actividades realizadas a la fecha en desarrollo del proyecto de investigación son:

1. Artículo: Presentación del artículo titulado "Aplicación de modelos numéricos para la zonificación de la amenaza para eventos hidrológicos y geológicos. Caso colombiano", presentado ante el VI Congreso de Ingeniería Civil realizado en el mes de septiembre de 2016 en la ciudad de Tunja, Colombia. Elaborado por: Jaime Alberto Duarte Castro y Jordi Barrachina Montes.

   Artículo que fue aprobado por los organizadores del evento y publicado en las memorias del VI Congreso de Ingeniería Civil.



Revista Facultad de Ingeniería Civil Universidad Santo Tomás Seccional Tunja 1

Aplicación de modelos numéricos para la zonificación de la amenaza para eventos hidrológicos y geológicos. Aplicación al caso colombiano

BARRACHINA M. Jordi
Grupo INCLAM, jordi.barrachina@inclam.com
M.Sc. ingeniería geológica. MBA
Gerente Inclam Sucursal Ecuador

DUARTE C. Jaime
Grupo INCLAM, jaime.duarte@inclam.com
M. Sc. en Cooperación Internacional
Docente-Investigador, Universidad Santo Tomás
Gerente Inclam Sucursal Colombia

2. Ponencia: "Aplicación de modelos numéricos para la zonificación de la amenaza para eventos hidrológicos y geológicos. Caso colombiano". VI Congreso de Ingeniería Civil realizado en el mes de septiembre de 2016 en la ciudad de Tunja.

VI CONGRESO INTERNACIONAL Ingeniería Civil
TUNJA COLOMBIA
2016
Septiembre 13 al 16

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
TUNJA

ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL MULTICAMPUS

Tunja, 04 de Agosto de 2016

BARRACHINA M. Jordi
DUARTE C. Jaime

Ciudad

Fraternal Saludo

El presente documento tiene como fin informar que el articulo titulado: ***CARACTERIZACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA PARA EVENTOS HIDROLÓGICOS Y GEOLÓGICOS. APLICACIÓN AL CASO COLOMBIANO*** fue aprobado para realizar ***PONENCIA*** en el marco del desarrollo del VI Congreso de Ingeniería Civil.

3. Convenio Interinstitucional: Convenio suscrito entre la Universidad Santo Tomás e INCLAM Sucursal de Colombia para apoyar el desarrollo eficiente del proyecto de Investigación, firmado el 18 de agosto de 2016.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

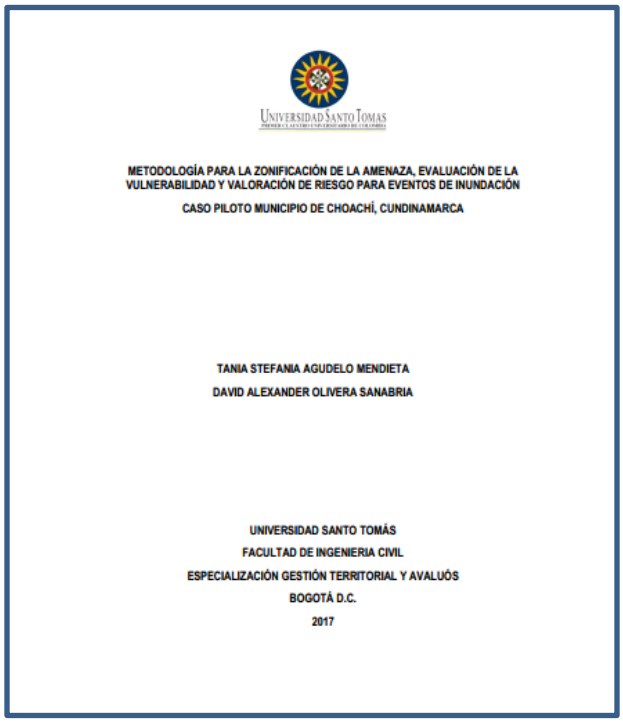
INCLAM

CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL PARA INVESTIGACIÓN CELEBRADO ENTRE INCLAM SUCURSAL DE COLOMBIA Y LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Entre los suscritos, a saber **Fr. Juan Ubaldo LÓPEZ SALAMANCA, O.P.** mayor de edad, domiciliado y residenciado en Bogotá, identificado con cédula de ciudadanía No. 79.615.728 expedida en Bogotá, quien en su condición de Rector General, obra en nombre y representación de la **UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**, institución privada de educación superior, de utilidad común, sin ánimo de lucro, NIT 860012357-6, con personería jurídica reconocida mediante Resolución No. 3645 del 6 de agosto de 1965 expedida por el Ministerio de Justicia, quien para efectos de este convenio se denominará **LA UNIVERSIDAD** por la otra **FRANCISCO BORREGO PIORNO**, identificado con Cédula de Extranjería No. AAJ517168 de Madrid, España, quien en su calidad de Representante Legal, actúa en representación de **INCLAM SUCURSAL DE COLOMBIA,** debidamente inscrita en la Cámara de Comercio de Bogotá con Matricula No.

4. Proyecto de Grado para optar al título de Especialista en Gestión Territorial y Avalúos, titulado: "Metodología para la referenciación de la amenaza, cuantificación de la vulnerabilidad y valoración del riesgo para eventos de inundación. Caso piloto: municipio de Choachí, Cundinamarca", de los estudiantes Tania Stefanía Agudelo Mendieta y David Alexander Olivera Sanabria.

Sustentado en el mes de junio de 2017 y calificado como Meritorio.


UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

METODOLOGÍA PARA LA ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA, EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD Y VALORACIÓN DE RIESGO PARA EVENTOS DE INUNDACIÓN

CASO PILOTO MUNICIPIO DE CHOACHÍ, CUNDINAMARCA

TANIA STEFANIA AGUDELO MENDIETA

DAVID ALEXANDER OLIVERA SANABRIA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

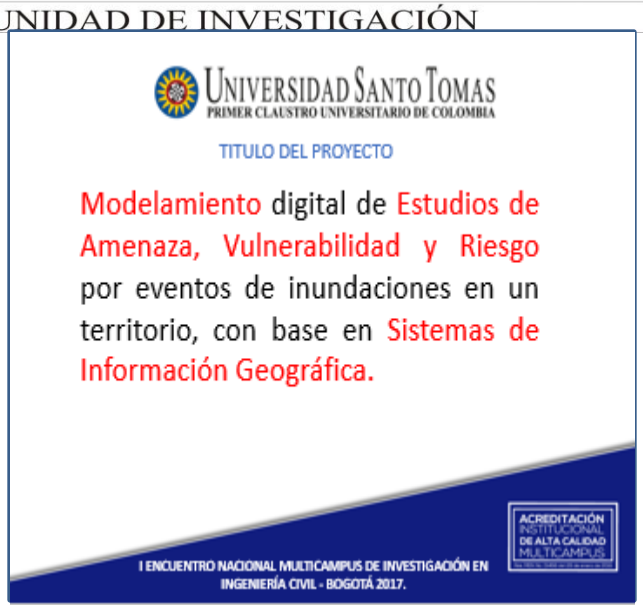
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESPECIALIZACIÓN GESTIÓN TERRITORIAL Y AVALUÓS

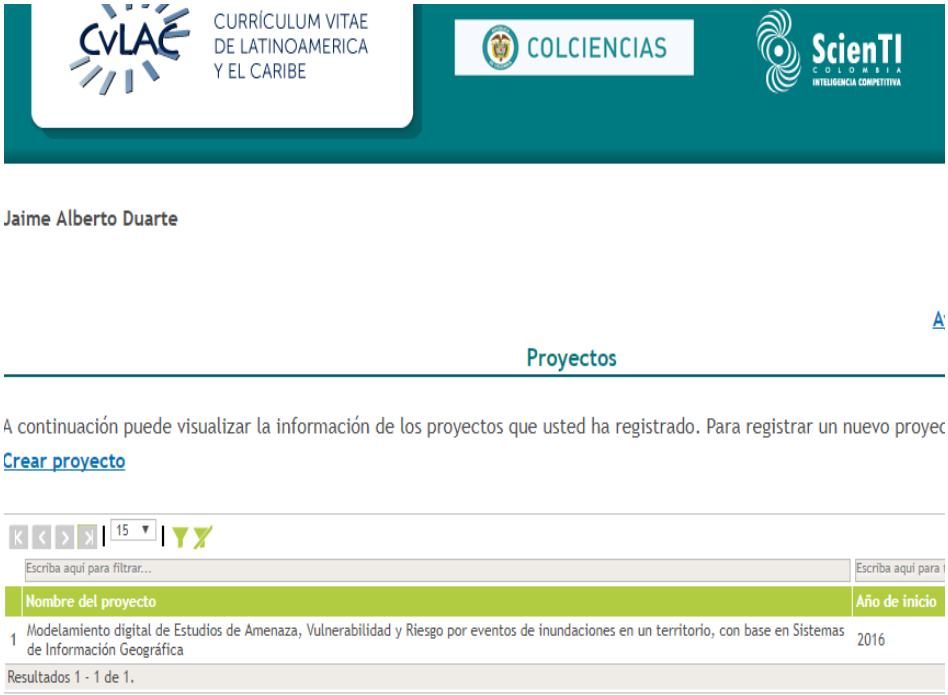
BOGOTÁ D.C.

2017

5. Participación en la Primera Jornada de Socialización de Proyectos de Investigación de la Universidad Santo Tomás - Unidad de Investigación 2017, realizado el 8 de junio de 2017 en Bogotá. Se presentó el proyecto de investigación al grupo de investigadores de diferentes sedes de la Universidad.



6. Colciencias: Actualización de la hoja de vida del investigador Jaime Alberto Duarte Castro en el CvLAC de Colciencias donde se reporta el proyecto de Investigación.



Proyectos dirigidos y terminados a la fecha dentro del programa de Especialización en Gestión Territorial y Avalúos, reportados en el Cvlac:

- Producción bibliográfica
- Producción técnica y tecnológica
- Demás trabajos
- Proyectos
- Reconocimientos
- Imprimir currículo
- Verificador de información
- Resultado análisis de convocatoria
- Solicitud de aclaración
- Manual de usuario
- Salir

	Trabajo/tutoría dirigida	Tipo de producto	Año inicio	Detalles	Editar	Eliminar
1	Metodología para el manejo digital de riesgos por inundaciones. Caso piloto: Choachí , Cundinamarca	Trabajo de grado de maestría o especialidad médica	2016	Detalles	Editar	Eliminar
2	Estudio Multitemporal del Cultivo de Caña de Azúcar en el Municipio de Palmira de Acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial 2001-2014	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2016	Detalles	Editar	Eliminar
3	Estudio Multitemporal del Cultivo de Caña de Azúcar en el Municipio de Palmira de Acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial 2001-2014	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2016	Detalles	Editar	Eliminar
4	Diagnóstico por la afectación de minas antipersona en un municipio y su impacto en la gestión del territorio.	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2017	Detalles	Editar	Eliminar
5	¿Análisis Multitemporal de los Impactos Socio-Ambientales Generados por la Gestión Inadecuada del Suelo en el Humedal del burro ¿ Barrio Kennedy	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar
6	Guía metodologicas para la presentación de informes de avalúos rurales en obras de infraestructura vial.	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar
7	Análisis del impacto en el componente económico y social a causa de la implementación de la primera línea del cable aéreo en la localidad de ciudad bolívar, caso barrio juan pablo II.	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar
8	La estadística en Valorización Inmobiliaria y aplicación de los avalúos en la gestión del suelo	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar
9	Vivienda Prioritaria en el territorio. Duitama Boyacá	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar
10	Propuesta de mitigación ambiental como factor de gestión territorial en Tunja	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar
11	El Impacto de los Proyectos de Infraestructura Vial en los Aspectos socioeconómicos y los Cambios en los Valores del Terreno en una Zona del Dpto. del Cesar.	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar
12	Primera Línea Del Metro En Bogotá Tramo III y VI Estaciones Lourdes A Estación Calle127 ¿Un Impacto Positivo O Negativo Para La Ciudad?	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar
13	Aplicación de Modelo Internacional para la realización de Avalúos de bienes inmuebles Patrimoniales en Colombia	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2014	Detalles	Editar	Eliminar
14	Aplicación de Herramientas de Sistemas de Información Geográfica como complemento a la Investigación de la Incidencia en la Estabilidad de Taludes y Caracterización en dos Zonas de Extracción Minera. M/pio de Duitama ¿Boyacá	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar
15	Metodología para la Obtención del Valor del Suelo como una Herramienta de Decisión para los M/pios. Caso Piloto Cuadrante 2 de Funza	Trabajos dirigidos/Tutorías de otro tipo	2015	Detalles	Editar	Eliminar

Resultados 1 - 15 de 19.

7. Taller: Programación de un taller en temáticas hídricas a finales del mes de septiembre de 2017 como apoyo al desarrollo del proyecto de Investigación.

8. Se ha avanzado en la metodología propuesta en un 70% de su ejecución.

✓ Dificultades enfrentadas en la realización del proyecto hasta la fecha.

No evidenciadas

✓ Proyección de productos:

Proponer el modelo de desarrollo del estudio propuesto
Publicar un artículo en una revista
Realizar el taller sobre la temática propuesta
Socializar el proyecto

- ✓ Rubros globales que inicialmente fueron aprobados en la propuesta y los que se han ejecutado hasta la entrega del informe.

  Hasta el momento no se han utilizado rubros presupuestales.