	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(64)</b>	

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTOR	<b>KEVIN ANDRES OTALVARO VALENCIA</b>
FACULTAD	<b>CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERÍA AMBIENTAL</b>
DIRECTOR	<b>JUAN CARLOS HERNANDEZ CRIADO</b>
TÍTULO DE LA TESIS	<b>ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO TERRITORIAL DE INCENDIO EN LAS VEREDAS EL CRISOL, LAS CLAVELLINAS, SABANAS DE BUTURAMA, SABANAS DEL CORRAL, GALLINAZO, SABANAS DE LÁZARO Y EL GUARO PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE AGUACHICA - CESAR.</b>

#### RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

EL PRESENTE TRABAJO, CORRESPONDE A LA IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE RIESGO SUSCEPTIBLES A LA MATERIALIZACIÓN DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES EN LAS VEREDAS QUE RODEAN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA – CESAR. MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE HERRAMIENTAS DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN NECESARIA, LA CUAL PERMITIO LA IDENTIFICACIÓN DE FACTORES COMO LA OROGRAFÍA Y EL TIPO DE MATERIA VEGETAL PRESENTE EN LA ZONA, LOS CUALES PERMITIERON ESTIMAR EL ÍNDICE DE RIESGO TERRITORIAL DE INCENDIOS FORESTALES.

#### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 63	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 20	CD-ROM: 1
-------------	---------	-------------------	-----------



ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO TERRITORIAL DE INCENDIO EN  
LAS VEREDAS EL CRISOL, LAS CLAVELLAS, SABANAS DE BUTURAMA,  
SABANAS DEL CORRAL, GALLINAZO, SABANAS DE LÁZARO Y EL  
GUARO PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE AGUACHICA - CESAR.

AUTOR:

KEVIN ANDRES OTALVARO VALENCIA

Plan de trabajo de grado en modalidad de pasantía, para optar al título de Ingeniero Ambiental

DIRECTOR

JUAN CARLOS HERNANDEZ CRIADO

Ingeniero Ambiental, MSc. En Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER – OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

INGENIERIA AMBIENTAL

OCAÑA – Colombia

Agosto de 2018

## Índice

<b>1. ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO TERRITORIAL DE INCENDIO EN LAS VEREDAS EL CRISOL, LAS CLAVELLINAS, SABANAS DE BUTURAMA, SABANAS DEL CORRAL, GALLINAZO, SABANAS DE LÁZARO Y EL GUARO PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE AGUACHICA - CESAR.</b> .....	1
1.1 Descripción breve de la empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión.....	2
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	2
1.1.4 Principios.....	2
1.1.5 Descripción de la estructura organizacional.....	4
1.1.6 Descripción de la dependencia y/o proyecto.. ..	5
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	6
1.2.1 Planteamiento del problema.. ..	10
1.3. Objetivos de las pasantías .....	11
1.3.1 Objetivo general.. ..	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar .....	12
<b>2. Enfoque referencial</b> .....	14
2.1. Enfoque Conceptual .....	14
2.1.1 Ecosistema.....	14
2.1.2 Desastre. ....	14
2.1.3 Mitigación.....	14
2.1.4 Prevención. ....	14
2.1.5 Incendios Forestales. ....	15
2.1.6 Amenaza. ....	15
2.1.7 Susceptibilidad de la vegetación frente a los incendios de la cobertura vegetal. ....	16
2.1.8 Vulnerabilidad. ....	16
2.1.9 Riesgo. ....	16
2.1.10 Teledetección.....	18

2.1.11 Sistema de Información Geográfica (SIG) .....	18
2.2. Enfoque legal.....	19
<b>3. Informe de Cumplimiento de Trabajo.....</b>	<b>20</b>
3.1. Presentación de Resultados .....	20
<b>3.1.1 Objetivo Especifico 1.</b> Determinar el índice orográfico de la zona de estudio a partir de la generación del mapa de pendientes.....	<b>20</b>
3.1.1.1 <i>Actividad 1. Gestionar la descarga de un modelo digital de elevación.</i> .....	20
3.1.1.2 <i>Actividad 2. Realizar los cálculos de pendientes de la zona de estudio a partir del modelo digital de elevación.</i> .....	23
3.1.1.3 <i>Actividad 3. Generar el mapa de pendientes respectivo.</i> .....	26
<b>3.1.2 Objetivo Especifico 2.</b> Identificar el índice de combustibilidad de la materia vegetal a través de un mapa de coberturas vegetales de la zona de estudio .....	<b>28</b>
3.1.2.1 <i>Actividad 1. Recopilar información sobre los modelos de combustibilidad de la materia vegetal.</i> .....	28
3.1.2.2 <i>Actividad 2. Identificación de las coberturas vegetales existentes en cada zona a partir de imágenes de satélite.</i> .....	32
3.1.2.3. <i>Actividad 3. Verificación de coberturas en campo.</i> .....	32
3.1.2.4. <i>Actividad 4. Generación del mapa de coberturas.</i> .....	36
3.1.2.5. <i>Actividad 5. Generación del Mapa de índice de combustibilidad.</i> .....	37
<b>3.1.3. Objetivo Especifico 3.</b> Calcular el índice de riesgo territorial de incendio forestal mediante la integración de la información generada en los anteriores objetivos. ....	<b>39</b>
3.1.3.1. <i>Actividad 1. Superposición de los índices orográficos y de combustibilidad.</i> .....	39
3.1.3.2. <i>Actividad 2. Reclasificación de los valores de riesgo.</i> .....	40
3.1.3.3. <i>Actividad 3. Generación del mapa de riesgo territorial.</i> .....	41
3.1.3.4. <i>Actividad 4. Socialización de los resultados obtenidos del trabajo con el comité municipal de gestión del riesgo de desastres.</i> .....	43
<b>4. Diagnostico Final.....</b>	<b>46</b>
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>48</b>
<b>6. Recomendaciones .....</b>	<b>50</b>
<b>7. Referencias.....</b>	<b>51</b>

## Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama de la Corporación Autónoma Regional .....	5
Figura 2. Mapa de Susceptibilidad (bajo efecto del fenómeno del Niño) a Incendios de la Cobertura Vegetal. Fuente: IDEAM, 2009. ....	17
Figura 3. Representación Grafica del Riesgo. Fuente MADS, 2012 .....	17
Figura 4. Visor de descarga de Alaska Satellite Facility, para la descarga de DEM del satélite ALOS. Nota: Fuente: Pasante. ....	21
Figura 5. Vista del Modelo Digital de Terreno, descargado. Nota: Fuente: Pasante.....	21
Figura 6. Vista del archivo vectorial SHP de veredas, descargado. Nota: Fuente: Pasante. ....	22
Figura 7. Visor de descarga del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), para la descarga de SHP de veredas del geoportal. Nota: Pasante.....	22
Figura 8. Vista de extracción del área de estudio mediante el corte del DEM en ArcGIS. ....	23
Figura 9. Vista del archivo raster con las pendientes en porcentajes distribuidas en rangos predeterminados por Arcgis.....	25
Figura 10. Vista del archivo raster con las pendientes reclasificadas en rangos según los porcentajes de pendiente estipulados en la (tabla 3). ....	26
Figura 11. Mapa de Índice de Riesgo Orográfico.....	27
Figura 12. Vista de extracción del área de estudio mediante el corte de la Imagen tif en ArcGIS. ....	32
Figura 13. usos de suelos identificados en el área de estudio (Puntos de Control). ....	33
Figura 14. Visualización de Puntos de Control .....	36
Figura 15. Mapa de Coberturas.....	37

Figura 16. Salida Grafica del Índice de Combustibilidad de la Materia Vegetal. ....	38
Figura 17. Superposición de los índices orográficos y de combustibilidad.....	40
Figura 18. Herramienta reclasificar. ....	41
Figura 19. Mapa del Índice de Riesgo Territorial por Incendios Forestales.....	42
Figura 20. listado de asistencia a la socialización de los resultados del estudio del índice de riesgo territorial por incendios forestales en las veredas que rodean el casco urbano de Aguachica. Notal: Fuente: Pasante. ....	45

## Lista de Tabla

<b>Tabla 1.</b> Matriz DOFA.....	6
<b>Tabla 2.</b> Actividades a desarrollar.....	12
<b>Tabla 3.</b> Porcentaje de Pendiente en Relación con el Nivel de Riesgo.....	24
<b>Tabla 4.</b> Relación de Riesgo orográfico en Hectáreas. ....	28
<b>Tabla 5.</b> Modelos de Combustibilidad Según el Uso del Suelo.....	29
<b>Tabla 6.</b> Relación del Riesgo de combustibilidad en Hectárea.....	39
<b>Tabla 7.</b> Relación del Riesgo territorial por incendio en Hectáreas.....	43

## Lista de Fotografía

Fotografía 1. visita a campo toma de puntos de control. ....	34
Fotografía 2. visita a campo toma de puntos de control. ....	34
Fotografía 3. GPS utilizado para la toma de puntos de control en visita a campo .....	35
Fotografía 4. socialización de resultados de la estimación del índice de riesgo territorial de incendio forestal en las veredas que rodean el casco urbano del municipio de Aguachica. ....	44
Fotografía 5. socialización de resultados de la estimación del índice de riesgo territorial de incendio forestal en las veredas que rodean el casco urbano del municipio de Aguachica. ....	44



## RESUMEN

Los comités de la gestión del riesgo de desastres son una pieza fundamental en un municipio ya que es la encargada de velar por la prevención y mitigación de los eventos que amenazan constantemente al municipio ya sean naturales o antrópicos, evitando la materialización de estos. Comité al cual hace parte la corporación autónoma regional del cesar (CORPOCESAR), la cual al igual que todas las entidades pertenecientes a este buscan el mejor funcionamiento anticipándose y previniendo cualquier evento latente a presentarse.

Los incendios forestales son una de las amenazas más altas que presenta el municipio de Aguachica - Cesar en las temporadas de estiaje, siendo esta la razón por la que se optó a la realización del trabajo encaminado a la prevención de este fenómeno mediante la estimación del índice de riesgo territorial de incendios en las veredas que rodean el casco urbano de este municipio. Mediante la implementación de herramientas de sistemas de información geográficos y la tecnología de teledetección, que permitieron la gestión de datos e información inicial requerida de forma eficiente, permitiendo dar cumplimiento a los objetivos estipulados en el trabajo. Obteniendo como resultado la generación de un documento que especifica las áreas más susceptibles a presentar alteraciones por incendios forestales, siendo esta una herramienta importante a la hora de tomar de decisiones por el CMGRD en las épocas de estiaje.

## INTRODUCCIÓN

Los incendios forestales, se consideran unos de los disturbios que mayor afectación causan a los seres vivos y demás componentes de un ecosistema, ya que mucho de ellos son causados con fines propios, debido a la constante quema principalmente agropecuaria que realizan los campesinos de la zona, estimándose que la mayoría de los incendios son generados de forma antrópica, ocasionados por la causa anteriormente nombrada o ya sea por la falta de conciencia de los seres humanos que transiten o habiten en él, al momento de arrojar residuos ya sea colillas de cigarrillo, vidrios, fogatas entre otros.

En este escrito se pretende dar a conocer primordialmente las posibles zonas de riesgo que presenta el municipio en las veredas que lo rodean. Para poder dar el primer paso en la prevención de los eventos de incendios forestales a partir de la gestión del riesgo.

Para llegar a tal punto fue necesario la implementación de diferentes herramientas de información geográficas y tecnologías de teledetección, las cuales facilitaron la gestión de la información y correcto cumplimiento de los objetivos planteados.

# **1. ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE RIESGO TERRITORIAL DE INCENDIO EN LAS VEREDAS EL CRISOL, LAS CLAVELLINAS, SABANAS DE BUTURAMA, SABANAS DEL CORRAL, GALLINAZO, SABANAS DE LÁZARO Y EL GUARO PERTENECIENTES AL MUNICIPIO DE AGUACHICA - CESAR.**

## **1.1 Descripción breve de la empresa**

El presente trabajo de grado en la modalidad de pasantía, el cual se realizará en la CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR (CORPOCESAR), sido esta la máxima autoridad ambiental del departamento del cesar, con múltiples funciones en materia ambiental, entre ellas, se resalta la de ejecutar las políticas, planes y programas nacionales y regionales en materia ambiental, funciones como las de realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, las cuales se encuentran enmarcadas en la ley 99 de 1993.

La cual tiene sus oficinas principales en la ciudad de Valledupar - cesar, posterior a ella se desprenden seccionales en diferentes municipios del departamento con el fin de cubrir en su totalidad y reflejar un mejor desempeño al momento de ejecutar sus actividades, cedes ubicadas en los municipios de la Jagua de Ibirico, Chimichagua, Curumani y Aguachica – Cesar.

**1.1.1 Misión.** Liderar dentro del marco del desarrollo sostenible la gestión ambiental en su jurisdicción. (CORPOCESAR, 2017)

**1.1.2 Visión.** Lograr que en el 2020 el desarrollo integral de la comunidad se dé en armonía con la naturaleza, reconociendo y fortaleciendo la identidad cultural y la vocación productiva del territorio. (CORPOCESAR, 2017)

**1.1.3 Objetivos de la empresa.** Propender por el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente en su jurisdicción, a través de la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (CORPOCESAR, 2017)

**1.1.4 Principios.** los principios corporativos de la Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR), están definidos como reglas o normas generales que rigen el pensamiento o la conducta, orienta la acción y no son negociables. (CORPOCESAR, 2017)

**Compromiso.** Al servidor de Corpocesar le asiste mayormente “el deber de cuidado, de promoción y de desarrollo del ambiente, lo cual debe ejercer bajo la virtud de la prudencia y la búsqueda constante de la dignidad personal y colectiva. (CORPOCESAR, 2017)

**Responsabilidad.** Es la capacidad que tenemos para cumplir con nuestros deberes y obligaciones en forma oportuna, buscando alcanzar los objetivos trazados, dignificar nuestro trabajo y permitir a la institución brindar a sus usuarios una adecuada atención en procura del objeto social. (CORPOCESAR, 2017)

**Honestidad.** La honestidad es la demostración tangible de la grandeza del alma, de la generosidad del corazón y de la rectitud de los sentimientos. La honestidad es enemiga de la mentira, del hurto y del engaño; defiende con vehemencia la verdad, la honradez y el respeto, lo que permite a quienes la poseen mantener la frente en alto y la mirada serena. (CORPOCESAR, 2017)

**Eficiencia.** La eficiencia busca la máxima calidad y la mayor efectividad en todas las tareas ejecutadas.

Las personas eficientes no permiten que la pereza, la negligencia y la mediocridad los domine; su satisfacción radica en alcanzar sus propósitos y no descansan hasta lograrlos. (CORPOCESAR, 2017)

**Pertenencia.** Es identificar como propio el objeto social y misional de la institución para la cual trabajo, es querer la institución y cuidar su buena imagen. (CORPOCESAR, 2017)

**Respeto.** Es el reconocimiento de lo que nos hace diferente con las demás personas, valorando y aceptando su forma de pensar y actuar. Es tratar a los demás como quisiéramos que nos trataran a nosotros. (CORPOCESAR, 2017)

**Compañerismo.** Es un valor que induce a la comunicación social. Los servidores públicos de Corpocesar han seleccionado mayoritariamente este valor por que están dispuestos a darle la mano al compañero y a no retirársela hasta lograr una meta común. (CORPOCESAR, 2017)

**Lealtad.** Es el actuar fiel y noble de las personas, con alto sentido de compromiso, siendo incapaz de cometer cualquier traición y engaño. (CORPOCESAR, 2017)

**Calidad.** La Corporación está orientada hacia el decidido cumplimiento de los requerimientos planteados por nuestros clientes o usuarios y demás grupos de interés, que se convierte en un estilo cotidiano de trabajo caracterizado por el profesionalismo y el mejoramiento continuo para prestar un servicio óptimo, eficiente y de buena calidad, con el fin de satisfacer sus necesidades básicas. (CORPOCESAR, 2017)

**Transparencia.** Es el actuar con claridad y optima utilización de los recursos institucionales para generar confianza en la comunidad. (CORPOCESAR, 2017)

**1.1.5 Descripción de la estructura organizacional.** La CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR (CORPOCESAR) es una empresa bien constituida en cuanto a su organización, en la cual se dan roles y responsabilidades en las respectivas dependencias que la componen, siendo está representada legalmente por Kaleb Villalobos Brochel. Así mismo se definen los niveles de autoridad por cada jerarquía, cumpliendo facultades que le otorgadas en el literal F) del artículo 27 de la ley 99 de 1993, (Congreso de la Republica, 1993). Ver Figura 1.

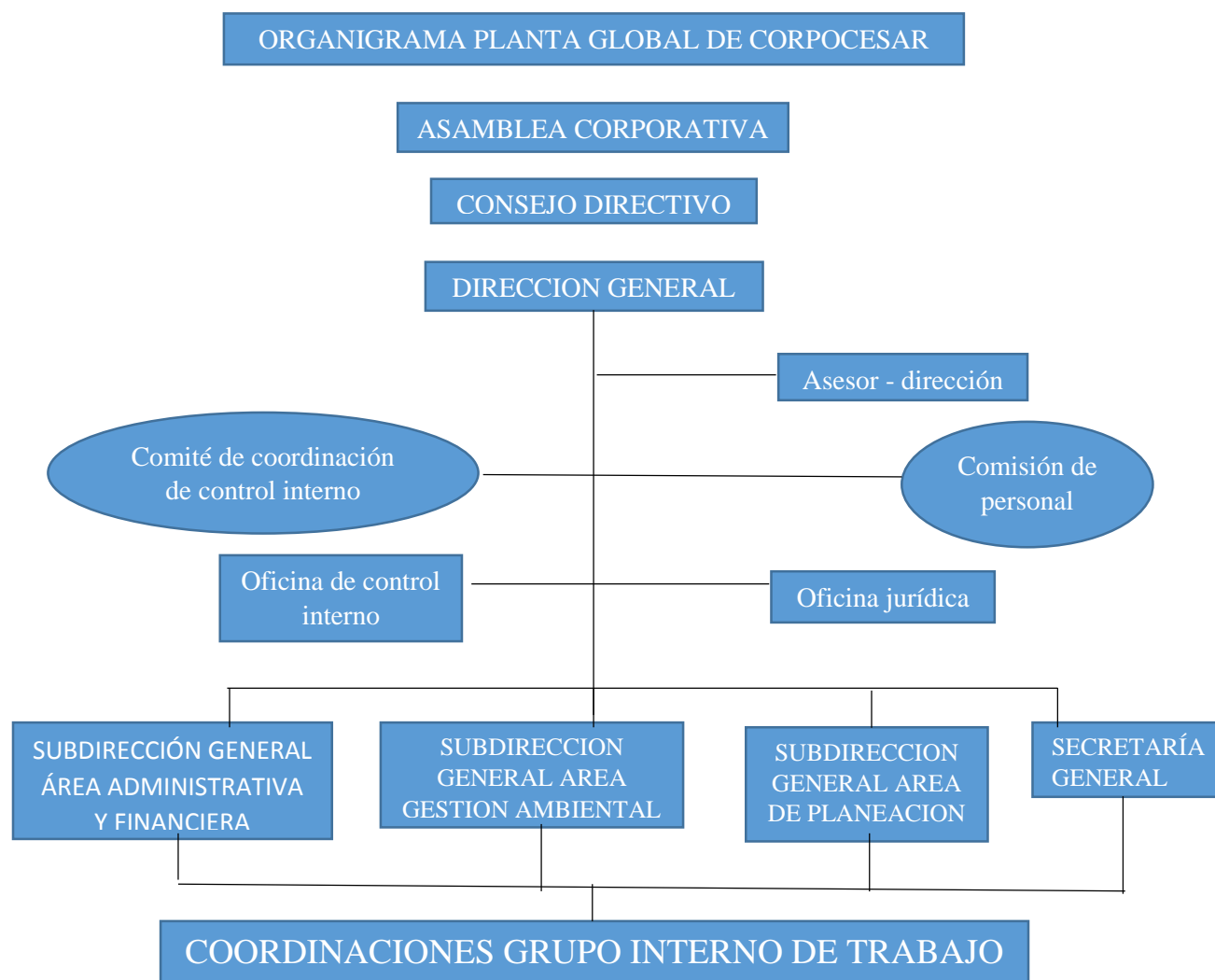


Figura 1. Organigrama de la Corporación Autónoma Regional. Fuente: (CORPOCESAR, 2017)

**1.1.6 Descripción de la dependencia y/o proyecto.** La gestión del riesgo es una dependencia a la cual se le debe dar la importancia que esta amerita debido al papel tan importante que esta representa a la comunidad y el ambiente en general. Debido a los cambios significativos que se están presentando hoy día como las variaciones constantes de temperatura, las grandes alteraciones hidrológicas (fenómenos climáticos), innumerables afectaciones a los ecosistemas por parte de los derrames de hidrocarburos entre otros. Así mismo esta se ha

convertido en uno de los pilares fundamentales al momento de prevenir, mitigar, restaurar y conservar las áreas que le corresponden a cada corporación. Siendo así es una dependencia la cual se enfoca directamente en la prevención y la pronta solución de los problemas ambientales que se puedan y están presentando hoy día.

## 1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Para el diagnóstico inicial de la dependencia asignada se utilizó la matriz DOFA (debilidades, fortalezas, oportunidades, amenazas y las estrategias DA FA DO FO). Mostrada a continuación.

**Tabla 1.**

*Matriz DOFA*

<b>DEBILIDADES</b>	<b>FORTALEZAS</b>
Rotación del personal por prestación de servicio	Experiencia e idoneidad del personal de planta
Falta de atención a las recomendaciones realizadas en las auditorias y oficinas de control interno	Tecnología adecuada en cuanto a la prestación de los servicios
Falta de motivación del personal para la asistencia a las capacitaciones	Procesos de inducción y capacitación del personal



Tabla 1. Continuación.

Falta de estudios técnicos de escenarios de riesgo presentes y futuros	Buena comunicación con organismos relacionados en materia ambiental y control ambiental
Falta de presupuesto de la entidad	Página web actualizada
	Disponibilidad de las condiciones físicas y administrativas para la ejecución efectiva de los proyectos a ser desarrollados

<b>AMENAZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS DA</b>	<b>ESTRATEGIAS FA</b>
Presiones e intrigas políticas	Mayor atención a las recomendaciones y fortalecimiento de la oficina de control interno	Comunicación permanente con los organismos ambientales y de control ambiental
Cambios constantes en la legislación aplicable en materia ambiental	Auditorías internas más rigurosas en cuanto al rendimiento y cumplimiento del personal	Jornadas de capacitación e incentivación a la comunidad

*Tabla 1. Continuación.*

Poca participación por la comunidad en los proyectos a realizar	Mayor incentivación al personal y apoyar con asistencia didáctica las capacitaciones	Aumentar el rendimiento y efectividad de la corporación para incrementar los ingresos presupuestales
Falta de respuesta de los alcaldes en cuanto a los temas ambientales	Generar mayor compromiso del personal así los escenarios de riesgo	Participación del personal calificado de la corporación en cuanto a la elaboración de proyectos y planes ambientales municipales
Condiciones climáticas adversas		Establecer estrategias que permitan cumplir con los objetivos afrontando los cambios meteorológicos que se presentan
		Implementación de políticas de anticorrupción

*Tabla 1. Continuación.*

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS DO</b>	<b>ESTRATEGIAS FO</b>
Reconocimiento a nivel nacional y local de la corporación	Implementación de nuevos mecanismos de comunicación interna y asía la comunidad	Capacitaciones continuas al personal de planta
Credibilidad por parte de la ciudadanía en cuanto a la corporación	Realizar capacitaciones dinámicas frecuentes por parte de los pasantes en cuanto a nuevas actividades técnicas para el	Implementación de canales y equipos de comunicación modernos
Impulso de la gestión del riesgo de desastres a nivel nacional	mejoramiento, rendimiento y compromiso del personal como también en buenas prácticas ambientales	Realización de diversas auditorías internas
Posibilidad de apoyo de instituciones de educación superior a través de pasantes		Participación en diversas mesas sectoriales a nivel nacional y local
		Apoyo a la comunidad mediante charlas y capacitaciones por parte de personal capacitado

---

Nota: Fuente: Pasante.

**1.2.1 Planteamiento del problema.** Los bosques son áreas de gran importancia para la preservación de la vida teniendo consigo funciones como la de albergar la mayor biodiversidad existente y regulando las temperaturas que hoy día cambian constante mente debido al calentamiento global, siendo este materializado por innumerables causas que contribuyen a que este fenómeno cada día se presente con más fuerza siendo una de estas, la producción en exceso de dióxido de carbono (Co<sub>2</sub>) el cual se da por la quema de carbono y sus derivados llamados combustibles fósiles y en segundo lugar la quema extremada de bosques afectando directamente a flora, fauna y las poblaciones en sus alrededores.

Los incendios forestales son flamas que se propaga sin ningún control independiente de cuál sea la causa que los provoque arrasando todo a su paso si no es controlado adecuadamente. La afectación de las áreas ecológicas en Colombia causada por incendios forestales es una problemática de gran interés social en los últimos años, constituyendo así a los incendios forestales como uno de los motores de perdida de la cobertura vegetal en el mundo.

En Aguachica (cesar) debido a las altas temperaturas que presenta el municipio y las coberturas vegetales que esta demanda, en las épocas de baja precipitación los incendios forestales son constantemente evidenciados. siendo así, en el mes de diciembre del 2017 fueron presentados 15 incendios de gran escala.

Lo cual es necesario la realización de estudios de riesgo territorial de incendios en las veredas que limitan con el casco urbano de Aguachica (cesar), ya que en la actualidad este municipio no cuenta con este tipo de información. Por lo cual es importante realizar este tipo de

estudios para así tener instrumentos técnicos al momento de tomar decisiones en torno a la gestión del riesgo de desastres de este tipo de eventos.

### **1.3. Objetivos de las pasantías**

**1.3.1 Objetivo general.** Estimación del índice de riesgo territorial de incendio en las veredas el crisol, las clavellinas, sabanas de buturama, sabanas del corral, gallinazo, sabanas de lázaro y el guaro perteneciente al municipio de Aguachica - Cesar.

**1.3.2 Objetivos específicos.** Se establecieron los siguientes:

Determinar el índice orográfico de la zona de estudio a partir de la generación del mapa de pendientes

Identificar el índice de combustibilidad de la materia vegetal a través de un mapa de coberturas vegetales de la zona de estudio

Calcular el índice de riesgo territorial de incendio forestal mediante la integración de la información generada en los anteriores objetivos

#### 1.4. Descripción de las actividades a desarrollar

**Tabla 2.**

*Actividades a desarrollar*

<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posibles el cumplimiento de los Objetivos Específicos</b>
<p>Estimación del índice de riesgo territorial de incendio en las veredas el crisol, las clavellinas, sabanas de buturama, sabanas del corral, gallinazo, sabanas de lázaro y el</p>	<p>Determinar el índice orográfico de la zona de estudio a partir de la generación del mapa de pendientes</p>	<p>Gestionar la descarga de un modelo digital de elevación</p> <p>Realizar los cálculos de pendientes de la zona de estudio a partir del modelo digital de elevación</p> <p>Generar el mapa de pendientes respectivo</p>
<p>guaro pertenecientes al municipio de Aguachica – Cesar</p>	<p>Identificar el índice de combustibilidad de la materia vegetal a través de un mapa de coberturas</p>	<p>Recopilar información sobre los modelos de combustibilidad de la materia vegetal</p>

*Tabla 2. Continuación.*


---

	Identificación de las coberturas vegetales existentes en cada zona a partir de imágenes de satélite
	Verificación de coberturas en campo
	Generación del mapa de coberturas
	Generación del Mapa de índice de combustibilidad
	Superposición de los índices orográficos y de combustibilidad
Calcular el índice de riesgo territorial de incendio forestal mediante la integración de la información generada en los anteriores objetivos	Reclasificación de los valores de riesgo  Generación del mapa de riesgo territorial  Socialización de los resultados obtenidos del trabajo con el comité municipal de gestión del riesgo de desastres

---

Nota: Fuente: Pasante.

## 2. Enfoque referencial

### 2.1. Enfoque Conceptual

**2.1.1 Ecosistema.** Área conformada por la interacción de forma interdependiente de un conjunto de componentes y procesos físicos y bióticos, creando ciclos de movilización de materiales y flujos de energía característicos. (Comisión Nacional Asesora para la Prevención y mitigación de incendios Forestales, 2002)

**2.1.2 Desastre.** Alteración de un ecosistema provocado por un evento de origen natural o de forma antrópica, comúnmente ocurre de manera inesperada, afectando poblaciones y demás componentes de un ecosistema, requiriendo una atención especial. (Comisión Nacional Asesora para la Prevención y mitigación de incendios Forestales, 2002)

**2.1.3 Mitigación.** Conjunto de acciones encaminadas a la reducción de impactos generados por los incendios forestales. (Comisión Nacional Asesora para la Prevención y mitigación de incendios Forestales, 2002)

**2.1.4 Prevención.** Son todas aquellas acciones ejecutadas con anterioridad, como el conocimiento o estudios e identificación de los riesgos, encaminados a evitar la materialización



de riesgos por incendios forestales, mediante la planeación, inversión y ordenamiento del territorio. (Comisión Nacional Asesora para la Prevención y mitigación de incendios Forestales, 2002)

**2.1.5 Incendios Forestales.** Un incendio forestal son flamas que se propagan sin ningún control independiente de cual sea la causa que lo provoque arrasado todo a su paso, como material vegetal ya sea vivo o muerto que se encuentre en un área con característica forestal, considerándose a un incendio forestal como aquellos que sobrepasen la afectación de más 0,5 hectáreas. (Secretaria Distrital de Ambiente de Bogota, 2017)

Adicionalmente el (CONIF Y MAVDT, 2006), indican que los incendios forestales son considerados disturbios, debido a la alteración que han ocasionado en la frecuencia de estos los seres humanos, a pesar de que estos en si he de considerarse fenómenos naturales, de igual forma sin importar que lo provoque estos son lesivos para los ecosistemas en los que se efectúa. Los incendios forestales se clasifican dependiendo el sector de material vegetal que afecten, así encontramos 4 clases que son: incendios forestales superficiales (consumen el estrato herbáceo y hojarasca), los incendios de copa o dosel (consumen las copas de los arboles), incendios subterráneos (que afectan las raíces) y los mixtos (son una combinación de dos o más clases de las anteriores descritas).

**2.1.6 Amenaza.** Es el peligro latente a presentarse la materialización de un evento ya sea natural o antropogénico (en este caso, un incendio de la cobertura vegetal), en un terreno

particular, el cual puede producir afectaciones a la población, edificaciones y el ambiente en general. Lo cual es un evento posible por materializarse sobre elementos expuestos como la vegetación, el cual puede presentarse con cierta intensidad en un sitio y tiempo específico.

(IDEAM, 2011)

### **2.1.7 Susceptibilidad de la vegetación frente a los incendios de la cobertura vegetal.**

Características específicas que presenta la vegetación y los ecosistemas en canto a los aspectos (disposición y combustibilidad), que los hacen vulnerables de incendiarse. (IDEAM, 2011)

**2.1.8 Vulnerabilidad.** Predisposición de un elemento a ser afectado, a sufrir daño y de encontrar dificultad de recuperarse. En cuanto a la vegetación, esta característica se representa mediante la susceptibilidad debido a las características propias de la vegetación, que la expone a daños y ser afectada, así como la dificultad de recuperarse ante un incendio. (IDEAM, 2011)

**2.1.9 Riesgo.** Es el resultado de la relación entre amenaza y vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el cual se puede determinar las posibles afectaciones y daños que se pueden presentar ya sean sociales, económicas y ambientales asociada a cualquier evento o disturbio latente a presentarse, en cuanto al material vegetal como factor de riesgo presenta diversos factores en cuanto amenaza por su combustibilidad y vulnerabilidad al momento de ser afectada por la ocurrencia de un incendio forestal. (IDEAM, 2011)

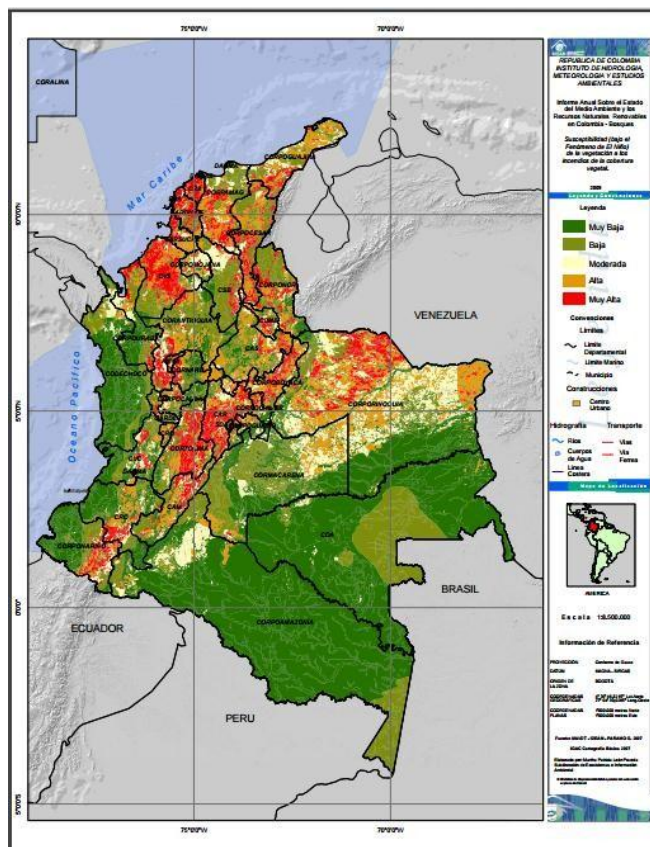


Figura 2. Mapa de Susceptibilidad (bajo efecto del fenómeno del Niño) a Incendios de la Cobertura Vegetal. Fuente: (IDEAM, 2011).

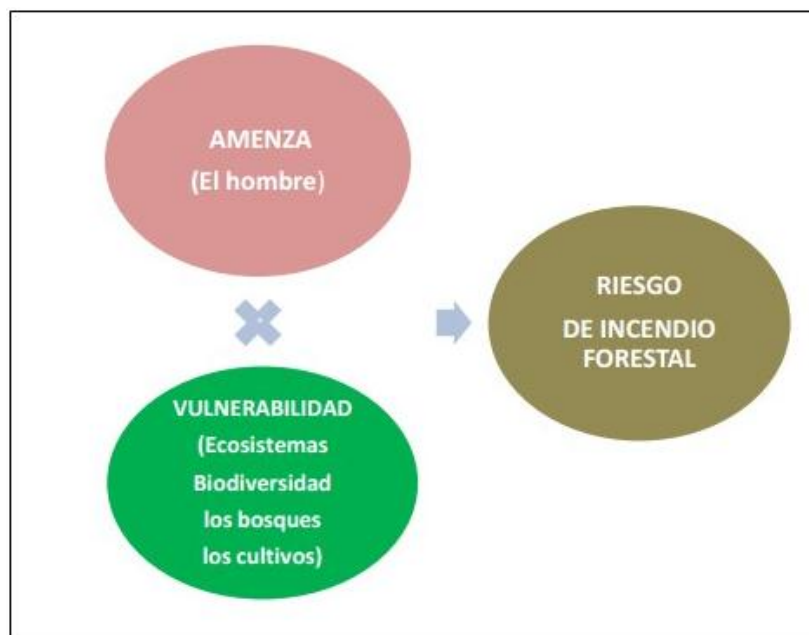


Figura 3. Representación Gráfica del Riesgo. Fuente: MADS, 2012

**2.1.10 Teledetección.** Es una técnica que permite la obtención de información de objetos, área o fenómeno, mediante el estudio e interpretación de información de imágenes adquiridas mediante un equipo sin tener contacto físico con el objeto, área o fenómeno al cual se investiga. La teledetección permite adquirir imágenes de la superficie terrestre, marina y la atmosfera mediante sensores ubicados en plataformas espaciales, estableciendo un flujo de información entre el sensor y el objeto, el cual se conoce como radiación electromagnética. (IGAC, 2007)

De acuerdo con (Puerta, Rengifo, & Bravo, 2013), debido a que la teledetección es una técnica de obtención de información de un objeto si la necesidad de establecer contacto con él, pero el cual debe existir algún tipo de interacción entre el sensor y el objeto, siendo esta un flujo de radiación que parte del objeto dirigida hacia el sensor. Este flujo puede ser de tres tipos:

- Radiación solar reflejada por los objetos (luz visible e infrarrojo reflejado)
- Radiación terrestre emitida por los objetos (infrarrojo térmico)
- Radiación emitida por el sensor y reflejada por los objetos (radar)

Las técnicas basadas en los dos primeros tipos se conocen como teledetección pasiva y la última como teledetección activa.

**2.1.11 Sistema de Información Geográfica (SIG).** Permite la relación de información georreferenciada, lo cual permite que en un solo mapa se puedan establecer distintos tipos de

recursos y componentes naturales o estructurales de la superficie terrestre. El cual es la mezcla de hardware, software y datos geográficos, que permiten la representación grafica de esta información, mediante la captura, almacenamiento, manipulación y análisis de esta. (IGAC, 2007).

## **2.2. Enfoque legal**

La ley 1523 del 2012, Mediante la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y establece el Sistema de Gestión del Riesgo de Desastres, la cual se establece en su artículo segundo que la gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y demás habitantes del territorio colombiano. Norma la cual se enfoca en la prevención, atención y recuperación de desastre. La ley 1523 autoriza a todas las autoridades a nivel nacional, departamental y municipal para que tomen iniciativa y contribuyan a la prevención de incendios forestales en el marco de la gestión del riesgo. (Congreso de la Republica, 2012)

### 3. Informe de Cumplimiento de Trabajo.

#### 3.1. Presentación de Resultados

**3.1.1 Objetivo Específico 1.** Determinar el índice orográfico de la zona de estudio a partir de la generación del mapa de pendientes.

**3.1.1.1 Actividad 1.** Gestionar la descarga de un modelo digital de elevación.

Se gestionó una imagen DEM (modelo digital de terreno), del satélite japonés ALOS PALSAR, que fue obtenida a partir de la descarga desde geoportal (Ver figura 4). Este DEM (ver figura 5), posee una resolución de 12,5 m/pixel, y con la ayuda de la herramienta (Extract by Mask) de ArcGIS (Ver figura 8), se realizó el corte del DEM con el fin de obtener solo el área objeto de estudio, el corte se ejecutó mediante la utilización de la capa vectorial shp de las veredas (Ver figura 6), establecidas como la zona de estudio utilizándola como capa de corte, archivo vectorial obtenido del geoportal de la plataforma del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (Ver figura 7).



Figura 4. Visor de descarga de Alaska Satellite Facility, para la descarga de DEM del satélite ALOS. Nota: Fuente: Pasante.

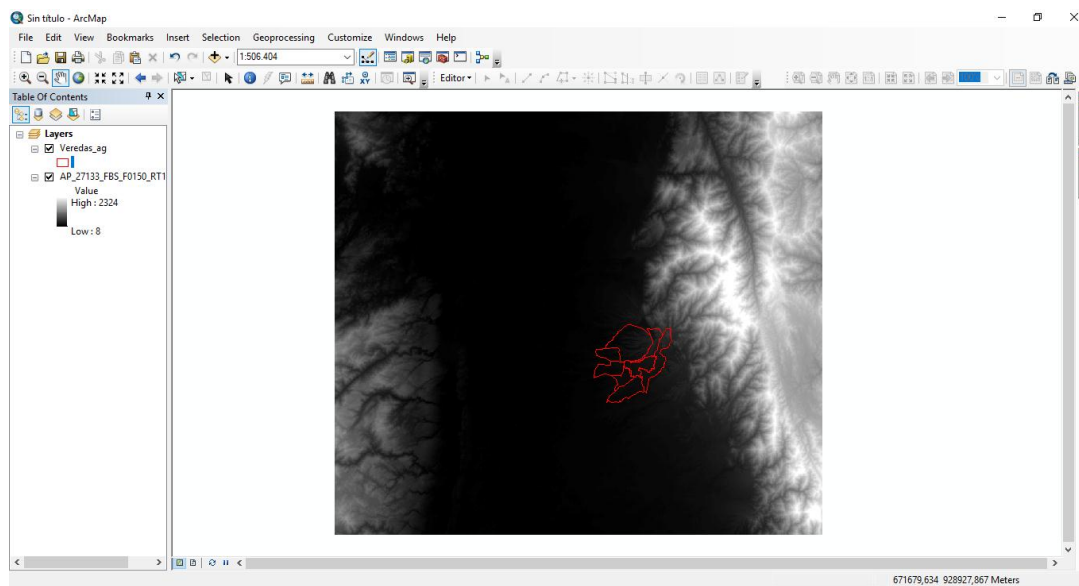


Figura 5. Vista del Modelo Digital de Terreno, descargado. Nota: Fuente: Pasante.

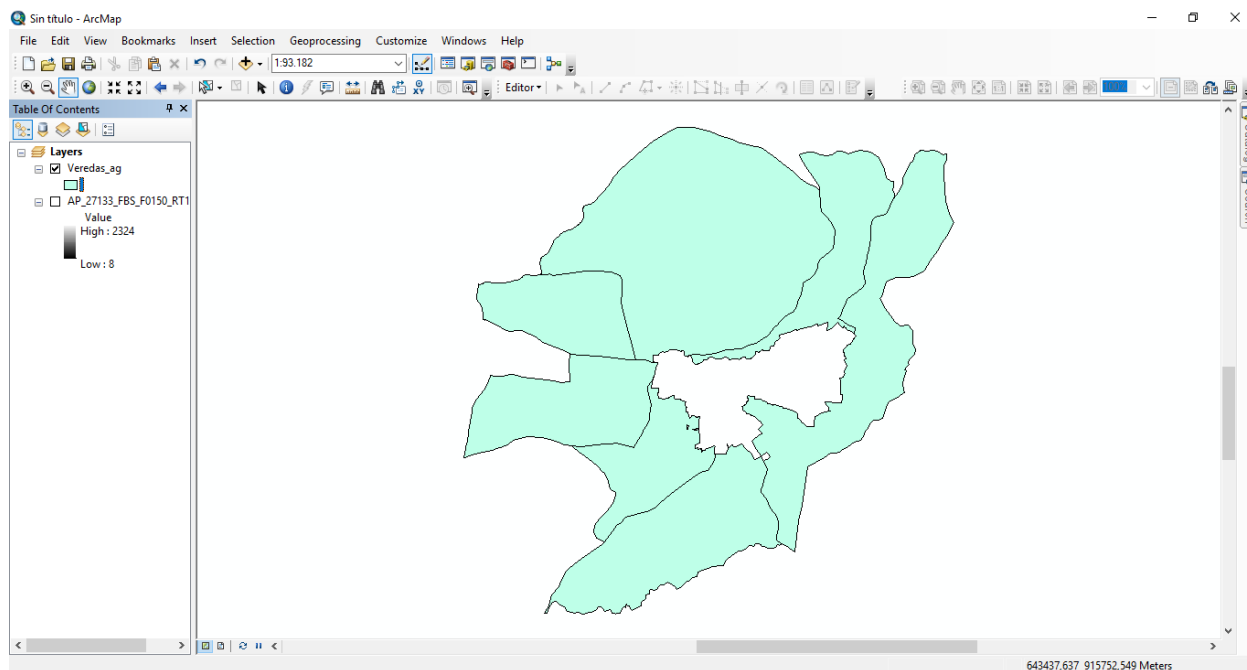


Figura 6. Vista del archivo vectorial SHP de veredas, descargado. Nota: Fuente: Pasante.

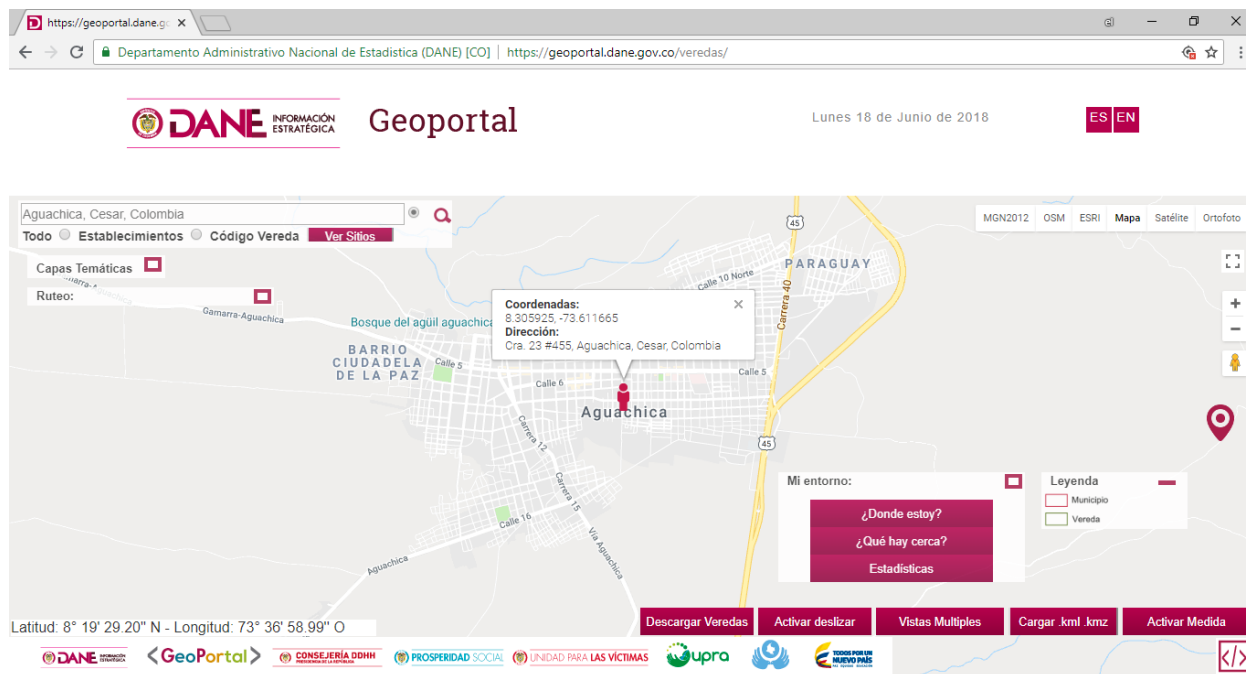


Figura 7. Visor de descarga del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), para la descarga de SHP de veredas del geoportal. Nota: Pasante.



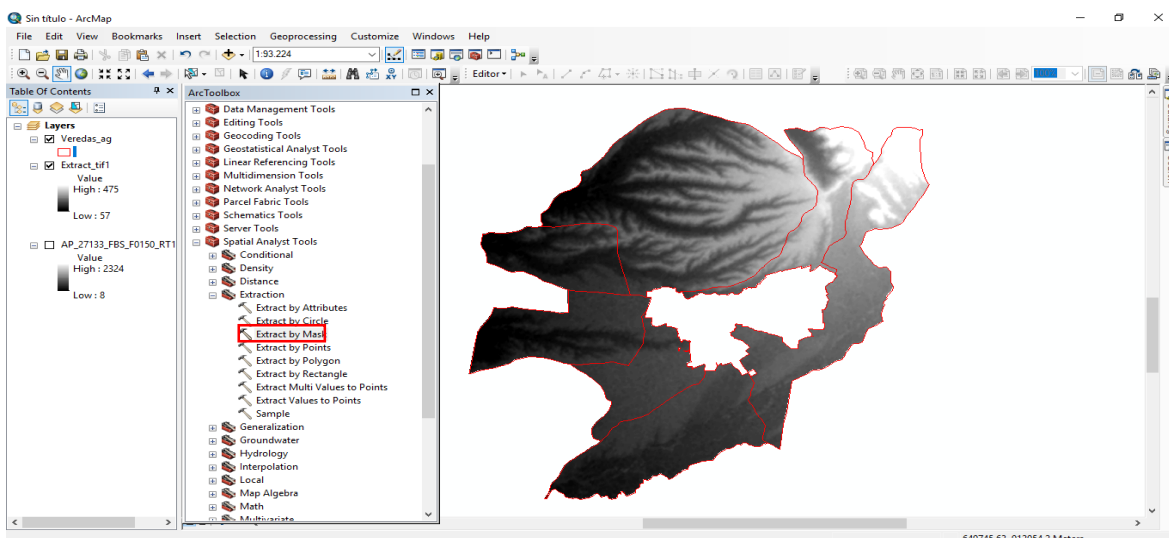


Figura 8. Vista de extracción del área de estudio mediante el corte del DEM en ArcGIS.

Nota: Fuente: Pasante.

**3.1.1.2 Actividad 2.** Realizar los cálculos de pendientes de la zona de estudio a partir del modelo digital de elevación.

### **Información utilizada para la elaboración del mapa de pendientes.**

El riesgo de incendio está determinado por varios factores principalmente por la caracterización de la vegetación y su estado, orografía y las condiciones meteorológicas, algunos de estos factores presentan una influencia más duradera en el tiempo que otros, y en consecuencia se pueden estimar distintos Índices de Riesgo de Incendio Forestal, uno de estos índices de Riesgo es el Índice Territorial de Riesgo de Incendio, mediante el cual se determina el comportamiento del fuego con base a dos factores fundamentales: la orografía y el tipo de vegetación. (Noriega, 2016)

El índice orográfico se mide mediante un análisis de pendiente. La razón de la importancia de la estimación de este índice es la influencia que ejerce la pendiente en la propagación del fuego favoreciendo la expansión vertical del fuego, ya que el fuego físicamente es un fenómeno de dinámica vertical. (Martin, Sanriago, & Dominguez)

Debido a la pronunciación del terreno que presentan las veredas objeto de estudio y la experiencia recogida por la bibliografía de referencia, se optó por establecer los rangos de pendiente en porcentaje y los niveles de riesgo que estos representan.

**Tabla 3.**

*Porcentaje de Pendiente en Relación con el Nivel de Riesgo*

<b>PENDIENTE %</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Valor del Índice</b>
< 5	Muy Bajo	1
5 - <25	Bajo	2
25 - <35	Moderado	3
35 - <55	Alto	4
>= 55	Muy Alto	5

Nota: la tabla muestra los niveles de riesgo respecto a los porcentajes establecidos y su calificación. Fuente: Pasante, (Noriega, 2016).

Para la realización del cálculo de pendientes de la zona de estudio, se empleó el modelo digital de elevación (DEM), capturado por el satélite japonés ALOS con resolución de 12,5

m/pixel. En el software ArcGIS, se utilizó la herramienta pendiente (Spatial Analyst Tools>Surface>Slope), donde se seleccionó el DEM descargado y cortado, se especificó al software la configuración de pendientes en porcentajes. El software generó un archivo raster con las pendientes en porcentajes distribuidas en rangos predeterminados por Arcgis (Ver figura 9). Posteriormente se procedió a reclasificar los rangos de pendientes, de acuerdo con lo estipulado en la tabla anteriormente mencionada (Ver figura 10).

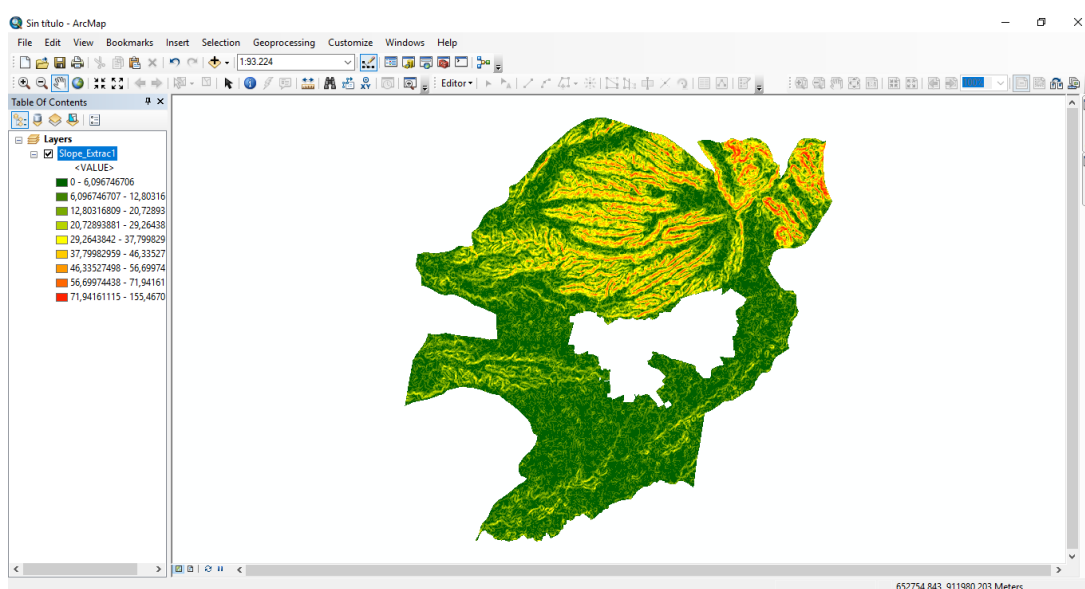


Figura 9. Vista del archivo raster con las pendientes en porcentajes distribuidas en rangos predeterminados por Arcgis. Nota: Fuente: Pasante.

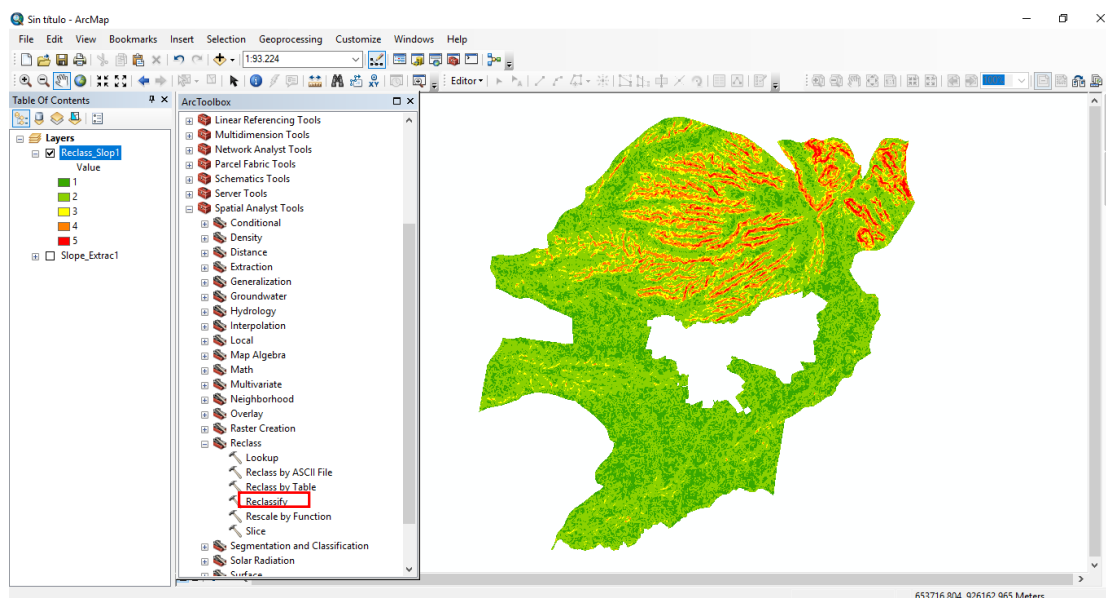


Figura 10. Vista del archivo raster con las pendientes reclasificadas en rangos según los porcentajes de pendiente estipulados en la (tabla 3). Nota: Fuente: Pasante.

### 3.1.1.3 Actividad 3. Generar el mapa de pendientes respectivo.

El archivo raster generado en la actividad anterior, fue convertido en archivo shp, con el fin de anexar en su tabla de atributo y clasificar adecuadamente las categorías de riesgo orográfico, generando así el mapa de pendiente respectivo (Ver figura 11).

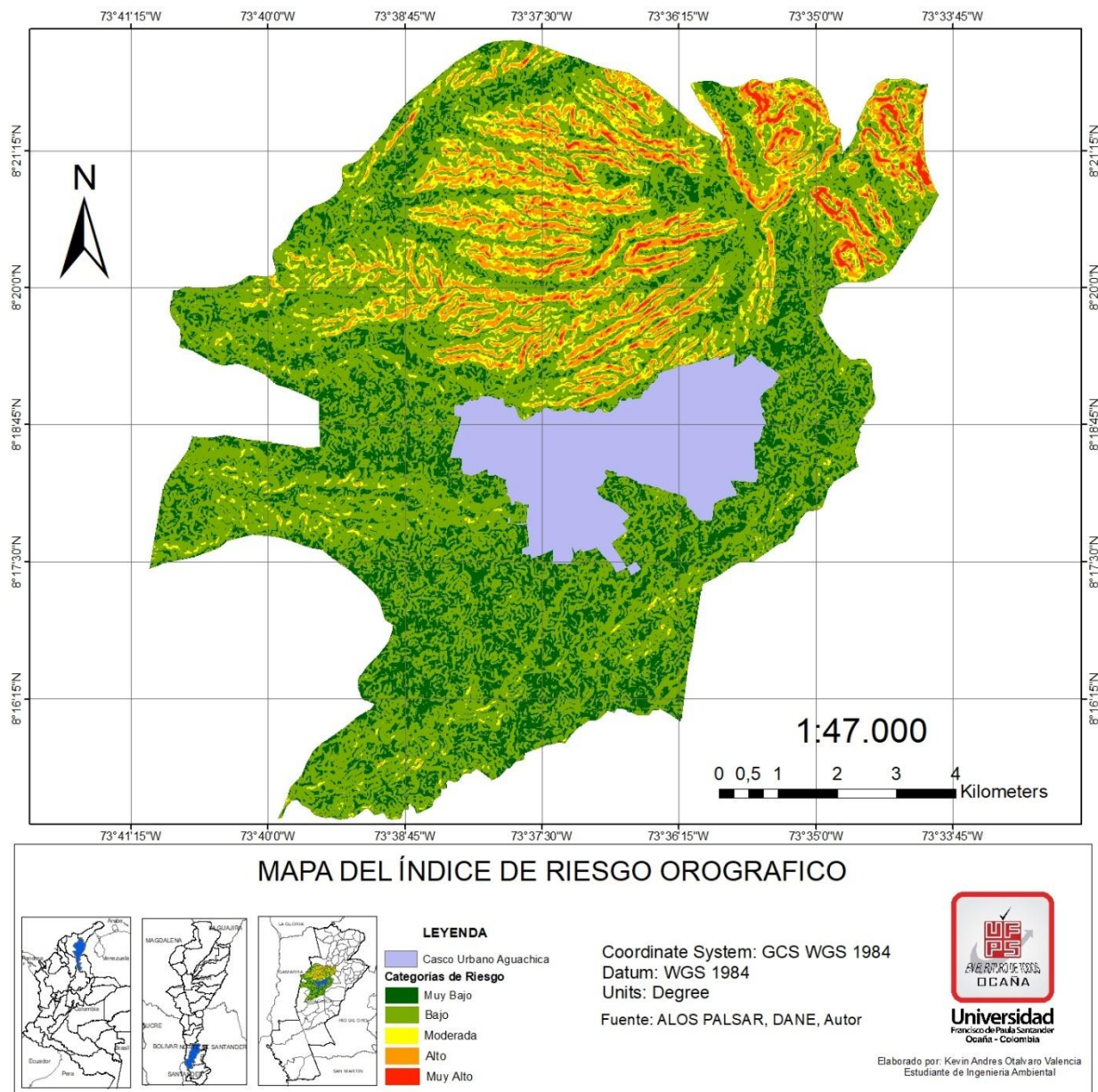


Figura 11. Mapa de Índice de Riesgo Orográfico. Nota: Fuente: Pasante.

El mapa de pendiente evidencia claramente que la parte que presenta mayor riesgo de propagación de incendio forestal según el índice orográfico es la zona que se encuentra al norte del casco urbano del municipio de Aguachica, con unos promedios de riesgos por hectáreas (Ver

tabla 4), denotando que en el área de estudio el nivel que mayor predomina es el nivel de riesgo bajo ya que la topografía del terreno es bastante plana en su gran mayoría.

**Tabla 4.**

*Relación de Riesgo orográfico en Hectáreas*

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Área (ha)</b>
Muy Bajo	2058,3
Bajo	5270,5
Moderado	816
Alto	814,9
Muy Alto	162,6

Nota: la tabla muestra la relación entre en nivel de riesgo por pendiente en hectáreas de la zona de estudio: Fuente: Pasante.

**3.1.2 Objetivo Especifico 2.** Identificar el índice de combustibilidad de la materia vegetal a través de un mapa de coberturas vegetales de la zona de estudio

**3.1.2.1 Actividad 1.** Recopilar información sobre los modelos de combustibilidad de la materia vegetal.

## Índice de Combustibilidad de la materia Vegetal

Toda materia de origen vegetal puede arder y por tanto es considerado “Combustible Vegetal”. La inflamabilidad del combustible vegetal variara en función de su contenido en agua, tipo de tejido vegetal, estructura y distribución de la materia vegetal. (Noriega, 2016)

Para el presente proyecto se implementaron 5 modelos de combustible vegetal según los usos del suelo presentes en la zona de estudio (Ver tabla 5).

- Suelo desnudo o edificado.
- Pecuario, pastos limpios.
- Zona agrícola.
- Matorral y vegetación leñosa.
- Masas forestales.

**Tabla 5.**

*Modelos de Combustibilidad Según el Uso del Suelo*

<b>USO DEL SUELO (Combustible Vegetal)</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Valor del Índice</b>
Suelo Desnudo o Edificado	Muy Bajo	1
Pecuario, Pastos limpios	Bajo	2
Zona Agrícola	Moderado	3
Matorral y Vegetación Leñosa	Alto	4
Masas Forestales	Muy Alto	5

Nota: la tabla muestra la relación del uso del suelo y el nivel de riesgo presentes en la zona de estudio. Fuente:

Pasante, (Noriega, 2016).

**Suelo desnudo o edificado.**

Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada, estos hacen referencia a todas aquellas construcciones presentes en el área de estudio como casa, carreteras y todo tipo de suelo rocoso o que se encuentre descubierto de material vegetal expuesto a intemperización, que por sus condiciones y el no presentar material combustible vegetal los deja lejos de presentar un incendio forestal.

**Pecuario, pastos limpios.**

La ganadería ha sido una de las más grandes fuentes de empleo en muchas partes del mundo y en especial del país, así mismo el municipio de Aguachica una parte de ella depende de esta actividad como fuente de empleo. Lo cual conlleva a la población rural a tener grandes extensiones de terreno descubiertas con solo pastos limpios para la ganadería, debido a que esta es una de las actividades que demanda grandes cantidades de terreno, pero a la hora de la propagación de fuego no presenta las características suficientes como otros tipos de vegetación. Se encuentra en el rango del riesgo dos, debido a la importante acción de control que realiza el ganado sobre el matorral, es decir, como se expresa (CONSEJERIA DE MEDIO RURAL Y PESCA), ya que si se abandona el medio rural provoca que los montes no se limpien favoreciendo la acumulación de material combustible que facilita la exiación del fuego, de tal manera que el ganado actúa como un ente regulados a la hora de podar los pastizales y no dejarlos crecer lo cual evita que se conviertan en una amenaza de mayor magnitud al momento de un incendio forestal.



**Zona agrícola.**

Debido a la participación del hombre y las extensas áreas de tierra utilizadas para esta actividad, se ha convertido en una de las más peligrosas a la hora de la propagación de un incendio forestal debido a la cantidad de material combustible presente en un cultivo y la falta de conciencia de las personas al momento de la realización de las “quemadas controladas” con el fin de preparar los terrenos antes y después de los cultivos ya que estos por lo general se encuentran rodeados por cercas vivas lo cual por las propiedades del fuego se es difícil de controlar sin la implementación adecuada.

**Matorral y vegetación leñosa.**

Este tipo de material se encuentra entre uno de los que mayor riesgo presenta debido al alto potencial combustible vegetal que por sus características presenta en este proyecto y no obstante gracias a la facilidad de propagación del fuego que presenta debido a sus propiedades leñosas.

**Masas forestales.**

Esta actividad representa el riesgo más alto en este proyecto debido al volumen de material de combustible vegetal que contiene, el cual ya sea por una causa antrópica o natural puede llegar a ocasionar daños catastróficos si no son controlados a tiempo.

**3.1.2.2 Actividad 2.** Identificación de las coberturas vegetales existentes en cada zona a partir de imágenes de satélite.

Teniendo el área de estudio identificada se gestionó la descarga de una imagen tif georreferenciada del geoportal ruso SAS.planet. posterior a ellos se procedió a cortar la imagen siguiendo el mismo procedimiento anteriormente mencionado, con el propósito de enfatizar el área objeto de estudio (Ver figura 12).

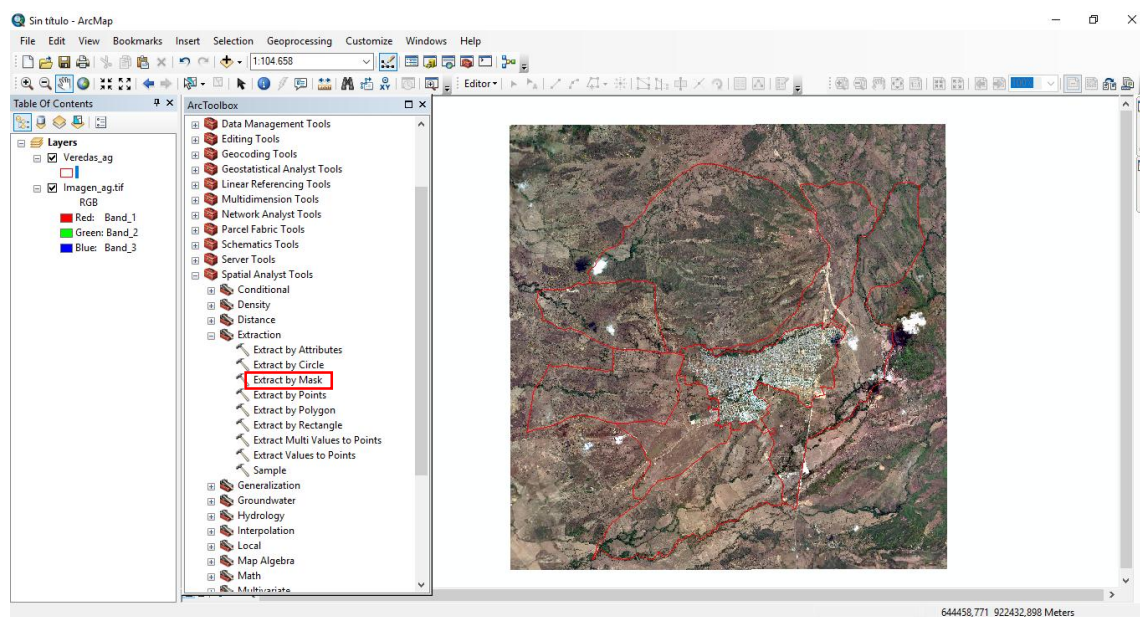


Figura 12. Vista de extracción del área de estudio mediante el corte de la Imagen tif en ArcGIS.

Nota: Fuente: Pasante.

**3.1.2.3. Actividad 3.** Verificación de coberturas en campo.

En esta actividad se realizó visita en campo con el fin de ejecutar la metodología estipulada en el proyecto, identificando los tipos de usos del suelo presentes en la zona objeto de estudio, realizando un recorrido por toda el área especificada anteriormente, identificando puntos de control por tipo de uso del suelo (combustible vegetal) como se puede visualizar en las fotografías a continuación y en la figura 13.

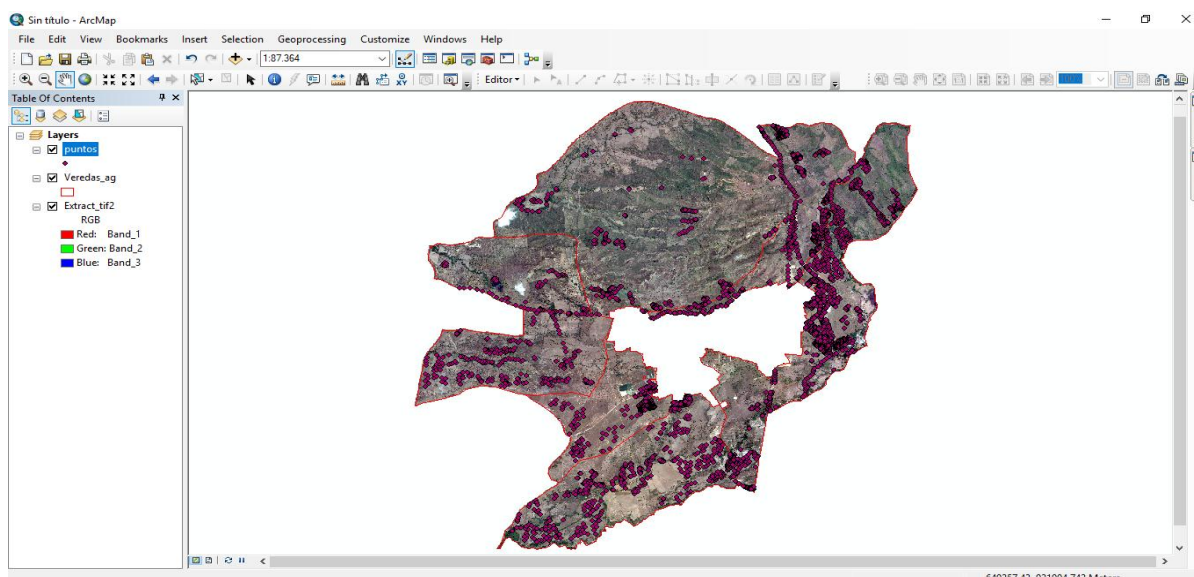


Figura 13. usos de suelos identificados en el área de estudio (Puntos de Control). Nota: Fuente: Pasante.



Fotografía 1. visita a campo toma de puntos de control.

Nota: Fuente: Pasante.



Fotografía 2. visita a campo toma de puntos de control.

Nota. Fuente: Pasante.



Fotografía 3. GPS utilizado para la toma de puntos de control en visita a campo

Nota: Fuente: Pasante.

Por último, se ejecutan las herramientas create signatures y Maximun Likelihood Classification, que se ubican en el paquete Multivariate de la Spatial Analyst Tools de ARCGIS, como se visualiza en la figura 14.

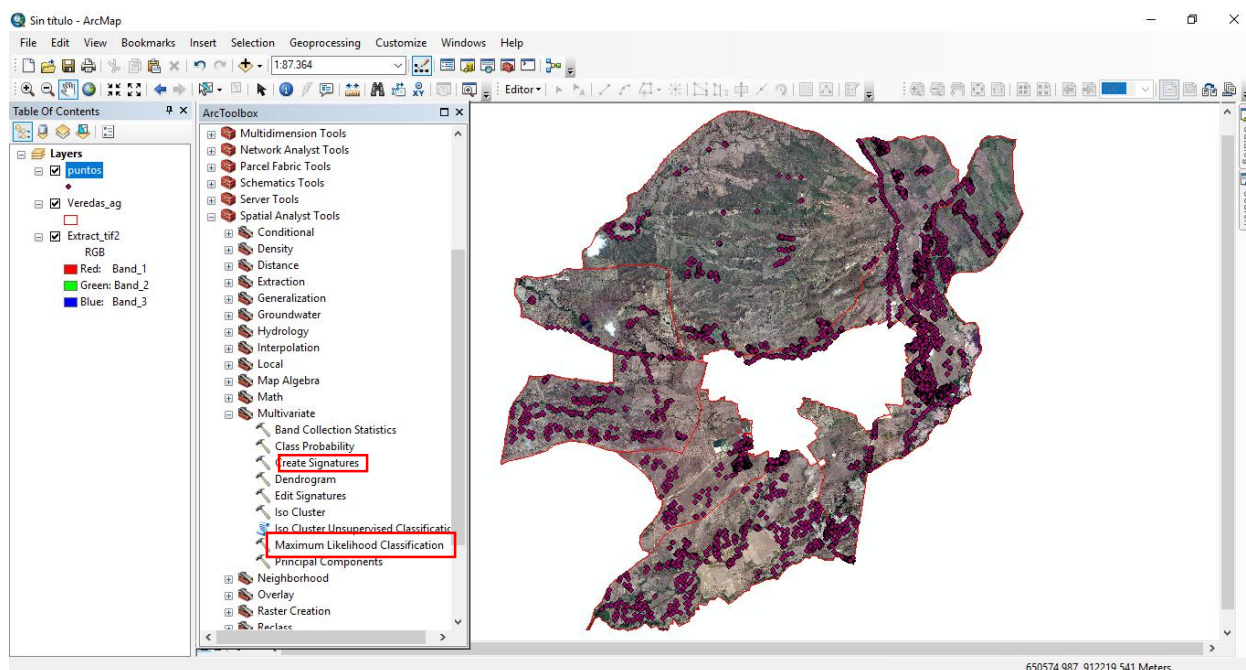


Figura 14. Visualización de Puntos de Control. Nota: Fuente: Pasante.

#### 3.1.2.4. Actividad 4. Generación del mapa de coberturas.

Como resultado de los procesos ejecutados anteriormente se genera el mapa de cobertura el cual es convertido a archivo shp, mediante la ejecución de la herramienta Raster to Polygon que se ubica en el paquete conversion Tool > From Raster (Ver figura 15).

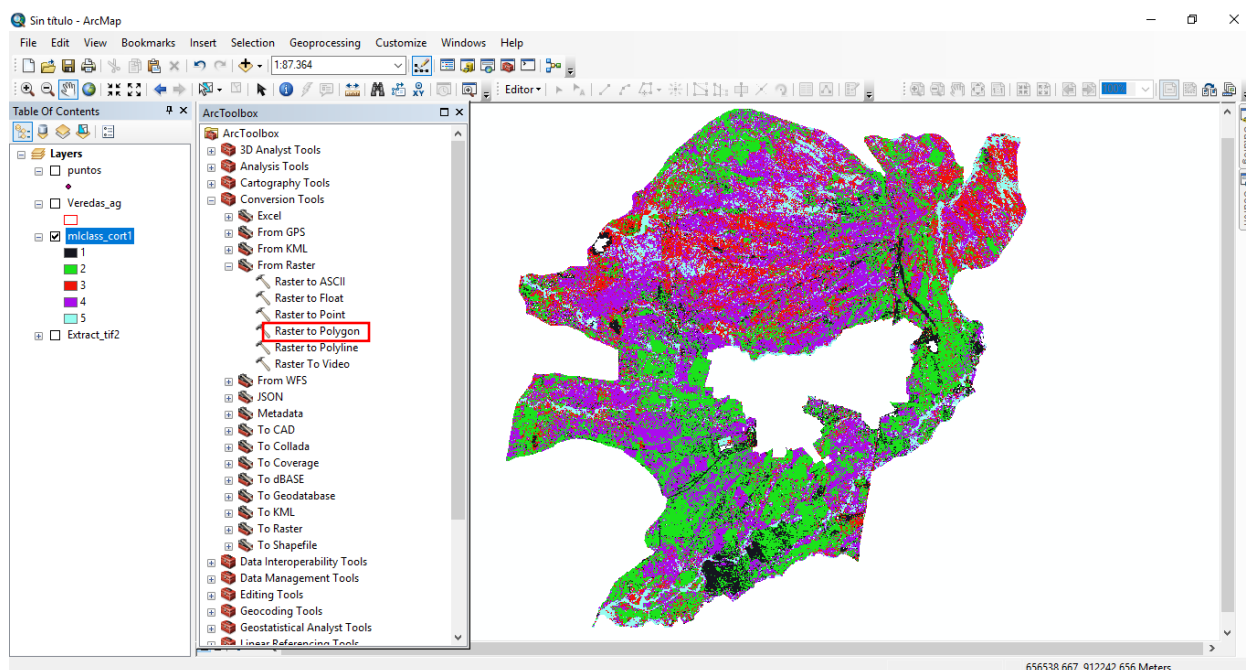


Figura 15. Mapa de Coberturas. Nota: Fuente: Pasante.

### 3.1.2.5. Actividad 5. Generación del Mapa de índice de combustibilidad.

Por último, luego de convertir el archivo raster en shp se procede a realizar la salida grafica del mapa de índice de combustibilidad después de asignarle los niveles de riesgo y valor del índice (Tabla 5), a cada uno de los tipos de cobertura presentes (Ver figura 16).

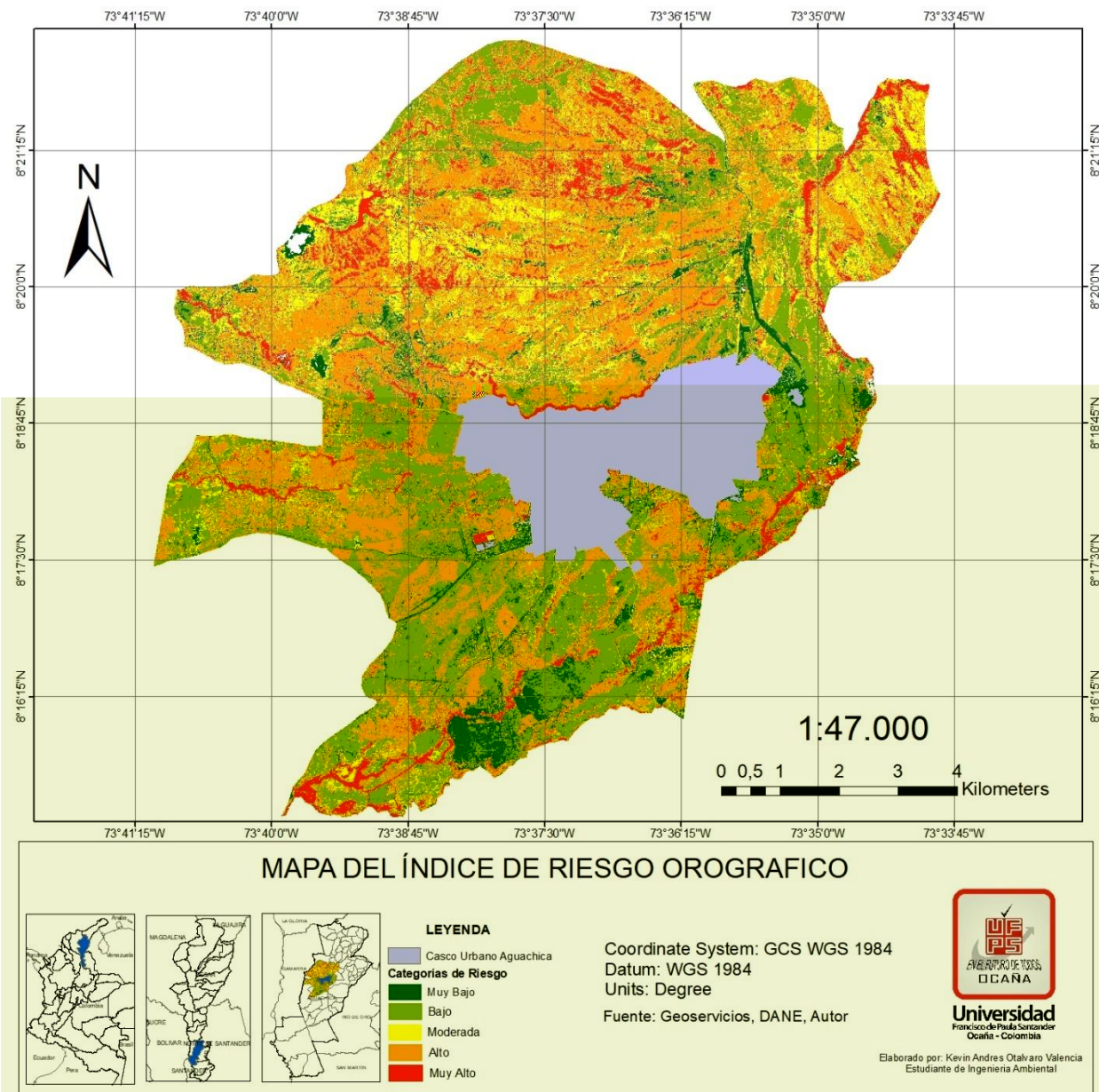


Figura 16. Salida Grafica del Índice de Combustibilidad de la Materia Vegetal. Nota: Fuente: Pasante.

El mapa del índice de combustibilidad se puede evidenciar que la zona de estudio presenta diversidad de áreas peligrosas presentes en todas las veredas estudiadas, observándose que la zona hacia la parte norte del casco urbano presenta la mayor potencialidad a la materialización del riesgo, ya que en esta zona se encuentran las áreas de mayor pendiente y con



material vegetal de mayor potencial combustible, asimismo se puede evidenciar en la figura anterior. Lo cual se puede ratificar en la siguiente tabla evidenciándose el predominio del nivel de riesgo alto con el mayor porcentaje de área entre las otras.

**Tabla 6.**

*Relación del Riesgo de combustibilidad en Hectárea*

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Área (ha)</b>
Muy Bajo	622,3
Bajo	2852,4
Moderado	1510,3
Alto	3223,5
Muy Alto	864,9

Nota: la tabla muestra la relación entre en nivel de riesgo por combustibilidad en hectáreas de la zona de estudio:

Fuente: Pasante.

**3.1.3. Objetivo Especifico 3.** Calcular el índice de riesgo territorial de incendio forestal mediante la integración de la información generada en los anteriores objetivos.

**3.1.3.1. Actividad 1.** Superposición de los índices orográficos y de combustibilidad.

Posteriormente luego de haber generado los dos índices establecidos en el proyecto se procede a realizar una superposición de estos índices orográfico y combustibilidad mediante la

utilización de la herramienta Raster Calculator, la cual se encuentra en la carpeta Spatial Analyst Tools > Map Algebra como se muestra en la figura 17.

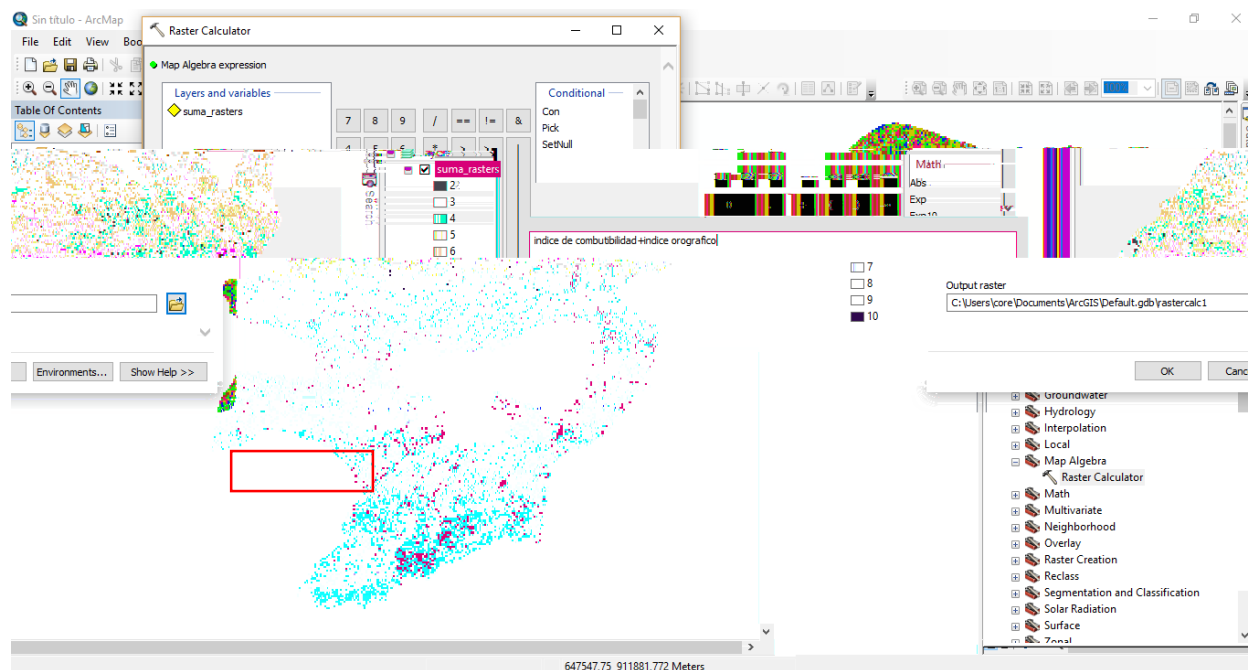


Figura 17. Superposición de los índices orográficos y de combustibilidad. Nota: Fuente: Pasante.

### 3.1.3.2. Actividad 2. Reclasificación de los valores de riesgo.

Luego de haberse generado la superposición, para facilitar la interpretación del riesgo de incendio se procede a reclasificar los valores de riesgo obtenidos del raster generado, asignando valores de 1 a 5 mediante la herramienta reclasificar (figura 18).

		INDICE COMBUSITIBLE				Rango de Valores	Índice	Riesgo de Incendio
		1	2	3	4			
INDICE OROGRAFICO	1	2	3	4	5	1 – 2	1	Muy bajo
	2	3	4	5	6	3 – 4	2	Bajo
	3	4	5	6	7	5 – 6	3	Moderado
	4	5	6	7	8	7 – 8	4	Alto
	5	6	7	8	9	9 – 10	5	Muy alto

Figura 18. Herramienta reclasificar. Nota: Fuente: Pasante. (Noriega, 2016)

### 3.1.3.3. Actividad 3. Generación del mapa de riesgo territorial.

Se realizó la salida gráfica del mapa de riesgo de incendio territorial de las veredas (área de estudio), después de haber realizado la reclasificación de los valores de riesgo con el fin de obtener una mejor interpretación de este (Ver figura 19).

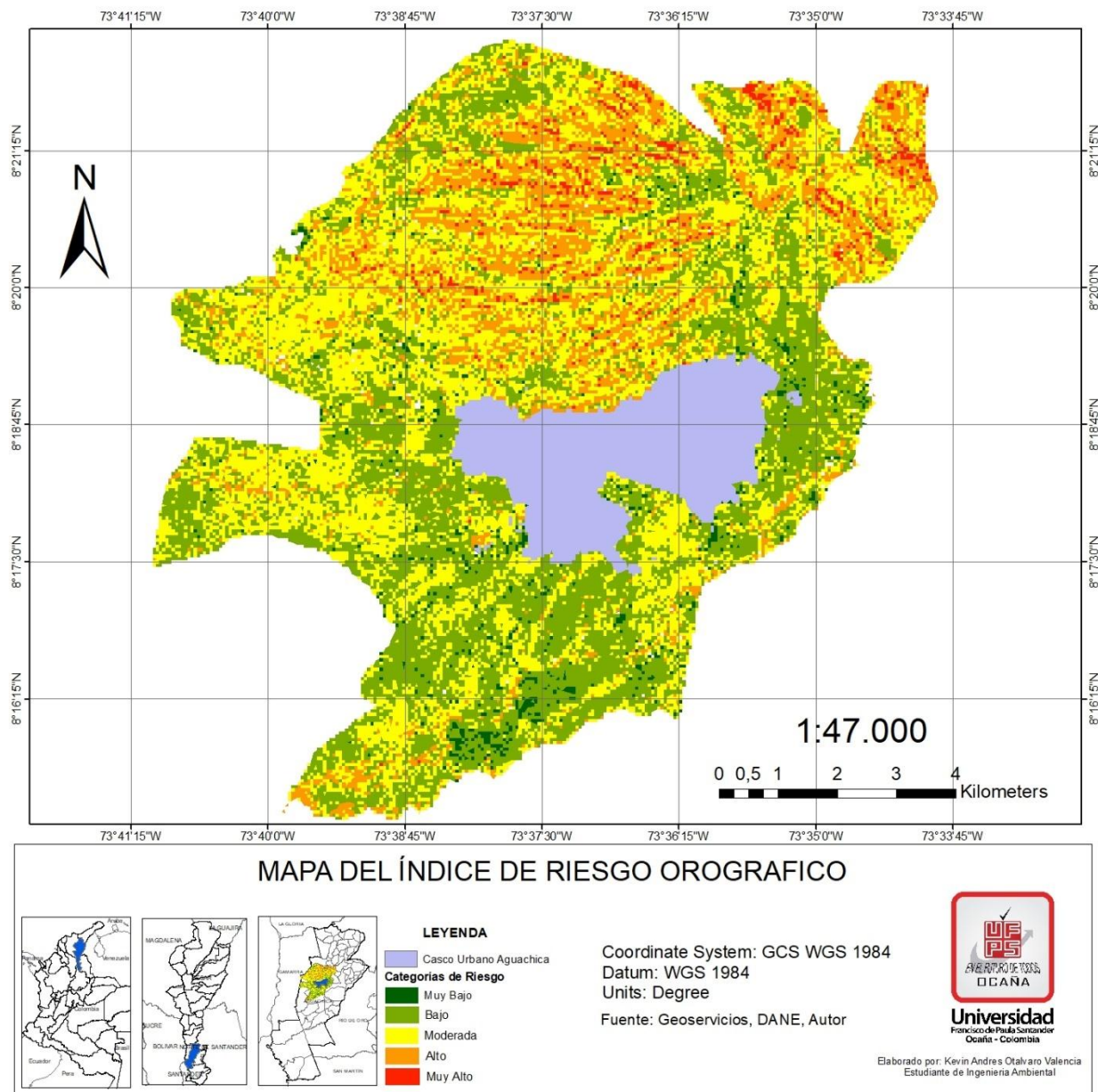


Figura 19. Mapa del Índice de Riesgo Territorial por Incendios Forestales. Nota: Fuente: Pasante.

Según como se muestra en el mapa del índice de riesgo territorial por incendio se puede evidenciar que la zona de estudio presenta un área de mayor riesgo a presentarse este tipo de eventos, ya que reúne variedad de circunstancias y características que lo hacen susceptible a la materialización de estos eventos, siendo esta, la parte ubicada hacia el norte del casco urbano del

municipio comprendiendo las vereda Sabanas de Corral, El Crisol, El Guaro y en la parte alta de la vereda Sabanas de Buturama, como se muestra en la figura anterior. Evidenciándose en la tabla a continuación que el nivel de riesgo predominante en área (ha) de toda el área de estudio es el nivel de riesgo (Moderado).

**Tabla 7.**

*Relación del Riesgo territorial por incendio en Hectáreas*

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Área (ha)</b>
Muy Bajo	181,5
Bajo	3231,8
Moderado	3766,4
Alto	1599
Muy Alto	204,9

Nota: la tabla muestra la relación entre en nivel de riesgo territorial por incendios en hectáreas de la zona de estudio:

Fuente: Pasante.

**3.1.3.4. Actividad 4.** Socialización de los resultados obtenidos del trabajo con el comité municipal de gestión del riesgo de desastres.


Se realizó la socialización de los resultados obtenidos en el proyecto, en el comité municipal de la gestión del riesgo realizado durante la instancia en la Corporación Autónoma Regional del Cesar, cumpliendo con las actividades impuestas por esta corporación y el proyecto en sí. El cual fue planeado a ejecutarse durante la realización las prácticas profesionales (pasantía). A continuación, se da a conocer el listado y fotografía de dicha socialización.



Fotografía 4. socialización de resultados de la estimación del índice de riesgo territorial de incendio forestal en las veredas que rodean el casco urbano del municipio de Aguachica. Nota: Fuente: Pasante.




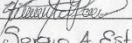





Fotografía 5. socialización de resultados de la estimación del índice de riesgo territorial de incendio forestal en las veredas que rodean el casco urbano del municipio de Aguachica. Nota: Fuente: Pasante.

	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b> <b>GESTIÓN DOCUMENTAL</b> <b>PLANILLA DE ASISTENCIA</b>	PCA-04-F-13
		VERSION: 1.0
		FECHA: 09/03/2015
		Página 1 de 1

Socialización de la estimación del índice del riesgo territorial por incendios forestales en las veredas que rodean el casco urbano del municipio de Aguachica, Cesar

**ASUNTO:** Socialización de la estimación del índice del riesgo territorial por incendios forestales en las veredas que rodean el casco urbano del municipio de Aguachica, Cesar **FECHA:** 07/Junio/2018

**LUGAR:** Auditorio Unidad de Atención a Víctimas Dirección Carretera 15#5a-36 **HORA:** 8:00 Am

No.	Nombre del funcionario/Asistente	Dependencia /Entidad	Correo electrónico	Teléfono	Firma
1	Paul Forrado S.	ESPA	yavilforrado@hotmail.com	3003076175	
2	J. Mauricio Padilla	BOmbéro	---	3184567277	
3	Sergio A. Estada	DASA	---	3046211148	Sergio A. Estada.
4	Huxley Amaya Hernandez	UMATA	huxy0169@hotmail.com	3126436799	
5	Roberto Lince Rocha	Sec. Planeación	---	3006681376	
6	Humberto de la Hoz A.	Gestión Riesgo	humberto.de.la.hoz@hotmail.com	3163395470	
7	Luz Karime Guandor	Alcaldía	---	3153776189	
8	Michael K. Torres	Defensa civil	---	3122408117	Michael K. Torres
9	Weimar Barrera Floréz	Cruz Roja	Weimarbf1@gmail.com	3108205470	
10					
11					
12					
13					

[www.corpocesar.gov.co](http://www.corpocesar.gov.co)  
 Carrera 9 No. 9 - 88 - Valledupar - Cesar  
 Teléfonos 5748960 018000915306  
 Fax: 5737181

Figura 20. listado de asistencia a la socialización de los resultados del estudio del índice de riesgo territorial por incendios forestales en las veredas que rodean el casco urbano de Aguachica. Notal: Fuente: Pasante.

#### **4. Diagnostico Final.**

La corporación autónoma regional del cesar (CORPOCESAR) está compuesta por diferentes dependencias, la cual siempre se encuentra en pro de velar por el correcto funcionamiento de estas, a la cual se logró aportar en base a la investigación realizada durante la instancia transcurrida en esta, en la parte de la dependencia asignada (gestión del riesgo), con el propósito de brindar información complementaria a la hora de esta participar de los comités municipal de la gestión del riesgo de desastre, dando cumplimiento a una de las actividades propuesta por esta de brindar asesoría he información en cuanto a la toma de decisiones sobre la prevención del riesgo.

Se logro aportar un documento técnico fundamentado en la estimación de índice de riesgo territorial de incendios forestales de las veredas que rodean el casco urbano de municipio de Aguachica, cesar, el cual sirve como instrumento de apoyo al momento de tomar decisiones en cuanto a las épocas de estiaje que presenta esta zona.

De igual forma se aportó de manera satisfactoria a los programas de control y seguimiento, educación ambiental, atención de querellas impuestas por la comunidad y de más procesos que llevaban el componente de gestión del riesgo, con actividades impuestas por esta corporación, tales como; participación en los comité municipales de la gestión del riesgo de desastre, educación ambiental en el sistema educativo y rural, acompañamiento a visitas de control y seguimiento y visitas de revisión en campo por querellas impuestas por la comunidad.



Así mismo se llevó a cabo la participación en diferentes eventos relacionados con fechas ambientales en los cuales Asia parte esta corporación en conjunto con diferentes entidades de los distintos municipios pertenecientes a la jurisdicción de esta corporación.

## 5. Conclusiones

Se recopiló toda la información necesaria requerida para dar cumplimiento con el proyecto de forma adecuada, en base a los geoportales implementados como satélite sentinel, Alos, diferentes plataformas de información que brindan el contenido necesario como lo son los geoservicios y la del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), lo cual permitio dar cumplimiento a todos los objetivos planteados.

Se pudo concluir luego de la determinación del índice orográfico, que la zona de estudio presenta el mayor porcentaje de pendientes en la parte norte de la zona de estudio comprendida por las Veredas sabanas del Corral, El Crisol, El Guaro y la parte alta de la vereda Sabanas de Buturama.

En conclusión, de los resultados obtenidos de la identificación del índice de combustibilidad de la materia vegetal, identificando que toda el área de estudio presenta gran susceptibilidad ante la materialización del riesgo de un incendio ya que contiene una gran cantidad de material vegetal combustible abarcando la mayor parte en hectáreas el nivel de riesgo alto.

En conclusión, luego de obtener los resultados de la integración de los índices orográficos y combustibilidad se pudo evidenciar que la zona de mayor vulnerabilidad es la parte norte del casco urbano donde se encuentran concentrado los terrenos de mayor pendiente y con mayor material vegetal de tipo matorral, condiciones que favorecen a generar un incendio de gran

magnitud en caso de presentarse, es por ello que se le debe prestar la mayor atención debido a su susceptibilidad, pero que al igual teniendo en cuenta el riesgo por área en hectáreas, el nivel de riesgo que mayor predomina es el (Moderado), ya que presenta el mayor número en hectáreas.

## 6. Recomendaciones

Se recomienda ampliar este estudio a toda la jurisdicción del municipio de Aguachica, cesar, y a los municipios a cargo de esta corporación, con el fin de generar el mapa del índice de riesgo territorial de incendios forestales a nivel municipal, que le permita al Consejo Municipal de Gestión del Riesgo, poseer una herramienta para la toma de decisiones anticipadas.

La incorporación de una simulación de eventos de incendios forestales, en las áreas clasificadas como zonas de riesgo alto, permitirá complementar este estudio, ya que vincularía un nuevo elemento predictivo, tendiente a evaluar posible magnitud de los eventos y, por consiguiente, posibles daños que causarían.

Es necesario, divulgar este documento, con el fin de que el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres en conjunto con la Unidad Técnica Ambiental y las entidades pertenecientes al CMGRD de Aguachica, cesar, articulen esfuerzos en pro de la conservación del Bosques en el municipio, a partir de la ejecución de acciones que permitan reducir el riesgo de incendios en el área y distribución de estos ecosistemas.

## 7. Referencias

- Congreso de la Republica. (22 de Diciembre de 1993). *Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan.* Obtenido de Alcaldia de Bogota: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>
- Congreso de la Republica. (24 de Abril de 2012). *Ley 1523, Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.* Obtenido de Alcaldía de Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=47141>
- CONIF Y MAVDT. (2006). *Protocolo de Restauración de Coberturas Vegetales Afectadas por Incendios (Primera ed.). Bogotá D. C.: MAVDT.* Obtenido de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial & Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal.
- CONSEJERIA DE MEDIO RURAL Y PESCA. (s.f.). *Prevenir los Incendios Forestales.* Obtenido de EL MONTE ASTURIANO: [https://www.asturias.es/Asturias/descargas/PDF\\_TEMAS/Agricultura/Politica%20Forestal/prevenir\\_incendios\\_forestales.pdf](https://www.asturias.es/Asturias/descargas/PDF_TEMAS/Agricultura/Politica%20Forestal/prevenir_incendios_forestales.pdf)
- CORPOCESAR. (2017). Obtenido de CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CESAR: <http://www.corpocesar.gov.co/orga.html>
- Forestales, C. N. (12 de Diciembre de 2002). *Plan Nacional de Prevención Control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas.* Obtenido de Comisión Nacional Asesora para la Prevención y mitigación de incendios Forestales: [http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Los-Incendios-Forestales/554\\_plan\\_prevencion\\_incendios.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Los-Incendios-Forestales/554_plan_prevencion_incendios.pdf)
- IDEAM. (2011). *Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la Cobertura Vegetal Escala 1:100.00.* Obtenido de Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: <http://www.ideam.gov.co/documents/13257/14369/PROTOCOLO+INCENDIOS+4Oct.pdf>
- IGAC, UNIONEUROPEA, CIAT. (marzo de 2007). *Mejora de los Sistemas de Cartografía del Territorio Colombiano.* Obtenido de [ftp://ftp.ciat.cgiar.org/DAPA/planificacion/GEOMATICA/Teledeteccion/Teledeteccion\\_Modulo.pdf](ftp://ftp.ciat.cgiar.org/DAPA/planificacion/GEOMATICA/Teledeteccion/Teledeteccion_Modulo.pdf)

Martin, Sanriago, & Dominguez. (s.f.). *LA FISICA DE UN INDICE PREDICTIVO DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES*. Obtenido de EDICIONES UNIVERCIDAD DE SALAMANCA:

[https://books.google.com.co/books?id=oybvB8p6P\\_4C&pg=PA167&lpg=PA167&dq=ya+que+el+fuego+f%C3%ADsicamente+es+un+fen%C3%B3meno+de+din%C3%A1mica+vertical.&source=bl&ots=W\\_fiN\\_IUSb&sig=fiQIxDOsqsiRB8qOIKGz\\_sSxmFU&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiE\\_PfBi-jbAhXL2lMKHbvKCF](https://books.google.com.co/books?id=oybvB8p6P_4C&pg=PA167&lpg=PA167&dq=ya+que+el+fuego+f%C3%ADsicamente+es+un+fen%C3%B3meno+de+din%C3%A1mica+vertical.&source=bl&ots=W_fiN_IUSb&sig=fiQIxDOsqsiRB8qOIKGz_sSxmFU&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiE_PfBi-jbAhXL2lMKHbvKCF)

Noriega, A. (18 de Octubre de 2016). *Estimación del Índice de Riesgo Territorial de Incendio con ArcGIS*. Obtenido de Grupo TYC GIS Formacion:

<http://www.cursosgis.com/estimacion-del-indice-de-riesgo-territorial-de-incendio-con-arcgis/>

Puerta, R., Rengifo, J., & Bravo, N. (2013). *Manual de ARCGIS 10 Nivel Intermedio*. Obtenido de Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Secretaria Distrital de Ambiente de Bogota. (2017). *Insendios Forestales*. Obtenido de secretaria distrital de ambiente de bogota: <http://ambientebogota.gov.co/incendios-forestales-sda>