	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<b>Documento</b> FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	<b>Código</b> F-AC-DBL- 007	<b>Fecha</b> 10-04-2012	<b>Revisión</b> A
	<b>Dependencia</b> DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	<b>Aprobado</b> SUBDIRECTOR ACADEMICO		<b>Pág.</b> 1(101)

## RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	SERGIO ANDRES DURAN TRIGOS		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL		
DIRECTOR	JUAN CARLOS RODRIGUEZ OSORIO		
TÍTULO DE LA TESIS	DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA LAS ZONAS DE AMENAZAS Y RIEGOS POR INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER		
<b>RESUMEN</b> <b>(70 palabras aproximadamente)</b>			
<p>EL PRESENTE TRABAJO DE GRADO PRESENTA LOS RESULTADOS DE UN ANÁLISIS DE RIESGO ACENTUADA EN SECTORES PUNTUALES EN MÁRGENES DE LOS RÍOS TEJO Y RIO CHIQUITO, EN EL QUE SE DEMOSTRÓ QUE LA SOLUCIÓN ES LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA SIG, COMO INSUMO DE INFORMACIÓN, YA QUE ACTUALMENTE EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NO CUENTA CON ESTADÍSTICAS ACTUALIZADAS DE LAS ZONAS DE ALTO RIESGO POR INUNDACIONES, LA CUAL ES NECESARIA PARA LA ACCIÓN DE LAS AUTORIDADES Y PREVEER DICHOS ESCENARIOS DE RIESGO.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 101	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL. OCAÑA N. DE S.  
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088  
[www.ufpso.edu.co](http://www.ufpso.edu.co)



**DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA LAS ZONAS  
DE AMENAZAS Y RIEGOS POR INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DEL  
MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER**

**SERGIO ANDRES DURAN TRIGOS**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2016**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA LAS ZONAS  
DE AMENAZAS Y RIEGOS POR INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DEL  
MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER**

**SERGIO ANDRES DURAN TRIGOS**

**Director  
JUAN CARLOS RODRIGUEZ OSORIO  
Ingeniero Ambiental Esp.**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL  
OCAÑA  
2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **El autor expresa sus agradecimientos a:**

Doy gracias a Dios por la fortaleza que me concedió en este proceso encaminado a obtener el título de Ingeniero Ambiental.

Al ingeniero Juan Carlos Rodríguez Osorio, por ser el director del proyecto y por su colaboración incondicional durante el tiempo que duro la realización del presente trabajo de grado, como también a la corporación autónoma regional CORPONOR por brindar su apoyo y recursos necesarios para tal fin.

A los jurados calificadores Ing. Rocío Miranda Sanguino y al Ing. Gustavo Alberto Osorio por sus aportes y correcciones en el presente estudio

A la familia Duran Trigos, en especial a mi madre por su perseverancia y apoyo incondicional.

A mis profesores, a mis amigos y compañeros de estudio por brindarme sus consejos, conocimientos y hacer de mí una mejor persona y un gran profesional.



## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<u>INTRODUCCION</u>	
1. <u>DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LAS ZONAS DE AMENAZAS Y RIESGO POR INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER</u>	18
<u>1.1 DESCRIPCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA FRONTERA NORORIENTAL “CORPONOR OCAÑA</u>	18
1.1.1 Misión.	18
1.1.2 Visión.	18
1.1.3 Objetivos general corporativo.	18
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.	22
1.1.5 Descripción de la dependencia Asignada.	23
<u>1.2 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA</u>	24
1.2.1 Planteamiento del problema	25
<u>1.3 OBJETIVOS</u>	26
1.3.1 Objetivo general	26
1.3.2 Objetivos específicos	26
<u>1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES</u>	26
<u>2. ENFOQUES REFERENCIALES</u>	28
<u>2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL</u>	28
<u>2.2 ENFOQUE LEGAL</u>	31
<u>3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO</u>	34
<u>3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</u>	34
3.1.1 Generar la cartografía temática como insumo técnico de estudio usando modelo vectorial y Ráster escala 1: 5000 del casco urbano del municipio de Ocaña que permita evaluar y analizar el grado de amenaza y riesgo a la Cual está expuesta esta zona	51
3.1.2 Diseñar la geodata base y la estructura de datos que permitirá realizar las consultas geospaciales dentro del SIG y toma de decisiones técnicas basados en estas consultas	51
3.1.3 Elaborar un documento de análisis SIG que contendrá dos estructuras la primera la descriptiva y la segunda la interpretativa	52
4. <u>DIAGNOSTICO FINAL</u>	78
<u>5. CONCLUSIONES</u>	79
<u>6. RECOMENDACIONES</u>	80

<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	81
<u>REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICASPAG80</u>	82
<u>ANEXOS</u>	83

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Georreferenciación Rio Chiquito	36
<b>Tabla 2.</b> Georreferenciación Rio Tejo	37
<b>Tabla 3.</b> Localización geográfica de El rio tejo	71
<b>Tabla 4.</b> Ubicación geográfica de los puentes encontrados durante la realización de la actividad en el marco de la pasantía.	71

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Matriz DOFA.	24
<b>Cuadro 2:</b> Descripción de las actividades	26
<b>Cuadro 3.</b> Geodatabase. Según NTC611 “calidad de datos espaciales”	34

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Política de Gestión Integral	19
<b>Figura 2.</b> Organigrama del SINA	20
<b>Figura 3.</b> Componentes del SINA	21
<b>Figura 4.</b> Estructura organizacional.	23
<b>Figura 5.</b> Mapa base	39
<b>Figura 6.</b> Localización general de los puntos de estudio	40
<b>Figura 7.</b> Localización zonas susceptibles Rio Chiquito	41
<b>Figura 8.</b> Localización zonas susceptibles a inundación Rio Tejo	42
<b>Figura 9.</b> Estudio hidrológico	43
<b>Figura 10.</b> Geología del casco urbano	44
<b>Figura 11.</b> Modelo de elevación	44
<b>Figura 12.</b> Topografía	46
<b>Figura 13.</b> Suelos	47
<b>Figura 14.</b> Mapa de pendientes	48
<b>Figura 15.</b> Pendientes del terreno	49
<b>Figura 16.</b> Localización Rio Chiquito	50
<b>Figura 17.</b> Creación de la base de datos .GDB	51
<b>Figura 18.</b> Localización zonas susceptibles Rio chiquito	52
<b>Figura 19.</b> Puntos críticos por sus antecedentes históricos	53
<b>Figura 20.</b> Imagen general de la localización geográfica de los puntos de riesgo por inundación sobre la zona de reserva ecológica del rio chiquito Ocaña norte de Santander	54
<b>Figura 21.</b> Perfil de elevación presentado sobre la ruta seguida en el proces de georreferenciación de los puntos críticos en la margen del rio chiquito	55
<b>Figura 22.</b> Modelo de elevación de terreno en el que pretende dar análisis a la topografía de la zona	55
<b>Figura 23.</b> Mapa de Pendientes	57
<b>Figura 24.</b> Ubicación de los puntos georeferenciados por medio de antena GPS.	58
<b>Figura 25.</b> Topografía del casco urbano de Ocaña Norte de Santander	59
<b>Figura 26.</b> Puntos topográficos en el casco urbano de Ocaña Norte de Santander	60
<b>Figura 27.</b> Mapa de Cuencas Hidrográficas	61
<b>Figura 28.</b> Puntos geolocalizados por medio de antena GPS con respecto del predio del predio de la universidad francisco de paula Santander.	62
<b>Figura 29.</b> Ampliación de puntos geolocalizados por medio de antena GPS con respecto del predio del predio de la universidad francisco de paula Santander.	63
<b>Figura 30.</b> Mapa suelos ampliación	63
<b>Figura 31.</b> Mapa suelos	64
<b>Figura 32.</b> Mapa base	66
<b>Figura 33.</b> Geología caco urbano	67
<b>Figura 34.</b> Superposición de polígonos de geología urbana sobre el mapa base del casco urbano municipal elaborado a escala 1:50000	68

<b>Figura 35.</b> Localización de puntos vulnerables a eventos de inundación en el río tejo del casco urbano del municipio de Ocaña.	69
<b>Figura 36.</b> Mapa general de localización geográfica de los puntos susceptibles a procesos de inundación sobre el cauce del río tejo en el casco urbano del municipio de Ocaña	70
<b>Figura 37.</b> La localización de los puntos vulnerables a sucesos de inundación Hídrica sobre los cauces de los ríos tejo y chiquito	72
<b>Figura 38.</b> Imagen de la interface de trabajo de ARCGIS10.3, con un DEM a 30mtrs de resolución	73
<b>Figura 39.</b> Pendientes del terreno	74
<b>Figura 40.</b> Mapa de inundación	75
<b>Figura 41.</b> Áreas inundables o que pueden presentar inundaciones en 25 años con una serie de repeticiones	76
<b>Figura 42.</b> Zonas de la ciudad de Ocaña afectadas por inundaciones	77

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

	<b>Pág.</b>
<b>Fotografía 1.</b> Cuenca rio chiquito, unión de las cuencas del rio tejo y rio chiquito en el puente sesquicentenario	85
<b>Fotografía 2.</b> Cuenca rio chiquito, vivienda ubicada en zona de alto riesgo en el barrio sesquicentenario	86
<b>Fotografía 3.</b> Cuenca rio chiquito, el Retiro	87
<b>Fotografía 4.</b> Cuenca rio chiquito, Brucelas	88
<b>Fotografía 5.</b> Cuenca rio chiquito, El canal	89
<b>Fotografía 6.</b> Cuenca rio chiquito, El Canal	90
<b>Fotografía 7.</b> Cuenca rio chiquito, finalización de plan maestro de acueducto y alcantarillado San Antonio ubicación en el barrio Tacaloa	90
<b>Fotografía 8.</b> Cuenca rio Tejo, la Piñuela	91
<b>Fotografía 9.</b> Cuenca rio Tejo, puente en construcción la Piñuela	91
<b>Fotografía 10.</b> Cuenca rio Tejo, la Piñuela	92
<b>Fotografía 11.</b> Cuenca rio Tejo, El Bosque	93
<b>Fotografía 12.</b> Cuenca rio Tejo, El Bosque, vivienda construida en zona antigua de inundacon.	94
<b>Fotografía 13.</b> Cuenca rio Tejo, Puente San Antonio	95
<b>Fotografía 14.</b> Cuenca rio Tejo, Asentamiento a orilla de la quebrada el Tejar	96
<b>Fotografía 15.</b> Cuenca rio Tejo, Invasión tierra santa Quebrada el Tejar	97
<b>Fotografía 16.</b> Cuenca rio Tejo, La Quinta	98
<b>Fotografía 17.</b> Cuenca rio Tejo, Puente lago primera etapa	99
<b>Fotografía 18.</b> Cuenca rio Tejo, Puente de la Gloria	100
<b>Fotografía 19.</b> Cuenca rio Tejo, 20 de Julio	101

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>ANEXO A.</b> Estructura de datos con el modelo de ANL	83
<b>ANEXO B.</b> Fotografías del área de estudio	84



## RESUMEN

En el presente trabajo de grado modalidad pasantía, se presentan los resultados de un análisis de riesgo por inundaciones, donde la mayor parte del casco urbano de Ocaña se encuentra ubicado sobre varios niveles estables de terrazas aluviales del río Tejo y río Chiquito, con una infinidad de factores de riesgo que convierten estos asentamientos humanos en áreas vulnerables a procesos de inundación poniendo en riesgo la vida y bienes de estos pobladores.

En este trabajo, se demostró que la solución a dicha problemática es la implementación de sistemas de información geográfica SIG, como insumo de información, ya que actualmente el casco urbano del municipio de Ocaña, no cuenta con estadísticas actualizadas de las zonas de alto riesgo por inundaciones y por ende se les dificulta a las autoridades competentes prever dichos escenarios. Debido a esta realidad se tiene como objetivos, establecer una línea base del área de estudio y factores que intervienen en el diseño del sistema de información geográfica para las zonas de amenazas y riesgo por inundaciones en el casco urbano del municipio de Ocaña Norte de Santander

De tal manera, se logró detectar que para la obtención de un diagnóstico fidedigno y poder detectar el problema, era fundamental el diseño del sistema de información geográfica para las zonas de amenazas y riesgo por inundaciones en el casco urbano del municipio de Ocaña Norte de Santander como herramienta principal para mejorar los planes de contingencia y sistemas de alertas tempranas por parte de los organismos competentes en la jurisdicción del municipio y evitar así más situaciones de riesgo para las personas que habitan la zona. Los resultados fueron determinados de acuerdo a lineamientos plasmados en las especificaciones técnicas de la NTC611 “calidad de datos espaciales” para realizar la cartografía temática por medio de la generación de los archivos Vectoriales y Ráster. Todo mediante el desarrollo de una serie de visitas técnicas al área de estudio, acentuada en sectores puntuales en márgenes de los ríos Tejo y río Chiquito en donde se obtuvieron datos concisos de la zona para poder determinar en sí la realidad de la misma y de las familias que habitan en ella, todo bajo los parámetros enfocados en la gestión del riesgo para mejorar las condiciones actuales y la zona de estudio.

Así, se determina que con este trabajo de grado modalidad pasantía, se buscó dar soluciones tangibles a las problemáticas de este sector, enfocándose en el diseño del sistema de información geográfica SIG para las zonas de amenazas y riesgo por inundaciones en el casco urbano del municipio de Ocaña Norte de Santander, cuyas necesidades y requerimientos son representativos del sector en general; todo bajo los parámetros enfocados en la gestión del riesgo para mejorar las condiciones actuales y la zona de estudio. Este trabajo permitió dar respuesta a esta problemática dotando de herramientas como los mapas elaborados a las entidades encargadas de la gestión del riesgo como es el caso de CORPONOR para optimizar sus procesos de alerta y atención a desastres naturales como es el caso de las inundaciones.

## INTRODUCCION

Con el presente trabajo de grado modalidad pasantías titulado **“DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LAS ZONAS DE AMENAZAS Y RIESGO POR INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER”**, se tiene como problemática la mayor parte del casco urbano de Ocaña se encuentra ubicado sobre varios niveles estables de terrazas aluviales del rio Tejo y rio Chiquito. Sin embargo, la inadecuada planeación municipal, la falta del conocimiento del territorio y la baja calidad de vida de los habitantes hace que se produzcan asentamientos no planificados sin el cumplimiento mínimo de normas técnicas en lo cual sobre sale el uso inadecuado de suelo, convirtiendo estos asentamientos humanos en áreas vulnerables a procesos de inundación poniendo en riesgo la vida y bienes de estos pobladores. Todo esto sumado a el aumento en la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos como el de la niña durante los últimos años en el casco urbano de Ocaña, que ha dado como resultado a la intensificación de fenómenos de inundaciones y avenidas torrenciales que afectan las vertientes y las cuencas en su conjunto, exponiendo al peligro la vida y los bienes de los habitantes más vulnerables en el entorno natural, repercutiendo en la calidad de vida y el desarrollo urbanístico y territorial del municipio de Ocaña.

Por lo tanto, para lograr un mejoramiento o solución a dicha problemática en forma compatible con el medio ambiente, es fundamental la implementación de sistemas de información geográfica SIG, como insumo de información, ya que actualmente el casco urbano del municipio de Ocaña, no cuenta con estadísticas actualizadas de las zonas de alto riesgo por inundaciones y por ende se les dificulta a las autoridades competentes prever dichos escenarios.

Dentro de los objetivos para la elaboración del presente trabajo de grado modalidad pasantía, se encuentran, generar la cartografía temática como insumo técnico de estudio usando modelo vectorial y Ráster escala 1: 5000 del casco urbano del municipio de Ocaña que permita evaluar y analizar el grado de amenaza y riesgo a la cual está expuesta esta zona, diseñar la geodata base y la estructura de datos que permitirá realizar las consultas geoespaciales dentro del SIG y toma de decisiones técnicas basados en estas consultas, y por ultimo elaborar un documento de análisis SIG que contendrá dos estructuras la primera la descriptiva y la segunda la interpretativa.

Con todo esto, se tiene como alcance, buscar e incorporar una planificación con visión anticipadora y propositiva que permita prevenir los acontecimientos en un escenario de riesgo por inundaciones, introduciendo el enfoque preventivo por medio del sistemas de información geográfica SIG en este trabajo, como herramienta principal para mejoraran los planes de contingencia y sistemas de alertas tempranas por parte de los organismos competentes en la jurisdicción del municipio y evitar así más situaciones de riesgo para las personas que habitan la zona

Sin embargo, siempre se presentaron limitaciones de tipo social para la realización de este trabajo de grado, pues algunos habitantes del sector no querían colaborar con cierta

información del área de estudio la cual era necesaria para el propósito final del trabajo de grado. Otra clase de limitación que se presentó fue que había zonas a las que era muy difícil tener acceso por las dificultades del terreno, las cuales impedían el paso al área de estudio, y más si no se contaba con los elementos necesarios. De igual manera se logró solucionar la situación y seguir con el desarrollo del trabajo de grado modalidad pasantía posteriormente gracias a la colaboración de los presidentes de las juntas de acción comunal de las zonas visitadas y a la cooperación de CORPONOR los cuales intervencieron por parte sus funcionarios y aportaron los elementos de trabajo necesarios como el GPS, transporte y elementos de protección personal.

Este trabajo se desarrolló mediante una serie de visitas técnicas al área de estudio, en donde los resultados fueron determinados de acuerdo a lineamientos plasmados en las especificaciones técnicas de la NTC611 “calidad de datos espaciales” para realizar la cartografía temática por medio de la generación de los archivos Vectoriales y Ráster. Todo mediante el desarrollo de una serie de visitas técnicas al área de estudio, acentuada en sectores puntuales en márgenes de los ríos tejo y río chiquito en donde se obtuvieron datos concisos de la zona para poder determinar en sí la realidad de la misma y de las familias que habitan en ella, todo bajo los parámetros enfocados en la gestión del riesgo para mejorar las condiciones actuales y la zona de estudio.

Dada esta realidad y el desarrollo de este trabajo de grado modalidad pasantía, gracias al respaldo obtenido por la institución CORPONOR, los profesionales de esta dirección territorial y de la subdirección de gestión del riesgo, se determina que este trabajo de investigación no solo tiene como meta aplicarlo en este sector del municipio, pues sirve como estudio base y de apoyo para aplicarlo a otros sectores y/o subsectores del municipio, pues este es su objetivo principal, servir como guía para el mejoramiento de los otros sectores para que puedan evitarse en el futuro otros escenarios de riesgo que puedan afectar a la comunidad.

# 1. DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LAS ZONAS DE AMENAZAS Y RIESGO POR INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER

## 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA FRONTERA NORORIENTAL “CORPONOR OCAÑA”

CORPONOR fue creada mediante decreto 3450 del 17 de Diciembre del año 1983, durante el gobierno de Belisario Betancourt, como corporación de desarrollo cuyo objetivo principal era encausar, fomentar, coordinar, ejecutar y consolidar el desarrollo económico y social de la región comprendida dentro de su jurisdicción y con algunas funciones de administración de los recursos naturales y del Medio Ambiente.

Diez (10) años después, con la expedición de la Ley 99 de 1993, la Corporación transforma sus funciones, pasando a ser una Corporación Autónoma Regional, teniendo como jurisdicción el Departamento Norte de Santander y cuya función principal es la de ejercer como máxima autoridad ambiental del Departamento, de acuerdo con las normas y directrices trazadas por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

La jurisdicción de CORPONOR es el Departamento Norte de Santander que comprende una extensión de 21.658 Km<sup>2</sup>, que representa el 1.9% del total del País. Su área de trabajo abarca cuarenta (40) municipios en donde desarrollan sus actividades cerca de 1'140.000 Habitantes, distribuidos en tres (3) cuencas hidrográficas: La Cuenca del río Catatumbo, la Cuenca del río Arauca y la Cuenca del río Magdalena.

La Corporación para la administración de su territorio está dividida en cuatro regiones: Cúcuta, sede principal; Ocaña, Pamplona y Tibú, denominadas Direcciones Territoriales, dentro de la estructura orgánica de la Corporación.

**1.1.1 Misión.** Ejercer la autoridad ambiental propendiendo por el desarrollo humano sostenible, promoviendo la gestión ambiental colectiva y participativa en el departamento Norte de Santander.<sup>1</sup>

**1.1.2 Visión.** Ser una entidad reconocida, respetada y de referencia obligatoria para la toma de decisiones que orienten el desarrollo humano sostenible en el Departamento Norte de Santander.

**1.1.3 Objetivos general corporativo.** CORPONOR tiene por objeto ejercer la máxima autoridad ambiental en la zona de su jurisdicción a través de la administración del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, con el fin de propender al desarrollo sostenible de los mismos.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR. [Online] Citado el 14 de agosto de 2015 Disponible en: <http://www.corponor.gov.co/corponor/oficinas/institucional/misionvision.htm>.

<sup>2</sup> CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [citado el 24 de agosto de 2015]. Disponible en: [http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1259&Itemid=299](http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&Itemid=299)

## Política de Gestión Integral HSEQ

Figura 1. Política de Gestión Integral



**Fuente:** CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el de 14 de agosto de 2015]. Disponible en: [http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1259&Itemid=299](http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&Itemid=299)

**Política de gestión integral HSEQ.** En la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA FRONTERA NORORIENTAL CORPONOR, promovemos la gestión ambiental colectiva y participativa, contando con un equipo humano competente y comprometido a: Ejercer la Autoridad Ambiental, con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de las partes interesadas, enmarcado en la eficiencia, eficacia y efectividad.

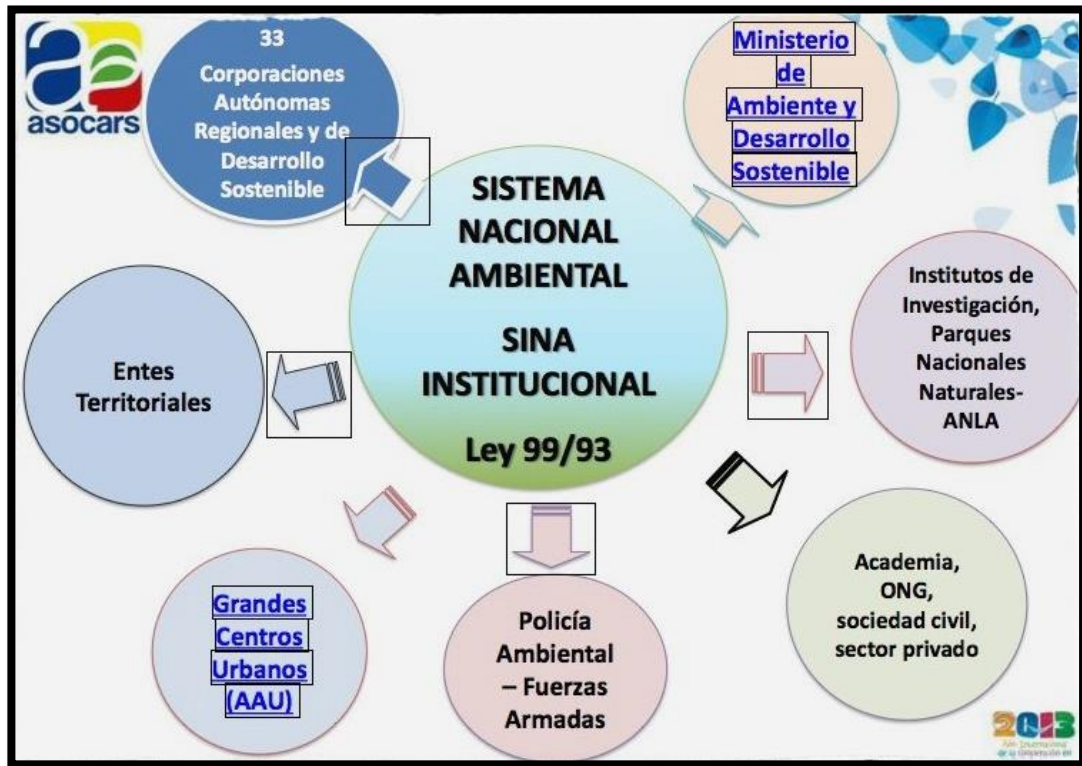
Prevenir y mitigar el impacto ambiental negativo generado en el desarrollo de nuestras actividades.

Implementar actividades de promoción y prevención en salud dirigidas a nuestros funcionarios y de Seguridad para nuestros colaboradores y visitantes.  
Prestar servicios de caracterización de aguas, con resultados confiables, oportunos, imparciales e independientes.

Cumplir con la legislación aplicable y los acuerdos suscritos por la Entidad.

Mejorar continuamente el Sistema de Gestión Integral HSEQ, siguiendo los parámetros y documentación establecida.<sup>3</sup>

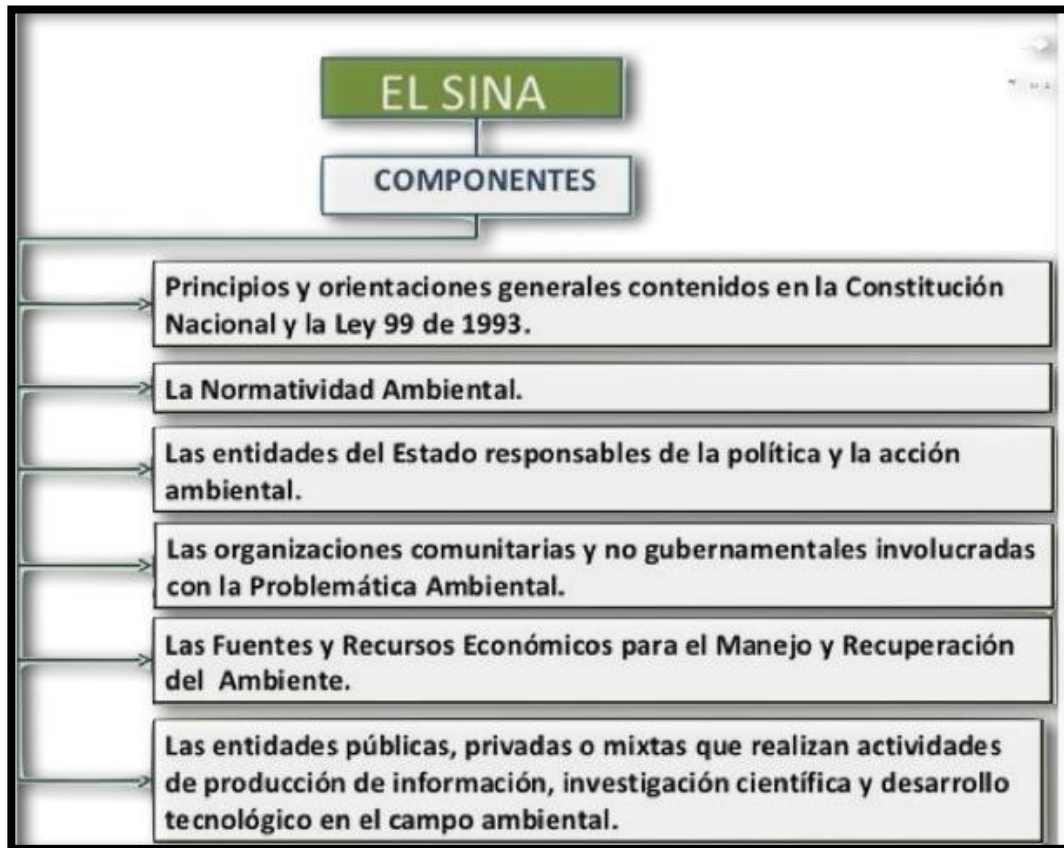
**Figura 2.** Organigrama del SINA



**Fuente:** ASOCARS. Organigrama del SINA [online]. [Citado el 14 agosto de 2015]. Disponible En: <http://www.nocaima.gov.co/wp-content/uploads/2013/10/Presentación-ASOCARS.pd>

<sup>3</sup> CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [citado el 14 de agosto de 2015]. Disponible en: [http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1259&Iteme=299](http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&Iteme=299).

**Figura 3.** Componentes del SINA



**Fuente:** SINA. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 14 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/vilmer23/sina-sistema-nacional-ambiental>

**Funciones Generales de la Corporación.** Ley 99 de 1993, Artículo 31. Funciones. Las Corporaciones Autónomas Regionales ejercerán las siguientes funciones:

Ejecutar las políticas, planes y programas nacionales en materia ambiental definidos por la ley aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo y del Plan Nacional de Inversiones o por el Ministerio del Medio Ambiente, así como los del orden regional que le hayan sido confiados conforme a la ley, dentro del ámbito de su jurisdicción;

Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente;

Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables;



Coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medioambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental (SINA) en el área de su jurisdicción y en especial, asesorar a los Departamentos, Distritos y Municipios de su comprensión territorial en la definición de los planes de desarrollo ambiental y en sus programas y proyectos en materia de protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera que se asegure la armonía y coherencia de las políticas y acciones adoptadas por las distintas entidades territoriales;

Participar con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción, en los procesos de planificación y ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta en las decisiones que se adopten;

Celebrar contratos y convenios con las entidades territoriales, otras entidades públicas y privadas y con las entidades sin ánimo de lucro cuyo objeto sea la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, con el fin de ejecutar de mejor manera alguna o algunas de sus funciones, cuando no correspondan al ejercicio de funciones administrativas;

Promover y realizar conjuntamente con los organismos nacionales adscritos y vinculados al Ministerio del Medio Ambiente, y con las entidades de apoyo técnico y científico del Sistema Nacional Ambiental (SINA), estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables.

**1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.** El Organigrama funcional de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental está conformado por la Asamblea Corporativa, como primer órgano de Dirección de la Corporación, seguida de un Consejo Directivo como órgano de administración, La Dirección General articulada con una Secretaría General, cuatro Subdirecciones de Apoyo, cuatro Oficinas y tres Direcciones Territoriales con sedes en Ocaña, Pamplona y Tibú.



**Figura 4.** Estructura organizacional.



**Fuente:** CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 14 de agosto de 2015]. disponible en: [http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1259&Itemid=299](http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&Itemid=299).

**1.1.5 Descripción de la dependencia Asignada.** La pasantía se realizara en la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR, Dirección Territorial Ocaña.

En la Oficina de la dirección territorial Ocaña de coordinación de la Gestión del Riesgo de la Territorial, la cual realiza acompañamiento a los municipios bajo su jurisdicción, dado que la Corporación integra los Comités de Conocimiento y Reducción del Riesgo, y verifica el desarrollo de la Estrategia de Respuesta Municipal ante emergencia. Procura porque la Gestión del Riesgo se incorpore en los EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial), PBOT (Plan Básico de Ordenamiento Territorial) y POT (Plan de Ordenamiento Territorial).

## 1.2 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA

La Oficina de apoyo a la subdirección de desarrollo sectorial sostenible, está bajo la responsabilidad de un profesional universitario, perteneciente a la planta de la corporación, quien realizara las funciones de jefe inmediato, se realizó matriz DOFA en donde se evidencia lo siguiente:

**Cuadro 1.** Matriz DOFA.

<p style="text-align: center;"><b>Ambiente Interno</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Ambiente Externo</b></p>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<p>Aplicabilidad de la ley 1523 del 2012 (por la cual se adopta la política nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).</p> <p>Se cuenta con el Consejo Municipal y Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres.</p> <p>Programas de Educación Ambiental.</p> <p>Se cuenta con los PMGRD y funcionarios idóneos para la orientación en las diferentes temáticas, relacionadas con la Gestión del Riesgo.</p> <p>Plan de acción del comité de vigilancia ambiental.</p>	<p>Falta de equipos de monitoreo y seguimiento para la Gestión de Riesgo.</p> <p>Falta de personal, para realizar seguimiento a los entes territoriales.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>FO (MAXI-MAXI)</b>	<b>DO (MINI-MAXI)</b>
<p>El municipio cuenta con un plan municipal para la gestión del riesgo y oficina.</p> <p>Se Adquiere experiencia al interactuar con el sistema integral de la corporación (SIGESCOR). NTC ISO 9001 -14001 y 18001</p>	<p>Fortalecer la información referente a los escenarios de riesgo por amenaza de remoción en masa, mediante el seguimiento a la toma de datos en los sectores que se diagnostiquen.</p>	<p>Involucrar a la oficina de Gestión del Riesgo del Municipio en las actividades que se contemple en esta propuesta.</p> <p>Al realizar seguimiento a esto sectores se fortalece los</p>

Cuadro 1. (Continuación)

Se cuenta con una reciente normatividad en la gestión del riesgo ley 1523 del 2012.	Sensibilizar a las comunidades asentadas en estos escenarios sobre la realidad actual y las posibles amenazas que están sujetas a los sectores en donde habitan.	sistemas de alerta que debe tener la comunidad para estas Amenazas.
<b>AMENAZAS</b>	<b>FA (MAXI-MINI)</b>	<b>DA (MINI-MINI)</b>
Desarrollo incontrolado del urbanismo y apertura de vías.  Desplazamiento de diferentes regiones de todo el país.  Ocurrencia de fenómenos naturales como el Niño y la Niña de manera intensa.	Propiciar el conocimiento de la nueva normatividad de la Gestión del Riesgo con talleres y charlas de educación ambiental dirigidas a la comunidad.	Involucrar a todos los actores de sensibilizar a las comunidades asentadas en los escenarios de Riesgo por remoción en masa para que se eviten un desarrollo urbanístico sin planificación y acompañamiento de las autoridades municipales.

**Fuente.** Pasante del proyecto

**1.2.1 Planteamiento del problema.** La mayor parte del casco urbano de Ocaña se encuentra ubicado sobre varios niveles estables de terrazas aluviales del río Tejo y río Chiquito. Sin embargo, la inadecuada planeación municipal, la falta del conocimiento del territorio y la baja calidad de vida de los habitantes hace que se produzcan asentamientos no planificados sin el cumplimiento mínimo de normas técnicas en lo cual sobre sale el uso inadecuado de suelo, convirtiendo estos asentamientos humanos en áreas vulnerables a procesos de inundación poniendo en riesgo la vida y bienes de estos pobladores.

El aumento en la frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos como el de la niña durante los últimos años en el casco urbano de Ocaña, ha dado como resultado a la intensificación de fenómenos de inundaciones y avenidas torrenciales que afectan las vertientes y las cuencas en su conjunto, exponiendo al peligro la vida y los bienes de los habitantes más vulnerables en el entorno natural, repercutiendo en la calidad de vida y el desarrollo urbanístico y territorial del municipio de Ocaña.

Haciendo referencia a lo anteriormente mencionado, se puede considerar que es necesario la implementación de sistemas de información geográfica (SIG) como insumo de información, ya que actualmente en el casco urbano del municipio de Ocaña, no cuenta con estadísticas actualizadas de las zonas de alto riesgo por inundaciones.

### 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1 objetivos general.** Realizar el diseño del sistema de información geográfico para las zonas de amenazas y riegos por inundaciones en el casco urbano del municipio de Ocaña norte de Santander

**1.3.2 Objetivos Específicos.** Generar la cartografía temática como insumo técnico de estudio usando modelo vectorial y Ráster escala 1: 5000 del casco urbano del municipio de Ocaña que permita evaluar y analizar el grado de amenaza y riesgo a la cual está expuesta esta zona

Diseñar la geodata base y la estructura de datos que permitirá realizar las consultas geoespaciales dentro del SIG y toma de decisiones técnicas basados en estas consultas

Elaborar un documento de análisis SIG que contendrá dos estructuras la primera la descriptiva y la segunda la interpretativa.

### 1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

**Cuadro 2:** Descripción de las actividades

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>ACTIVIDADES PARA HACER POSIBLES EL CUMPLIMIENTOS DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>
. Realizar el diseño del sistema de información geográfico para las zonas de amenazas y riegos por inundaciones en el casco urbano del municipio de Ocaña norte de Santander	. Generar la cartografía temática como insumo técnico de estudio usando modelo vectorial y Ráster escala 1: 5000 del casco urbano del municipio de Ocaña que permita evaluar y analizar el grado de amenaza y riesgo a la cual está expuesta esta zona	Gestionar cartografía base del municipio de Ocaña, para realizar la digitalización de las zonas de amenazas y riegos por inundaciones.  Gestionar los archivos de información geográfica frente a las entidades competentes según la ICDE.  Generar los archivos vectoriales y Ráster con las especificaciones técnicas de la NTC611 “calidad de datos espaciales” para realizar la cartografía temática.  Verificar en campo las condiciones actuales de los puntos

Cuadro 2. (Continuación)

		<p>identificados con amenazas y riesgos por inundación.</p> <p>Ploteo a medio pliego de las temáticas.</p>
	<p>Diseñar la geodata base y la estructura de datos que permitirá realizar las consultas geoespaciales dentro del SIG y toma de decisiones técnicas basados en estas consultas</p>	<p>Organizar la arquitectura de la geodatabase, personal con el sistema de referencia de coordenadas proyectado, estructurada en Ráster y vectorial.</p> <p>Generar la estructura de datos con el modelo de ANLA.</p>
	<p>Elaborar un documento de análisis SIG que contendrá dos estructuras la primera la descriptiva y la segunda la interpretativa</p>	<p>Realizar estructura de la fase descriptiva e interpretativa del documento.</p>

**Fuente:** Pasante del proyecto

## 2. ENFOQUES REFERENCIALES

### 2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

De acuerdo a los lineamientos establecidos a nivel nacional para la gestión de riesgos desastres de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) se toma como directriz de gestión la ley 1523/2012 la cual define los siguientes conceptos técnicos:

**Amenaza<sup>4</sup>.** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera 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.

Esto permite tener un panorama general de cómo se encuentra el territorio frente a situaciones internas o externas que pongan en peligro la vida, infraestructura y bienes de la población de forma coordinada con el trabajo en el territorio.

**Frecuencia.** Consiste en reunir, además de la información disponible sobre las amenazas, la cronología de los desastres ocurridos en el pasado, esta Información se puede obtener de fuentes oficiales o institucionales, con observaciones de campo, con revisión de información científica disponible y de la memoria histórica de la comunidad y de los demás actores del territorio. Los datos obtenidos mediante este análisis, permiten considerar tanto los eventos del pasado como la recurrencia.

**Intensidad.** El término hace referencia a la medida cuantitativa y cualitativa de la severidad de un fenómeno en un sitio específico.

**Territorio afectado.** El territorio es el elemento físico compuesto por las porciones de tierra, los ríos, los mares, golfos, puertos, canales, bahías, entre otros, que se encuentran dentro del territorio, los cuales presentan diferentes afectaciones frente a la ocurrencia de fenómenos amenazantes.

**Vulnerabilidad.** 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 daños 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.

La vulnerabilidad es un factor esencial para realizar el análisis de riesgo en el territorio, dado que implica el estudio de los efectos de un fenómeno sobre los elementos y/o componentes

---

<sup>4</sup> 5 LEY 1523 DE 2012(Abril 24) 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); Artículo 4-Pag. 3 - (Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo), Pág. 62

necesarios para el funcionamiento de la sociedad. Esto abarca los aspectos económicos, sociales, ambientales, físicos, políticos e institucionales.

**Factores Físicos.** Ubicación y resistencia material de los bienes con relación al evento amenazante.

**Factores Ambientales.** Corresponden a la manera como la comunidad “explota” los elementos de su entorno natural, debilitándose a sí misma y los ecosistemas y su capacidad para absorber sin traumatismos los diferentes eventos amenazantes.

**Factores Económicos.** Corresponden a la disponibilidad de los recursos económicos (pobreza) en una comunidad, así como la utilización de los mismos.

**Factores Sociales.** Corresponden a los aspectos políticos, organizacionales, institucionales, educativos, y culturales del departamento en su desarrollo histórico, actual y futuro. (Pág., 30-Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo.

**Riesgo:** Es la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

**Análisis y evaluación del riesgo.** Implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación.

**Conocimiento del riesgo.** Es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.

**Gestión del riesgo.** Es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

**Prevención de riesgo.** Medidas y acciones de intervención restrictiva o prospectiva dispuestas con anticipación con el fin de evitar que se genere riesgo. Puede enfocarse a evitar o neutralizar la amenaza o la exposición y la vulnerabilidad ante la misma en forma definitiva para impedir que se genere nuevo riesgo. Los instrumentos esenciales de la prevención son aquellos previstos en la planificación, la inversión pública y el ordenamiento ambiental territorial, que tienen como objetivo reglamentar el uso y la ocupación del suelo de forma segura y sostenible.

**Desastre.** Es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.

**Riesgo de desastres.** Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad

**Adaptación.** Comprende el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos actuales o esperados o a sus efectos con el fin de moderar perjuicios o explotar oportunidades beneficiosas, En el caso de los eventos hidrometeorológicos la Adaptación al Cambio Climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad.

**Cambio climático.** Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.

**Inundación**<sup>5</sup>. Las inundaciones pueden definirse como la ocupación por el agua de zonas o áreas que en condiciones normales se encuentran secas. Se producen debido al efecto del ascenso temporal del nivel del río, lago u otro. En cierta medida, las inundaciones pueden ser eventos controlables por el hombre, dependiendo del uso de la tierra cercana a los causes de los ríos.

---

<sup>5</sup> Inundación. [Online] Citado el 23 de octubre de 2015 Disponible en: ([http://www.sigpad.gov.co/sigpad/paginas\\_detalle.aspx?idp=144](http://www.sigpad.gov.co/sigpad/paginas_detalle.aspx?idp=144), Fecha última actualización: 28/03/2014; viernes, 28 de marzo de 2014)



Cada año las inundaciones producen mayores desastres porque el hombre deteriora progresivamente las cuencas y cauces de los ríos y quebradas, deposita en ellos basura, tapona drenajes naturales limitando las ciénagas, aumenta la erosión con talas y quemas, y habita u ocupa lugares propensos a inundaciones. La cantidad de agua que llueve cada año en el país es aproximadamente igual, pero por las razones antes expuestas los daños que producen son cada vez mayores.

La suma de los perjuicios causados anualmente por las inundaciones la convierten en una de las calamidades que producen más pérdidas y deterioro social.

## **2.2 ENFOQUE LEGAL**

Ley 1523 de 2012 La cual establece la gestión de Riegos de Desastres en su Artículo 1<sup>6</sup>. Como “un proceso social que orientara el camino hacia todo el ciclo de los proyectos: concepción, diseño, formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas estrategias, planes, programas, proyectos, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible”.

**Antecedentes Normativos**<sup>7</sup>. Los antecedentes normativos sobre la reglamentación para la prevención y atención de desastres datan del año 1988, año en el que se creó el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de desastres a través de la Ley 46, y mediante el Decreto 93 se adoptó el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Para el año 1989, por medio del Decreto Ley 919, se crearon los comités regionales para la prevención y atención de desastres (CREPAD) y los comités locales para la prevención y atención de desastres (CLOPAD). Durante el periodo comprendido entre los años 1993 a 2001, se suscribieron varias leyes y se expidieron numerosos decretos que buscaban promover las buenas prácticas en materia de prevención de desastres y se generaron documentos CONPES, como el 3146 de 2001 que daban cuenta de la necesidad de fortalecer el Sistema de Prevención y Atención de Desastres.

Por su parte, el marco normativo internacional destaca ratificaciones y mandatos, tales como la Declaración de Río de Janeiro 1992, la cual señala la importancia de promover la cooperación entre los países para informar sobre la ocurrencia de desastres y el Marco de Acción de Hyogo 2005 – 2015, el cual busca la integración de la reducción del riesgo de desastre en las políticas, los planes y los programas de desarrollo; haciendo énfasis en la prevención y mitigación, la preparación para casos de desastres, la reducción de la vulnerabilidad y la creación y el fortalecimiento de las instituciones.

---

<sup>6</sup> Ley1523/2012,pag 1

<sup>7</sup> Antecedentes normativos. Disponible en Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo, Pág. 8.

Con el Fenómeno de La Niña, el gobierno nacional expide a finales del año 2010 varios decretos que sustentaban el Estado de emergencia que enfrentaba el país y fue en este momento, en medio de la emergencia, que el Estado empezó a pensar en la gestión del riesgo como el enfoque clave para fortalecer un verdadero sistema de prevención y atención de desastres que hiciera frente a los efectos del cambio climático.

**LEY 46 DE 1988<sup>8</sup>:** Diario Oficial No 38.559, del 2 de noviembre de 1988; EL CONGRESO DE COLOMBIA, Por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), se otorga facultades extraordinarias al Presidente de la República, y se dictan otras disposiciones.

**DECRETO 93 DE 1998<sup>9</sup>:** Diario Oficial No 43217, del 19 de enero de 1998  
**MINISTRO DEL INTERIOR.** Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

DECRETO 919 DE 1989: Diario Oficial No 38.799, del 1 de mayo de 1989  
Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones.

ARTICULO 60. COMITES REGIONALES Y LOCALES PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE DESASTRES<sup>10</sup>. Créanse Comités Regionales para la Prevención y Atención de Desastres en cada uno de los Departamentos, Intendencias y Comisarías, y Comités Locales para la Prevención y Atención de Desastres en el Distrito Especial de Bogotá y en cada uno de los municipios del país, los cuales estarán conformados por:

- a) Gobernador, intendente, comisario o alcalde, según el caso, quien lo presidirá;
- b) El comandante de Brigada o Unidad Militar existente en el área correspondiente;
- c) El Director del Servicio Seccional de Salud para los Comités Regionales o el Jefe de la respectiva unidad de salud para los Comités Locales;
- d) El Comandante de la Policía Nacional en la respectiva jurisdicción.
- e) Un representante de la Defensa Civil y uno de la Cruz Roja Colombiana;
- f) Dos representantes del gobernador, intendente, comisario o alcalde, escogidos de las corporaciones autónomas regionales o de las asociaciones gremiales, profesionales o comunitarias;
- g) El alcalde de la ciudad capital en el Comité Regional respectivo.

El Jefe de Planeación de la entidad territorial correspondiente o quien haga sus veces, actuará como Secretario del Comité Regional o Local respectivo.

Actuará como coordinador operativo, para la debida ejecución de las decisiones del Comité, el representante de la Defensa Civil en el respectivo territorio.

---

<sup>8</sup> Ley 46 de 1988, ([cucuta-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/.../Ley\\_46\\_de\\_1988.pdf](http://cucuta-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/.../Ley_46_de_1988.pdf)).

<sup>9</sup> Decreto 93 de 1998: Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.190.85.6.171/Sistematizacion\_Normatividad/.../Decreto\_93\_de\_1998.pd...

<sup>10</sup> PAG 23, Decreto 919 de 1989: Reglamenta la organización y funcionamiento del SNPAD

PARAGRAFO. El respectivo Comité regional o local podrá, por decisión suya, convocar a representantes o delegados de organizaciones tales como el Cuerpo de Bomberos, las juntas de acción comunal, la Cámara de Comercio o, en general, organizaciones Cívicas, o a personas de relevancia social en el respectivo territorio.

La ley 1523 de 2012<sup>11</sup> Capítulo V Mecanismos de Financiación para la Gestión del Riesgo de Desastres. En su “Artículo 51. *Subcuentas para apoyar el financiamiento de la gestión del riesgo*. Créanse las siguientes subcuentas del fondo nacional:

Subcuenta de Conocimiento del Riesgo. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de proyectos de conocimiento del riesgo de desastres en áreas o sectores estratégicos y prioritarios para el país.

Subcuenta de Reducción del Riesgo. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de proyectos de prevención y mitigación del riesgo a nivel nacional y territorial, prioritarios para el país.

Subcuenta de Manejo de Desastres. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de la preparación para la respuesta a emergencias y de preparación para la recuperación a nivel nacional y territorial, así como para brindar apoyo económico en la ejecución de la respuesta a emergencias cubriendo las siguientes fases: a) el periodo de inminencia de desastre y b) el período de la emergencia que incluye la atención de los afectados y la ejecución de los diferentes servicios básicos de respuesta.

Subcuenta de Recuperación. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de la rehabilitación y reconstrucción post desastre de las condiciones socioeconómicas, ambientales y físicas bajo criterios de seguridad y desarrollo sostenible.

Subcuenta para la Protección Financiera. Los recursos de esta subcuenta serán destinados a apoyar el financiamiento de la protección financiera. A través de esta subcuenta, el ministerio de hacienda y crédito público gestionará, adquirirá o celebrará los instrumentos o contratos con entidades nacionales o extranjeras que permitan la protección financiera frente al riesgo de desastres.

---

<sup>11</sup> Ley 1523 de 2012, pag 17-18

### **3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO**

#### **3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

**3.1.1 Generar la cartografía temática como insumo técnico de estudio usando modelo vectorial y Ráster escala 1: 5000 del casco urbano del municipio de Ocaña que permita evaluar y analizar el grado de amenaza y riesgo a la cual está expuesta esta zona**

**Gestionar cartografía base del municipio de Ocaña, para realizar la digitalización de las zonas de amenazas y riesgos por inundaciones.** Se realizó vistas en entidades como la alcaldía municipal de Ocaña, y la dependencia de planeación municipal donde se suministró información referente a la revisión del nuevo Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT, y en Corponor se suministró la información geográfica formato shp del PBOT actualizado, la cual sirvió para la realización de la cartografía base.

En el Plan Municipal de Gestión del Riesgo según la Caracterización General del Escenario de Riesgo por Inundación se identificó algunos sectores como objeto de estudio: Barrios La Quinta, La Favorita, Tejarito, Las Delicias, Santa Eudisia, Villa Luz, La Modelo, Calle Santa Marta, 20 de Julio, El Caracolí, Las Villas, La Primavera, y La Gloria.

San Antonio, La piñuela, Martinete-Canal y Sesquicentenario.

Seguidamente Según Plano de amenaza y riesgo urbano (ver anexo), en componente riesgo por inundación se seleccionaron puntos específicos de cada barrio para ejecutar el trabajo ya que estos históricamente según registro de instituciones como bomberos han presentado inundaciones.

**Gestionar los archivos de información geográfica frente a las entidades competentes según la ICDE.** En esta actividad se indago en la ICDE toda la información referente a las entidades competentes en el tema de gestión del riesgo por inundaciones.

**Generar los archivos vectoriales y Ráster con las especificaciones técnicas de la NTC611 “calidad de datos espaciales” para realizar la cartografía temática.**

**Parámetros cartográficos.**<sup>12</sup> La Geodatabase debe entregarse en el sistema de coordenadas planas (metros) Magna SIRGAS origen Bogotá, tal como se muestra a continuación:

Projection: Transverse\_Mercator  
False\_Easting: 1000000.000000  
False\_Northing: 1000000.000000  
Central\_Meridian: -74.077508  
Scale\_Factor: 1.000000

---

<sup>12</sup> **PARÁMETROS CARTOGRÁFICOS** [online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 16 de diciembre de 2015]. disponible en internet: <http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica>

Latitude\_Of\_Origin: 4.596200  
 Linear Unit: Meter (1.000000)  
 Geographic Coordinate System: GCS\_MAGNA  
 Angular Unit: Degree (0.017453292519943299)  
 Prime Meridian: Greenwich  
 (0.000000000000000000)  
 Datum: D\_MAGNA  
 Spheroid: GRS\_1980  
 Semimajor Axis: 6378137.000000000000000000  
 Semiminor Axis: 6356752.314140356100000000  
 Inverse Flattening: 298.257222101000020000

**Cuadro 3.** Geodatabase. Según NTC611 “calidad de datos espaciales”

<b>FORMATOS ADMITIBLES</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>VECTORIAL</b>		
FileGeoDataBases	Formato tipo FileGeoDataBases.	Formato de entrega de la totalidad de la información vectorial y tablas; de no ser posible la entrega en este formato, se deberán entregar shapefiles y las tablas adicionales en formato dbf.
ShapeFile	Formato para el intercambio de información geográfica.	La organización de los archivos shape, debe estar basado bajo el mismo esquema en que se encuentra el Diseño actual, conservando los nombres de los objetos y estructura (DataSet, FeatureClass) que ahí se describen, en donde el DataSet corresponde a los nombres de las carpetas o directorios y el FeatureClass al nombre del archivo shapefile.
<b>RASTER</b>		
GeoTiff	Formato estandar de archivo de imagen para aplicaciones SIG.	Los archivos geotif, deben incluirse dentro de una carpeta llamada Raster.
<b>TABLAS</b>		
dBase (.dbf)	Almacenamiento y manejo de datos tabulares.	Datos alfanuméricos de tablas adicionales asociados a los shapefile. Los archivos dbf, deben incluirse dentro de una carpeta llamada Tablas
<b>METADATOS</b>		
Archivos XML	Almacenamiento y manejo de las	Los archivos XML, deben incluirse dentro de una carpeta llamada Metadatos.

Cuadro 3. (Continuación)

	plantillas de metadatos de cada feature u objeto.	
--	---	--

**Fuente:** PARÁMETROS CARTOGRÁFICOS [online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 16 de diciembre de 2015]. Disponible en internet: <http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica>

**Verificar en campo las condiciones actuales de los puntos identificados con amenazas y riesgos por inundación.** Para efectuar el análisis de vulnerabilidad se realizaron visitas técnicas en acompañamiento del Coordinador del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) para la evaluación de aspectos Físicos, sociales, económicos y ambientales en los barrios anteriormente citados que presentan condiciones críticas de vulnerabilidad ante inundación; en cuanto a la amenaza se procedió a analizar si las inundaciones se presentan por causas naturales o antrópicas.

Para la recopilación de información veraz en campo se utilizó como instrumento de investigación una serie de tablas que recolectaron toda la información requerida de este grupo social incluyendo la respectiva georeferenciación y registro fotográfico de cada sector.

**Tabla 1.** Georreferenciación Rio Chiquito

COORD X	COORD Y	ELEVACION	BARRIO	CUENCA
8°13'53.1"	73°20'36.1"	1192	SAN ANTONIO	RIO CHIQUITO
8°13'52.8"	73°20'44.1"	1192	SAN ANTONIO	RIO CHIQUITO
8°13'54.0"	73°20'50.2"	1192	SAN ANTONIO	RIO CHIQUITO
8°13'54.7"	73°20'50.2"	1191	EL BOSQUE	RIO CHIQUITO
8°13'57.8"	73°20'50.2"	1190	PIÑUELA	RIO CHIQUITO
8°14'00.0"	73°20'54.9"	1188	PIÑUELA	RIO CHIQUITO
8°14'00.4"	73°21'01.4"	1187	TACALOA	RIO CHIQUITO
8°14'07.6"	73°21'02.1"	1184	TACALOA	RIO CHIQUITO
8°14'25.8"	73°21'07.7"	1178	EL CANAL	RIO CHIQUITO
8°14'31.8"	73°21'14.7"	1175	EL CANAL	RIO CHIQUITO
8°14'34.1"	73°21'17.1"	1174	MARTINETE	RIO CHIQUITO

Tabla 1. (Continuación)

8°14'40.9"	73°21'19.1"	1174	MARTINETE	RIO CHIQUITO
8°14'45.7"	73°21'21.2"	1170	EL RETIRO	RIO CHIQUITO
8°14'51.9"	73°21'20.6"	1164	SESQUICENTENARIO	RIO CHIQUITO
8°14'53.9"	73°21'23.9"	1163	SESQUICENTENARIO	RIO CHIQUITO
8°14'56.9"	73°21'25.5"	1162	SESQUICENTENARIO	RIO CHIQUITO

**Fuente.** Pasante del proyecto

Tabla 2. . Georreferenciación Rio Tejo

<b>COORD X</b>	<b>COORD Y</b>	<b>ELEVACION</b>	<b>BARRIO</b>	<b>CUENCA</b>
8°13'40.5"	73°21'34.9"	1277	LA QUINTA	RIO TEJO
8°13'42.0"	73°21'35.1"	1262	LA QUINTA	RIO TEJO
8°13'42.3"	73°21'34.4"	1258	LA QUINTA	RIO TEJO
8°13'42.2"	73°21'33.9"	1256	LA QUINTA	RIO TEJO
8°13'42.1"	73°21'33.6"	1253	LA QUINTA	RIO TEJO
8°13'51.5"	73°21'29.7"	1226	LA FAVORITA	RIO TEJO
8°13'52.8"	73°21'31.1"	1221	LA FAVORITA	RIO TEJO
8°13'54.2"	73°21'30.0"	1221	LA FAVORITA	RIO TEJO
8°13'55.4"	73°21'30.7"	1212	LA FAVORITA	RIO TEJO
8°13'56.7"	73°21'29.6"	1209	LA FAVORITA	RIO TEJO
8°14'04.7"	73°21'25.1"	1202	EL TEJARITO	RIO TEJO
8°14'04.7"	73°21'25.7"	1198	EL TEJARITO	RIO TEJO
8°14'06.6"	73°21'29.3"	1196	EL TEJARITO	RIO TEJO
8°14'07.0"	73°21'29.3"	1194	EL TEJARITO	RIO TEJO
8°14'09.9"	73°21'32.2"	1190	STA EUDOSIA	RIO TEJO
8°14'12.3"	73°21'32.5"	1188	STA EUDOSIA	RIO TEJO
8°14'17.9"	73°21'31.7"	1186	STA EUDOSIA	RIO TEJO
8°14'24.5"	73°21'38.6"	1184	LA MODELO	RIO TEJO
8°14'24.8"	73°21'35.0"	1181	LA MODELO	RIO TEJO
8°14'27.7"	73°21'34.9"	1180	LA MODELO	RIO TEJO
8°14'29.0"	73°21'34.1"	1177	LA MODELO	RIO TEJO
8°14'30.76"	73°21'32.2"	1176	STA MARTA	RIO TEJO
8°14'32.2"	73°21'30.7"	1176	STA MARTA	RIO TEJO
8°14'32.91"	73°21'28.30"	1176	STA MARTA	RIO TEJO
8°14'34.1"	73°21'27.1"	1176	20 DE JULIO	RIO TEJO

Tabla 2. (Continuación)

8°14'35.7"	73°21'29.0"	1174	20 DE JULIO	RIO TEJO
8°14'36.1"	73°21'30.6"	1174	20 DE JULIO	RIO TEJO
8°14'41.7"	73°21'28.6"	1172	20 DE JULIO	RIO TEJO
8°14'46.9"	73°21'27.8"	1169	MARABEL	RIO TEJO
8°14'44.41"	73°21'28.06"	1167	MARABEL	RIO TEJO
8°14'49.57"	73°21'27.32"	1166	CARACOLI	RIO TEJO
8°14'51.9"	73°21'28.0"	1166	CARACOLI	RIO TEJO
8°14'54.27"	73°21'28.40"	1165	CARACOLI	RIO TEJO
8°14'56.14"	73°21'27.21"	1165	CARACOLI	RIO TEJO
8°14'59.74"	73°21'27.99"	1162	LAS VILLAS	RIO TEJO
8°15'01.3"	73°21'29.4"	1159	LAS VILLAS	RIO TEJO
8°15'1.47"	73°21'30.71"	1159	LAS VILLAS	RIO TEJO
8°15'2.32"	73°21'32.46"	1159	LAS VILLAS	RIO TEJO
8°15'3.76"	73°21'36.99"	1158	LA PRIMAVERA	RIO TEJO
8°15'12.10"	73°21'73.16"	1158	LA PRIMAVERA	RIO TEJO
8°15'19.2"	73°21'37.3"	1157	LA PRIMAVERA	RIO TEJO
8°15'22.38"	73°21'38.61"	1156	LA PRIMAVERA	RIO TEJO
8°15'29.59"	73°21'37.39"	1156	LA PRIMAVERA	RIO TEJO
8°15'34.0"	73°21'36.6"	1155	LA PRIMAVERA	RIO TEJO
8°15'38.20"	73°21'37.20"	1155	LA PRIMAVERA	RIO TEJO
8°15'41.39"	73°21'37.66"	1154	LA GLORIA	RIO TEJO
8°15'44.44"	73°21'41.42"	1154	LA GLORIA	RIO TEJO
8°15'45.8"	73°21'38.2"	1153	LA GLORIA	RIO TEJO
8°15'49.97"	73°21'36.46	1153	LA GLORIA	RIO TEJO
8°15'54.51"	73°21'35.41"	1152	LA GLORIA	RIO TEJO

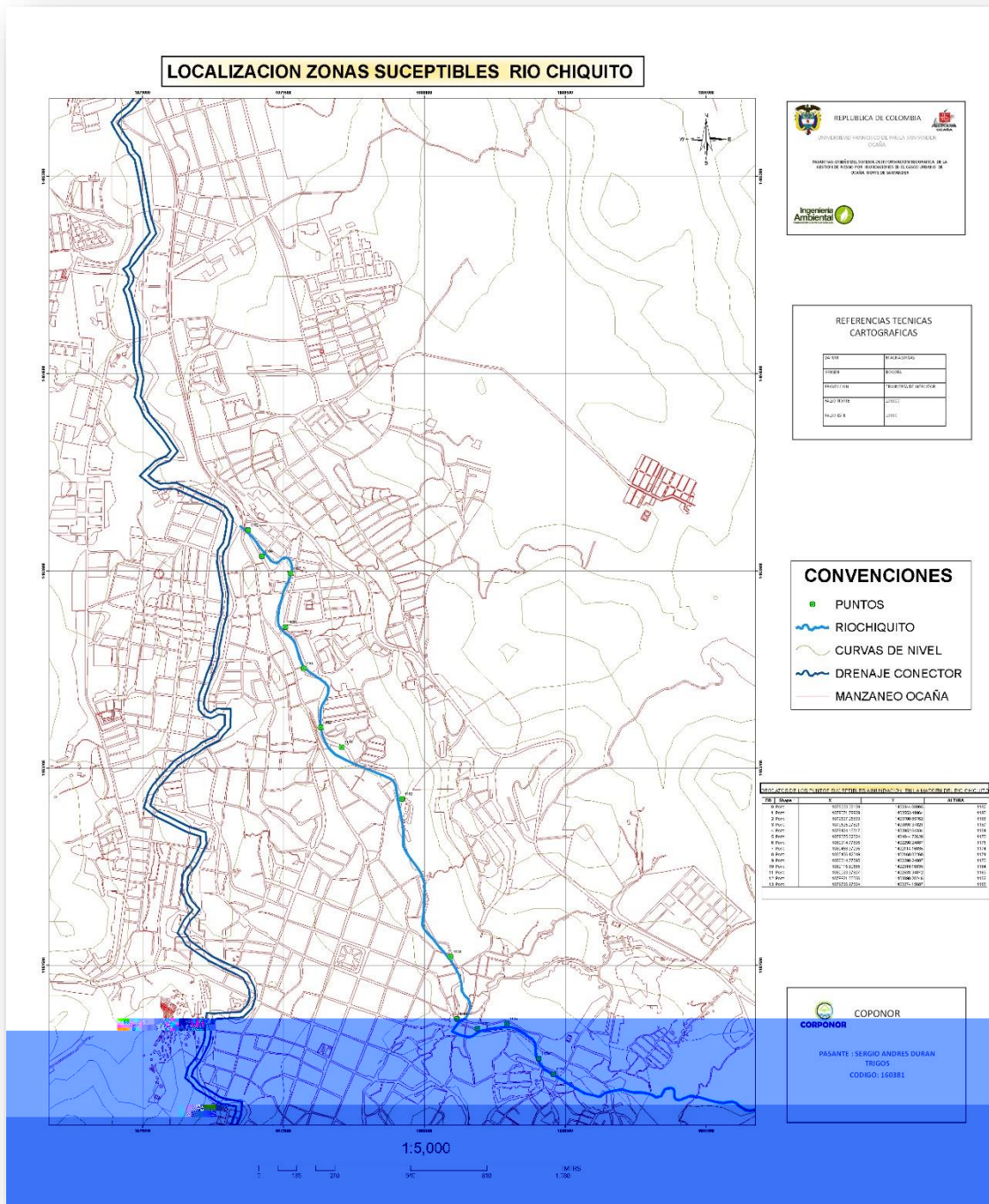
**Fuente:** Pasante del proyecto





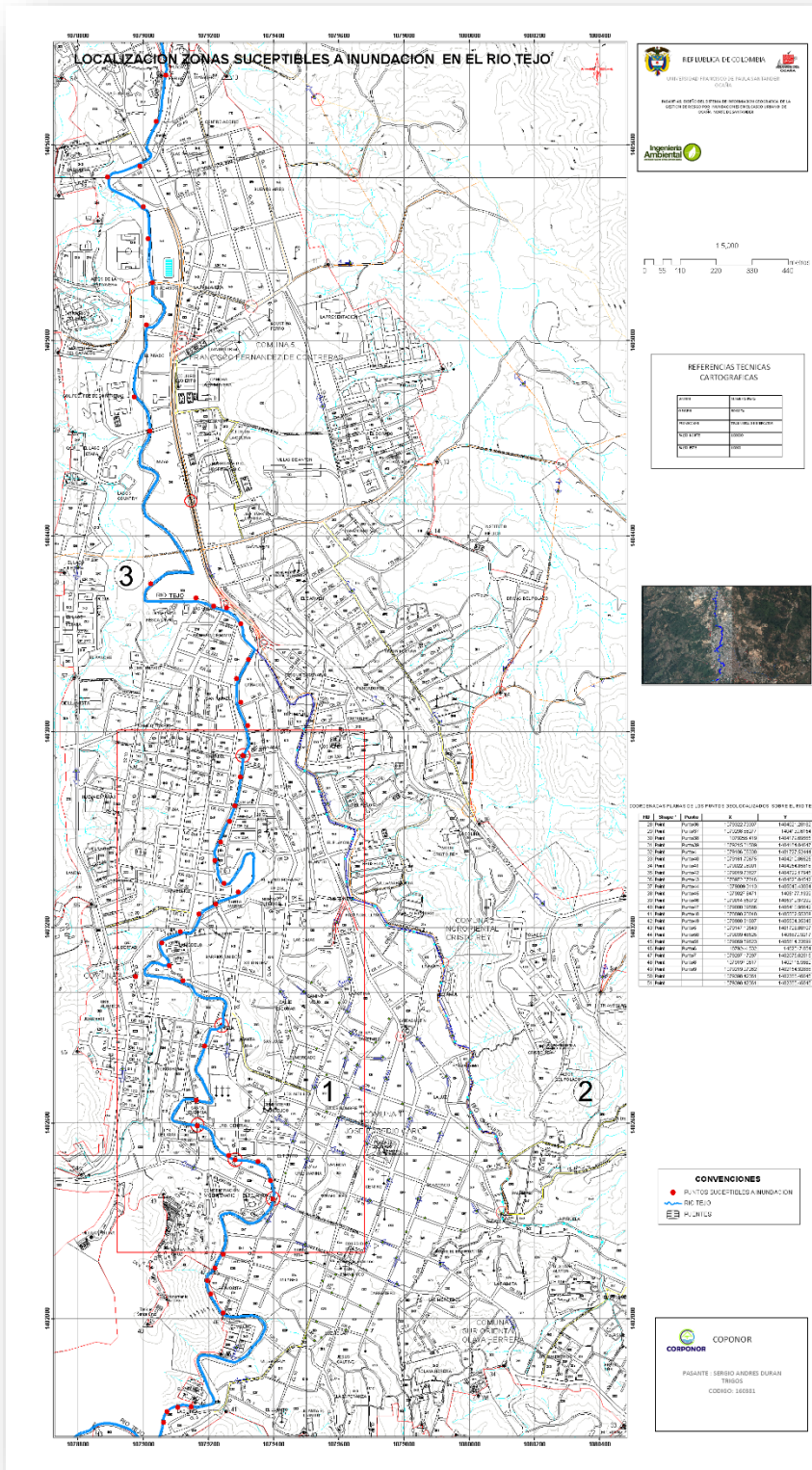






Fuente: Pasante del proyecto

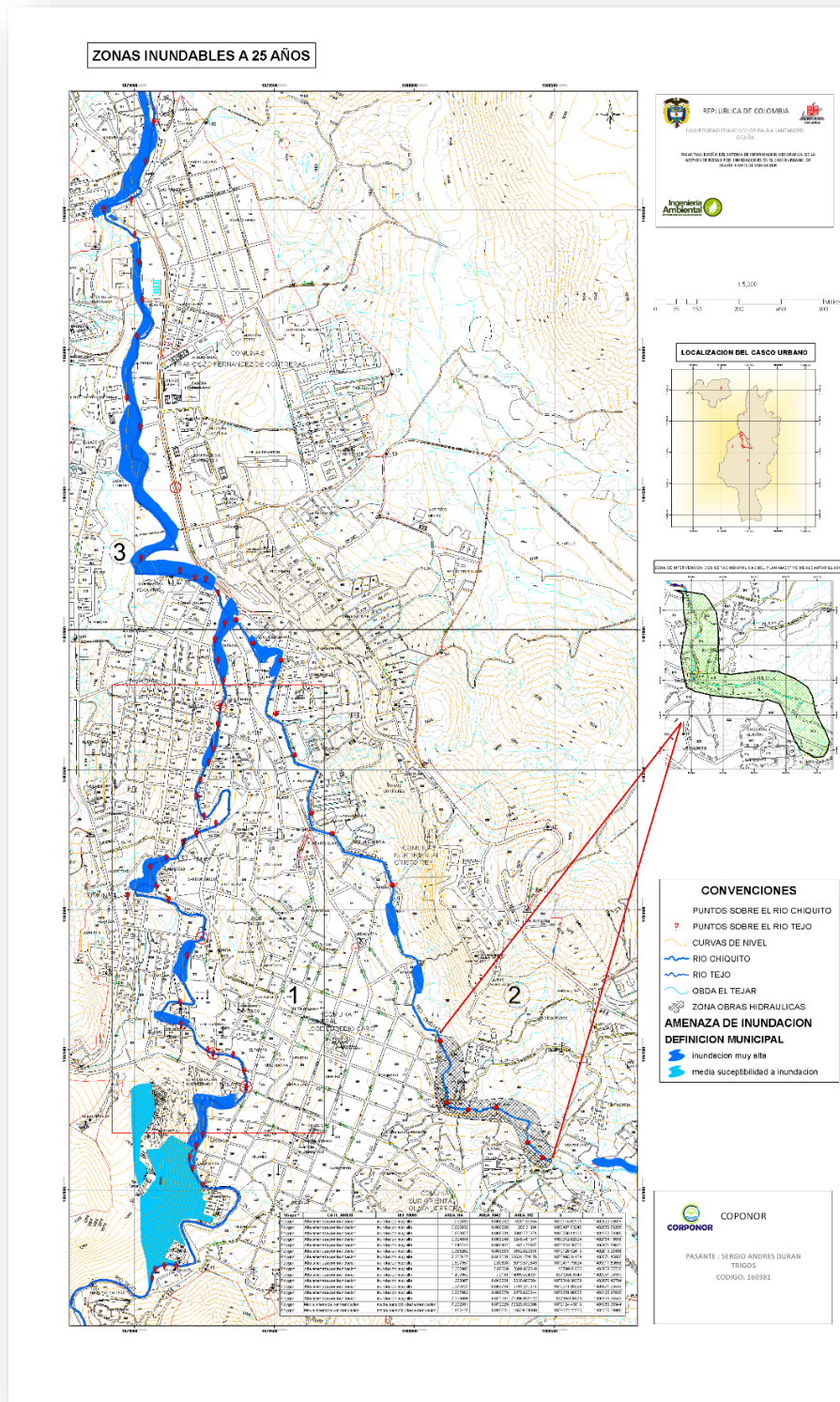
Figura 8. Localización zonas susceptibles a inundación Rio Tejo



Fuente: Pasante del proyecto

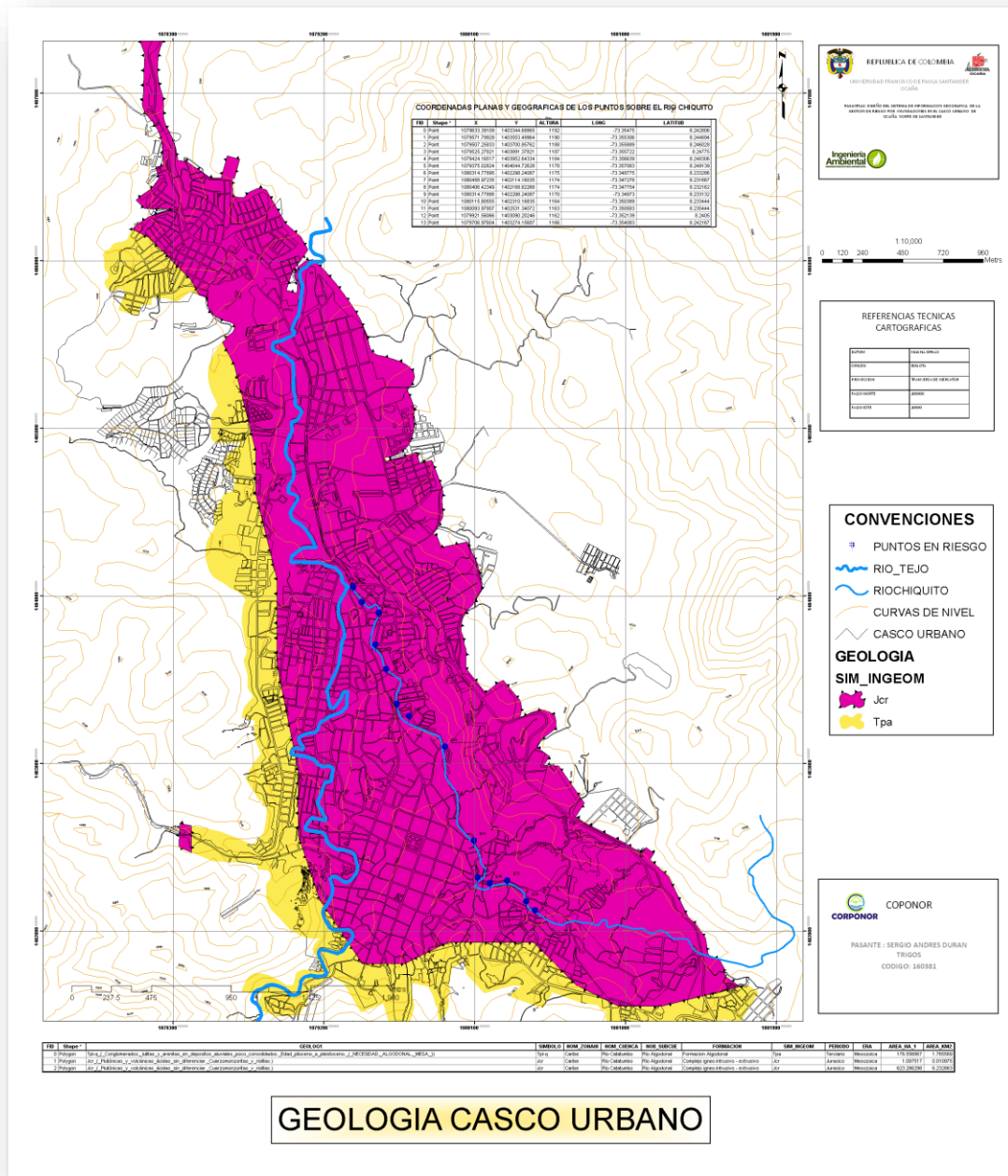


**Figura 9. Estudio hidrológico**



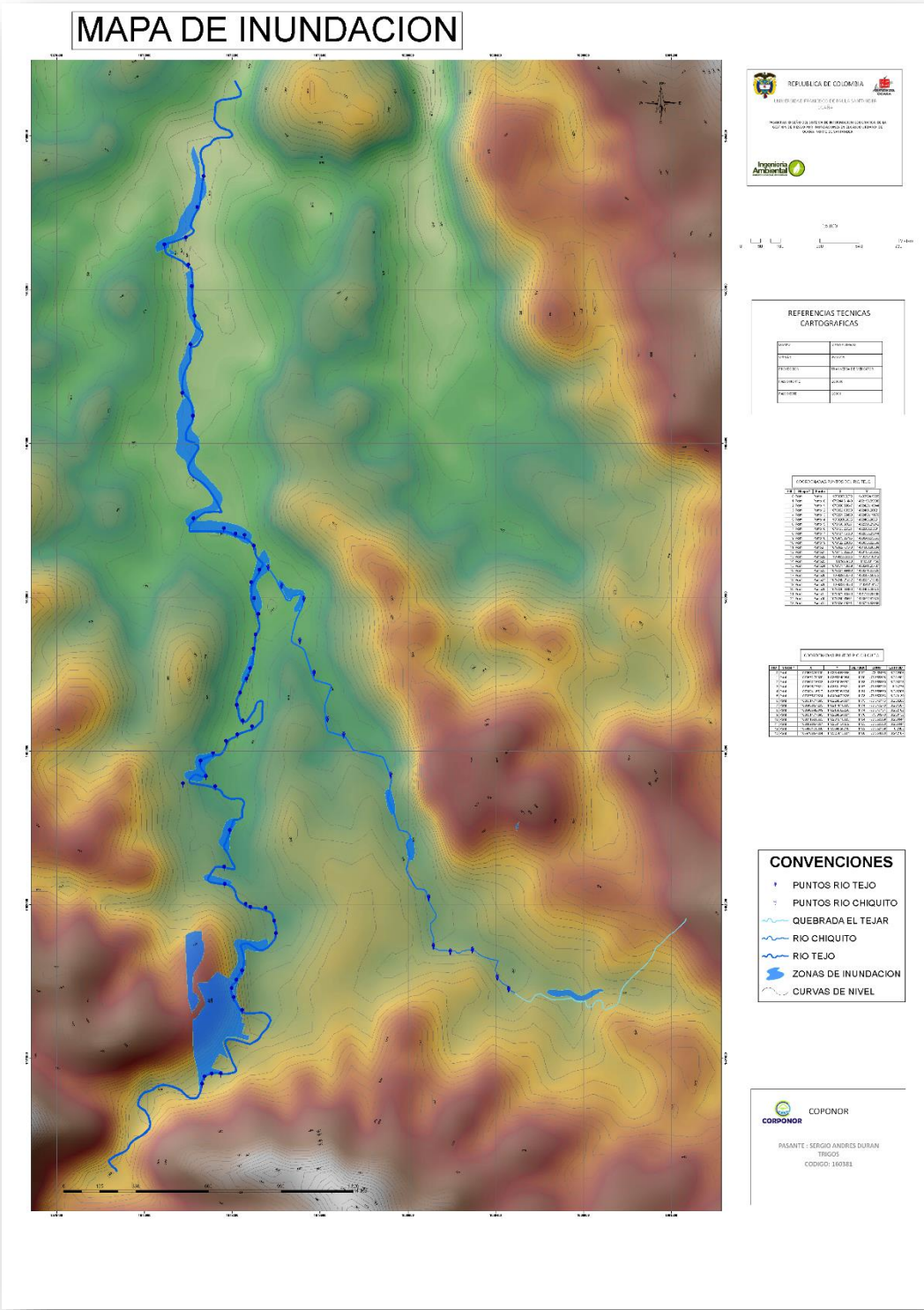
**Fuente:** Pasante del proyecto

Figura 10. Geología del casco urbano



Fuente: Pasante del proyecto

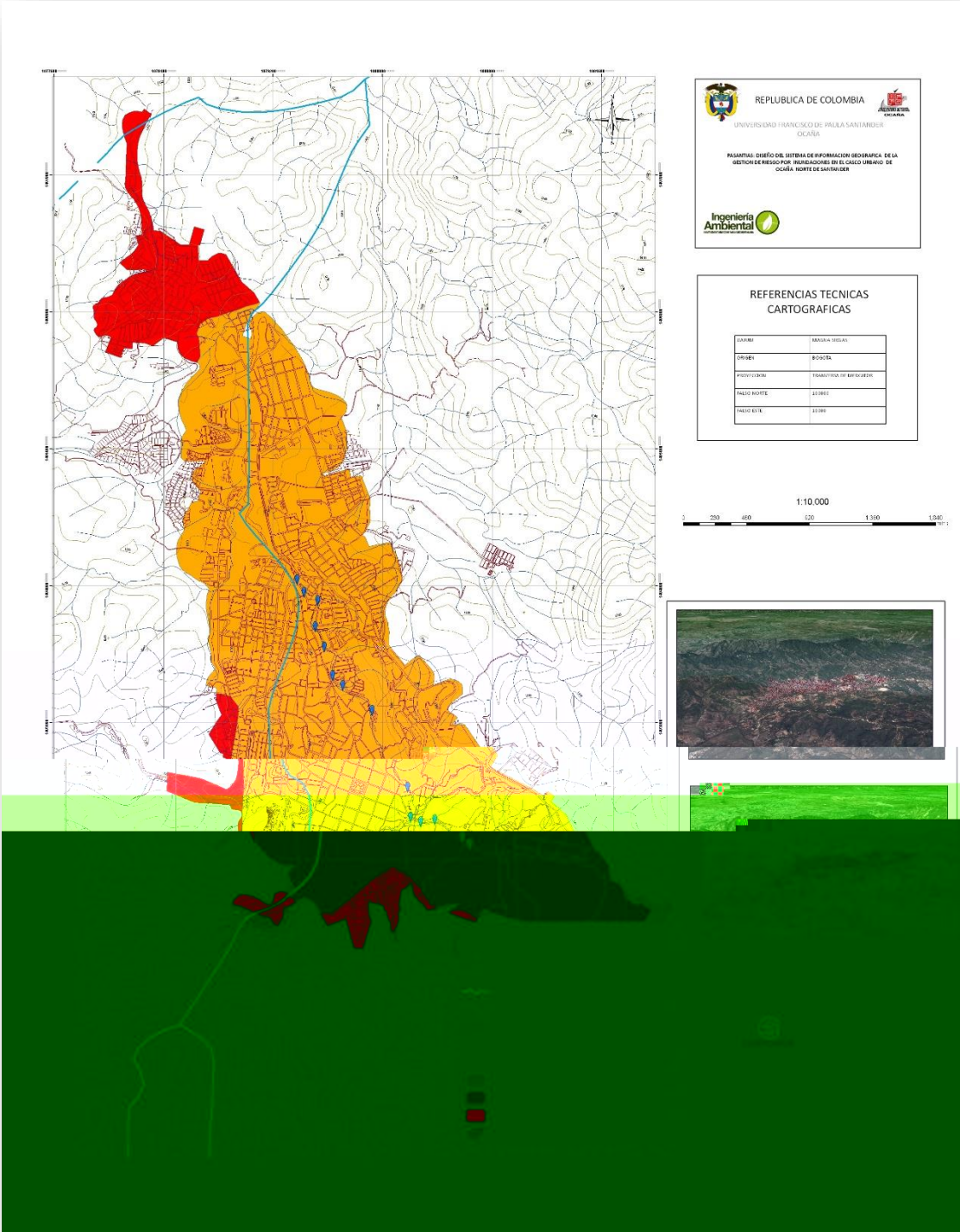
**Figura 11.** Modelo de elevación



**Fuente:** Pasante del proyecto



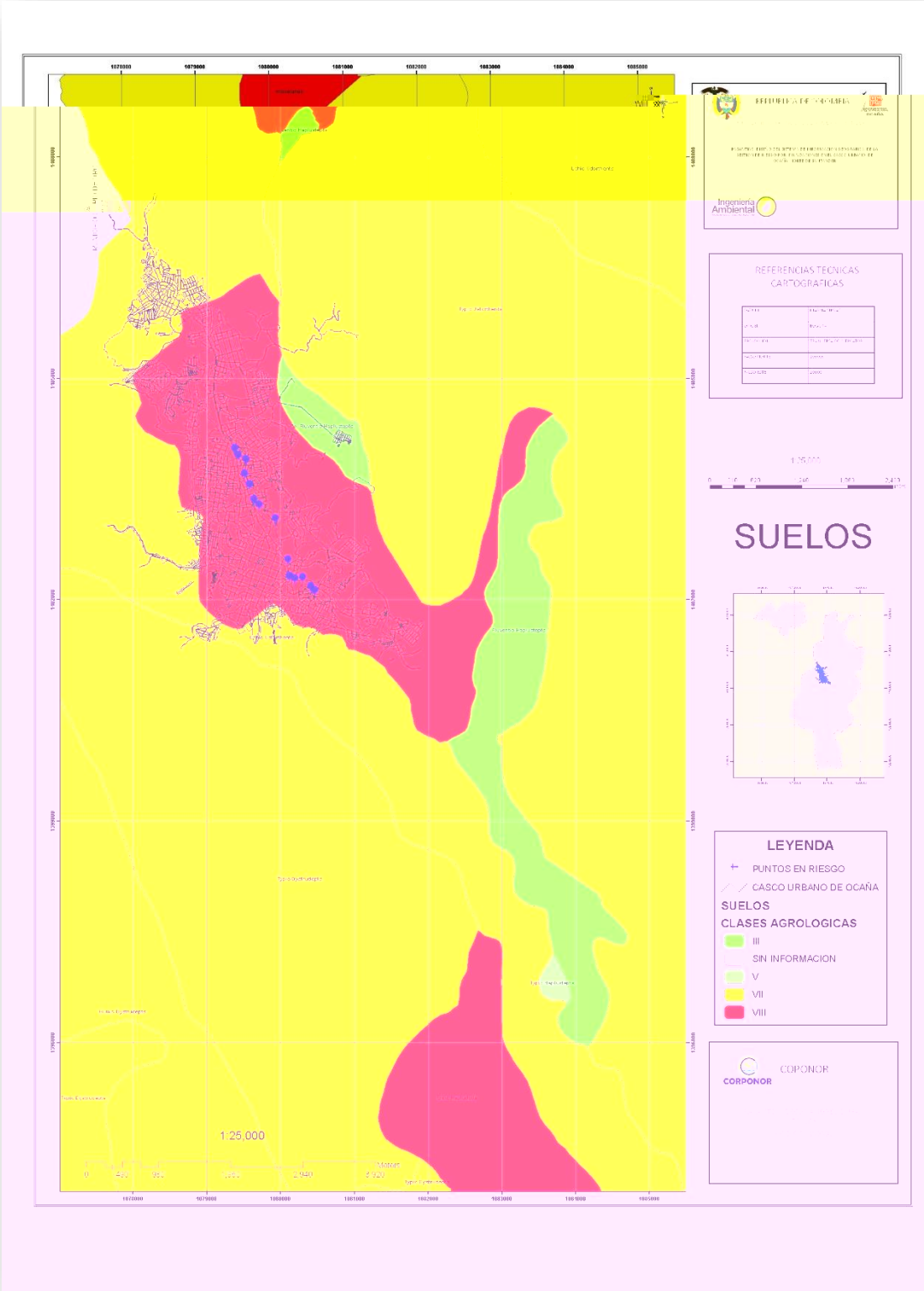
Figura 12. Topografía



Fuente: Pasante del proyecto

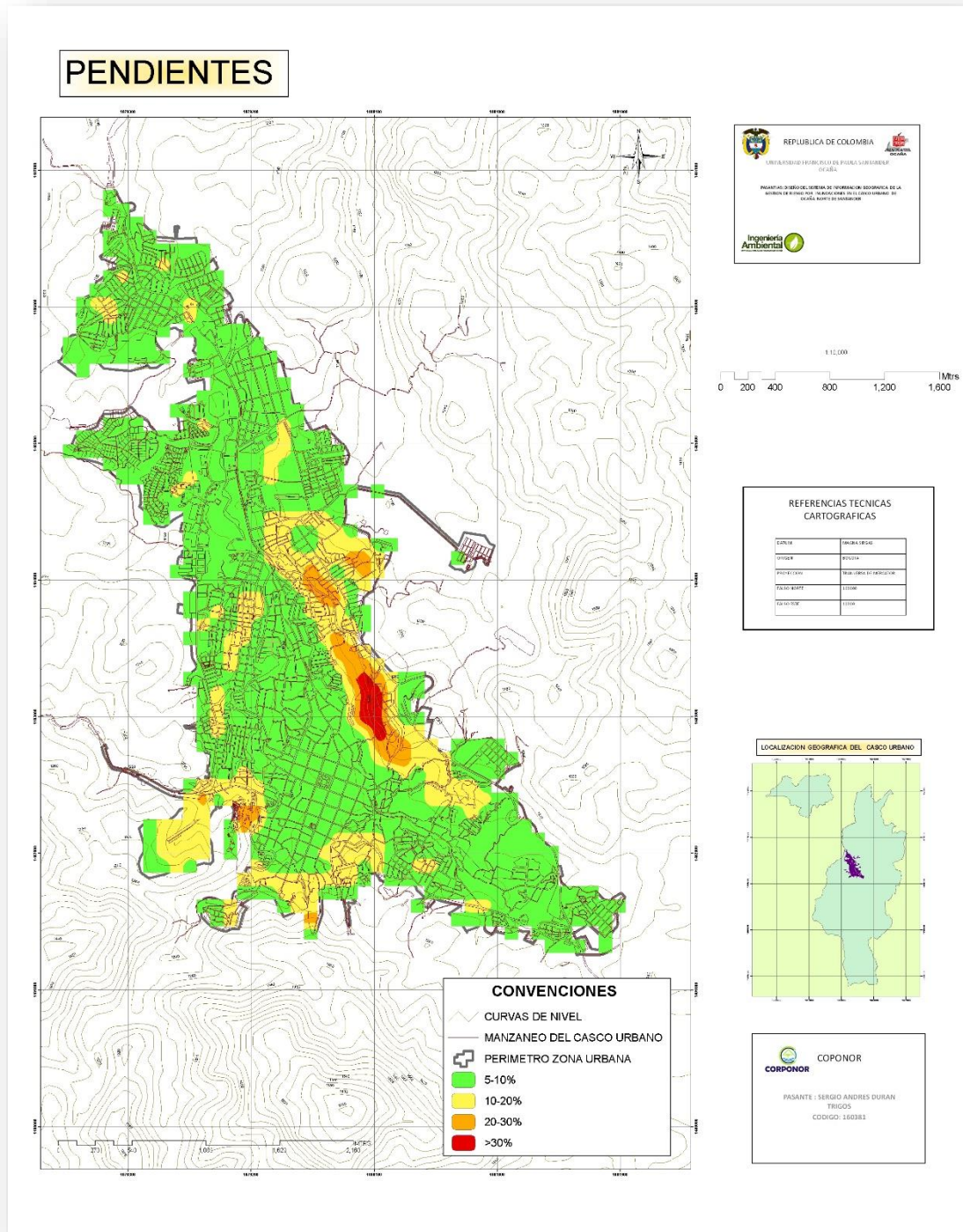


**Figura 13. Suelos**



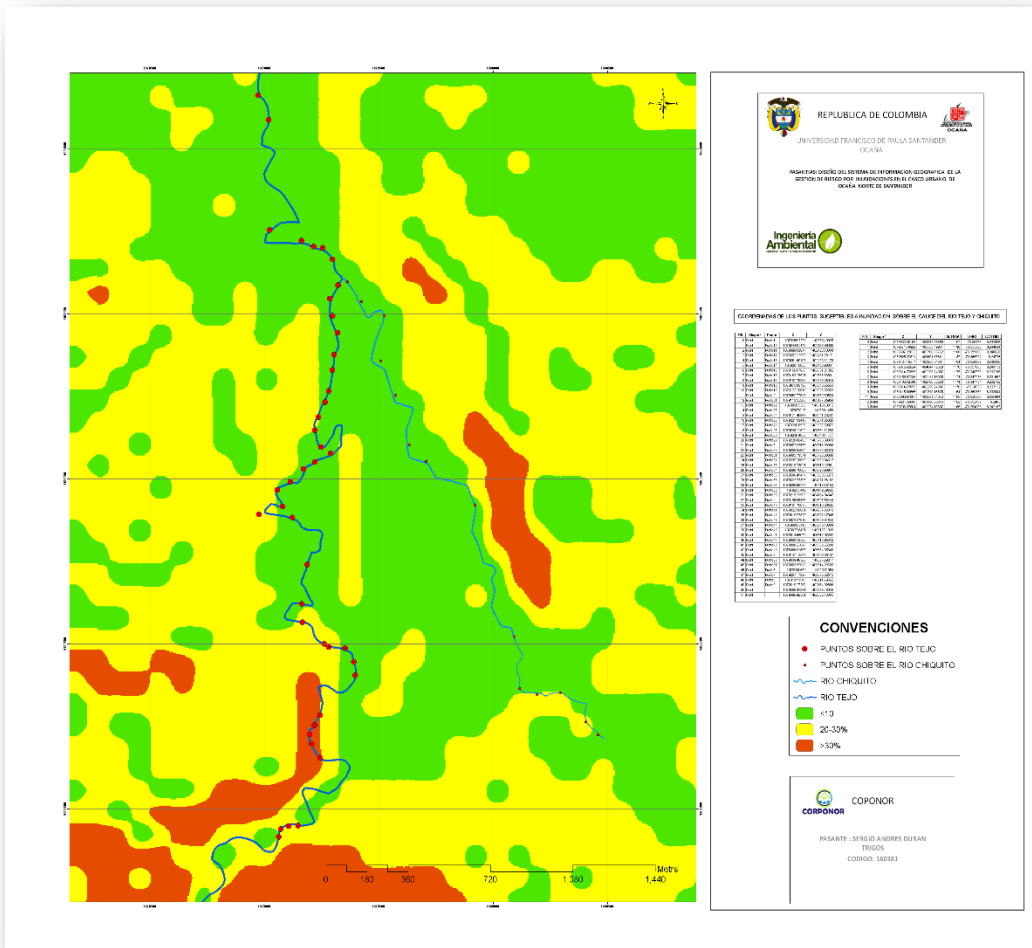
**Fuente:** Pasante del proyecto

**Figura 14. Mapa de pendientes**



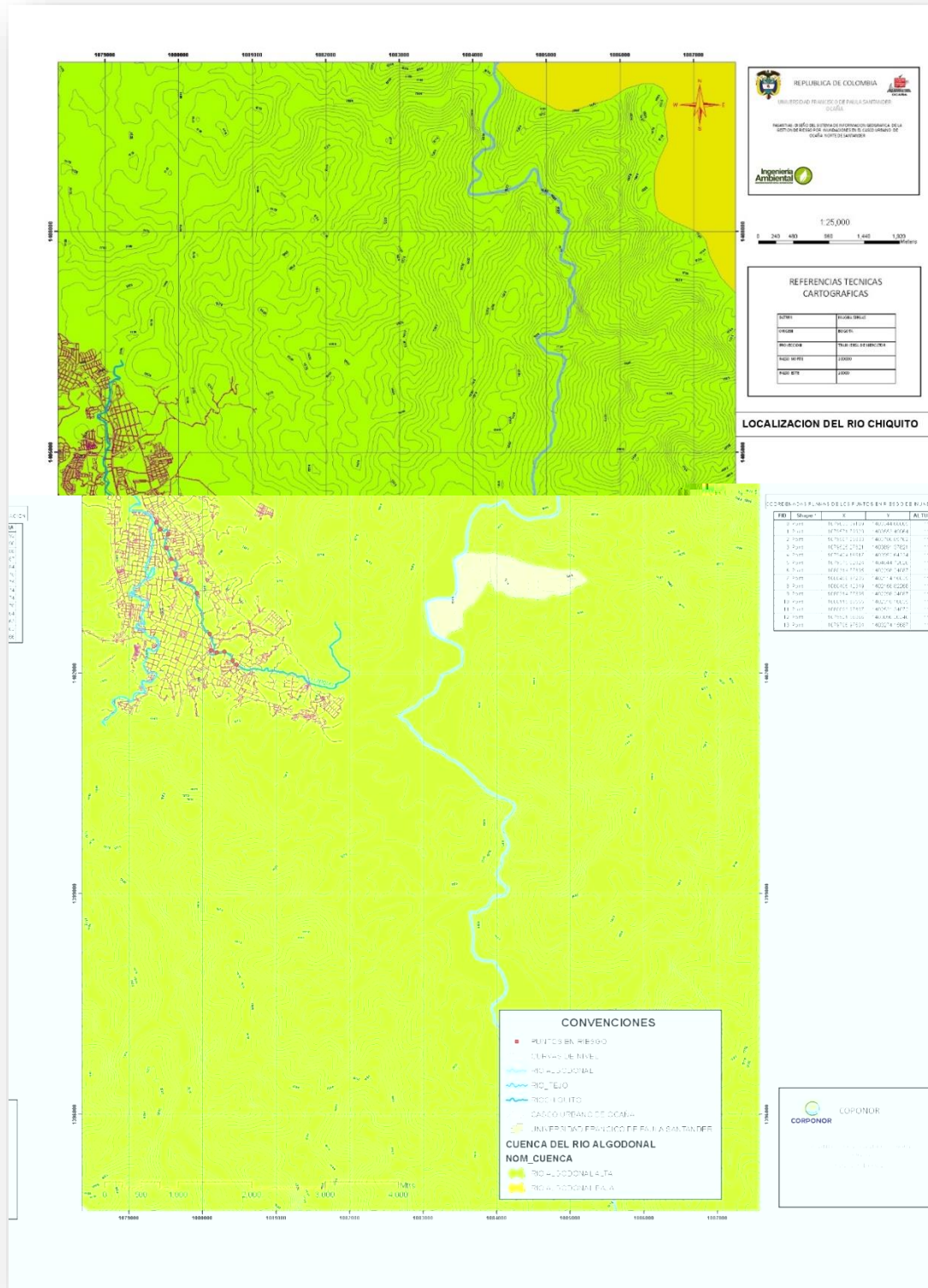
**Fuente:** Pasante del proyecto

**Figura 15.** Pendientes del terreno



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Figura 16. Localización Río Chiquito**



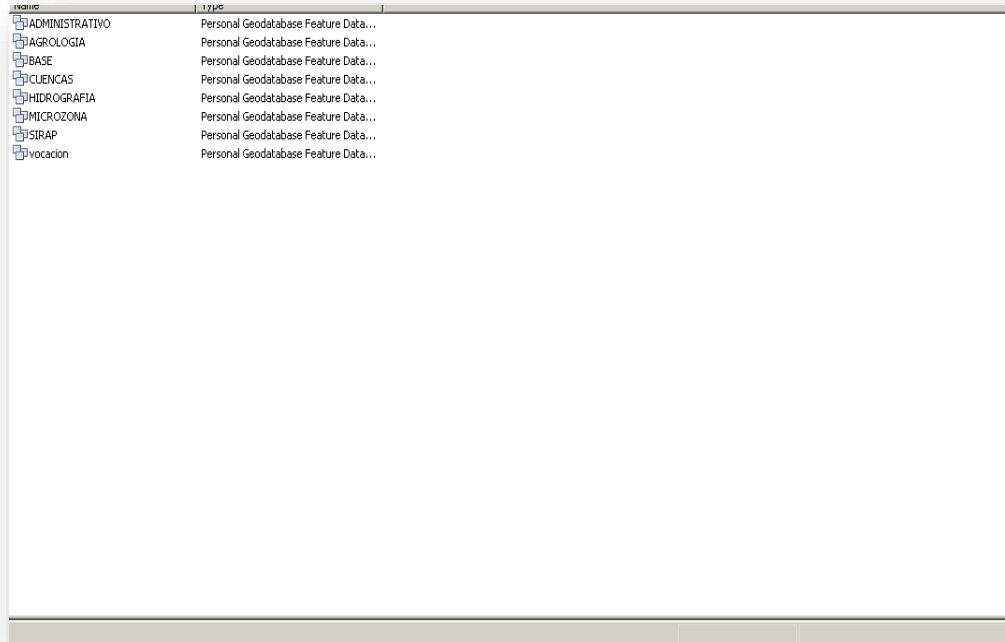
**Fuente:** Pasante del proyecto



### 3.1.2 Diseñar la geodata base y la estructura de datos que permitirá realizar las consultas geoespaciales dentro del SIG y toma de decisiones técnicas basados en estas consultas

**Organizar la arquitectura de la geodatabase, personal con el sistema de referencia de coordenadas proyectado, estructurada en Ráster y vectorial.**

**Figura17.** Creación de la base de datos .GDB



**Fuente.** Pasante del proyecto

El modelo de almacenamiento de la geodatabase está basado en una serie de simple aunque esencial de conceptos de bases de datos relacionales y aprovecha los puntos fuertes del sistema de administración de base de datos (DBMS) subyacente. Las tablas simples y los tipos de atributos bien definidos se utilizan para almacenar los datos de esquema, regla, base y atributos espaciales de cada dataset geográfico. Este enfoque proporciona un modelo formal para el almacenamiento y trabajo con los datos. A través de este enfoque, el lenguaje estructurado de consultas (SQL), una serie de funciones relacionales y operadores, se puede utilizar para crear, modificar y consultar tablas y sus elementos de datos.

Puede ver cómo funciona esto examinando cómo se modela una entidad con geometría poligonal en la geodatabase. Una clase de entidad se almacena como una tabla, a menudo se denomina como tabla de negocios o base. Cada fila de la tabla representa una entidad. La columna de forma almacena la geometría del polígono para cada entidad. Se puede acceder al contenido de esta tabla, incluida la forma cuando se almacena como tipo espacial SQL, a través de SQLGEODATABASE

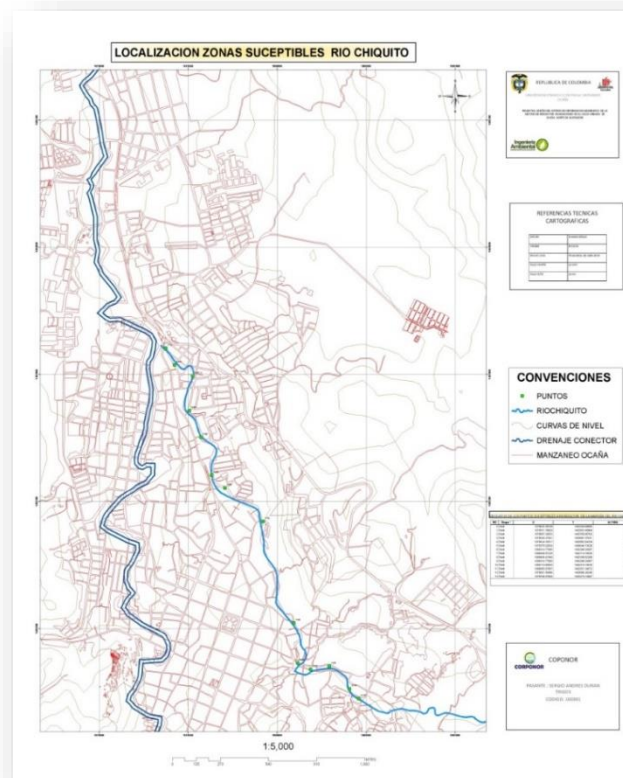
**Generar la estructura de datos con el modelo de ANLA.** la actualización del diseño y estructura del modelo de datos de la geodatabase para la presentación del diagnóstico ambiental de alternativas – DAA, estudios de impacto ambiental – EIA, planes de manejo ambiental específicos – PMA, informes de cumplimiento ambiental - ICA y compensaciones e inversión 1%, , la estructura de datos - feature class, los dominios, la estructura de datos - table dataset y la estructura de datos – geotiff, se encuentran en **ANEXO A Estructura de datos con el modelo de ANLA**<sup>13</sup> debido a su complejidad y extensión del documento.

### **3.1.3 Elaborar un documento de análisis SIG que contendrá dos estructuras la primera la descriptiva y la segunda la interpretativa**

**Realizar estructura de la fase descriptiva e interpretativa del documento.**

**Localización de puntos susceptibles a inundación en el casco urbano del municipio de Ocaña en el cauce del rio chiquito.**

**Figura 18.** Localización zonas susceptibles Rio chiquito



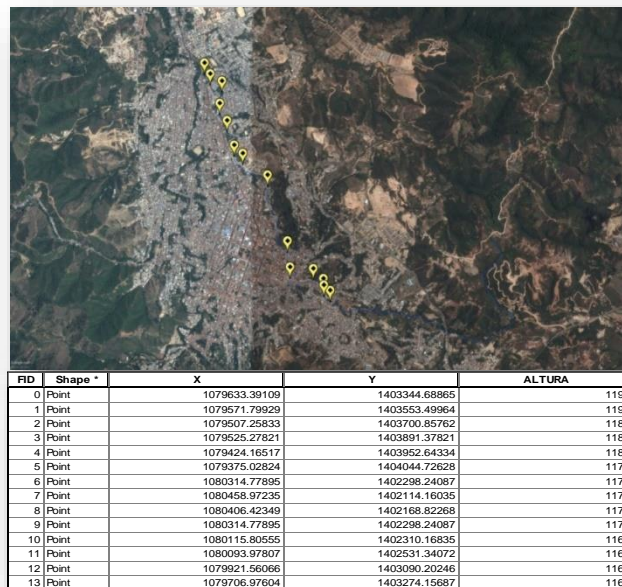
**Fuente:** Pasante del proyecto.

<sup>13</sup> PARÁMETROS CARTOGRÁFICOS [online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 16 de diciembre de 2015]. Disponible en internet: <http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica>

Para la elaboración de esta temática se procedió a la gestión de información geográfica en formato vectorial tipo shp para dar inicio a la construcción de la temática por medio de la corporación autónoma regional CORPONOR UN SHP de líneas de tipo polilíneas el cual es la base de esta temática, el cual se procedió a Re proyectar a el Datum MAGNA SIRGAS Colombia Bogotá la cual es la zona que corresponde al municipio de Ocaña desde el 2006 después de realizar la migración de DATUM, los demás layers que componen esta salida grafica son el de drenajes conectores y el de drenajes sencillos del municipio de Ocaña información geográfica gestionada a partir del SIG OT , y por medio de un procesamiento Ráster de un modelo digital de elevación a 30 mtrs de resolución del cual se extrajo la información Hidrica y se sometió posteriormente a un proceso de algebra de mapas, las curvas de nivel fueron extraídas a un intervalo de 20 mtrs del modelo digital de elevación asignándole valores a sus cotas de elevación.

En campo se realizó una calibración de la antena GPS en las placas GPS del municipio de Ocaña y posterior a esta actividad se procedió a la captura de los geodatos en campo basado en la información entregada en el documento de grado llamado **“ACTUALIZACION DEL PLAN MUNICIPAL PARA LA GESTION DEL RIESGO DE DESASTRE EN EL COMPONENTE DE RIESGO POR INUNDACION EN EL CASCO URBANO DE OCAÑA”**, después de obtener los geodatos x,y,z se verificaron estas coordenadas en el IGAC por medio de su software oficial MAGNAPROBETA3, para verificar que estos puntos se encontraran en las planchas cartográficas oficiales, luego de esta verificación se convirtió este archivo en formato vectorial SHP se traslapo sobre los vectoriales antes mencionados para obtener digitalizar los puntos sobre la cartografía estos son un total de 14 puntos considerados como críticos por sus antecedentes históricos

**Figura 19.** Puntos críticos por sus antecedentes históricos



**Fuente:** Pasante del proyecto.

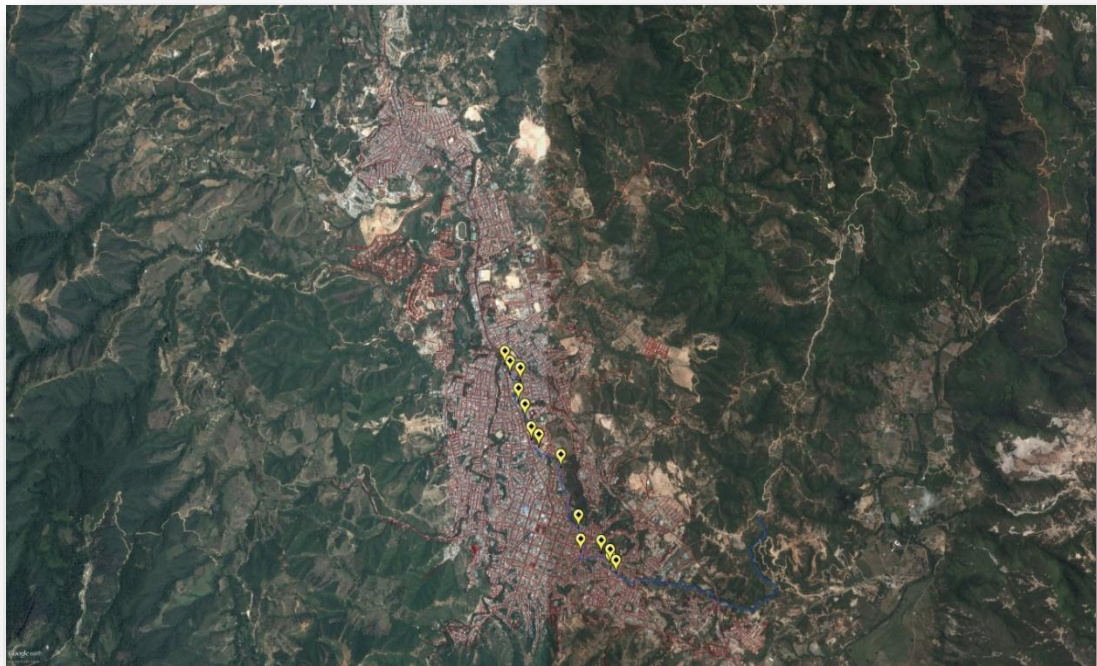
La salida grafica de localización de puntos críticos sobre el margen del rio chiquito deja apreciar que no se ha respetado las normas básicas de urbanismos sobre el respeto a lo que técnicamente se denomina zona hidráulica. Es la Zona de Reserva Ecológica no edificable de uso público, constituidas por una faja paralela a lado y lado de la línea de borde del cauce permanente de los ríos, embalses, lagunas, quebradas y canales, hasta 30 mtrs de ancho, que contempla las áreas inundables para el paso de las crecientes no ordinarias y las necesarias para la rectificación, amortiguación, protección y equilibrio ecológico.

La imagen obtenida de google earth pro a la cual se le superpone los datos gpx obtenidos de la georeferenciación realizada en campo respalda la salida grafica generada en la plataforma SIG ARCGIS

Imagen general de la localización geográfica de los puntos de riesgo por inundación sobre la zona de reserva ecológica del rio chiquito Ocaña norte de Santander.

El recorrido para el proceso de geolocalización fue una distancia aproximada de 2,59 km desde el punto 1 hasta el punto 14

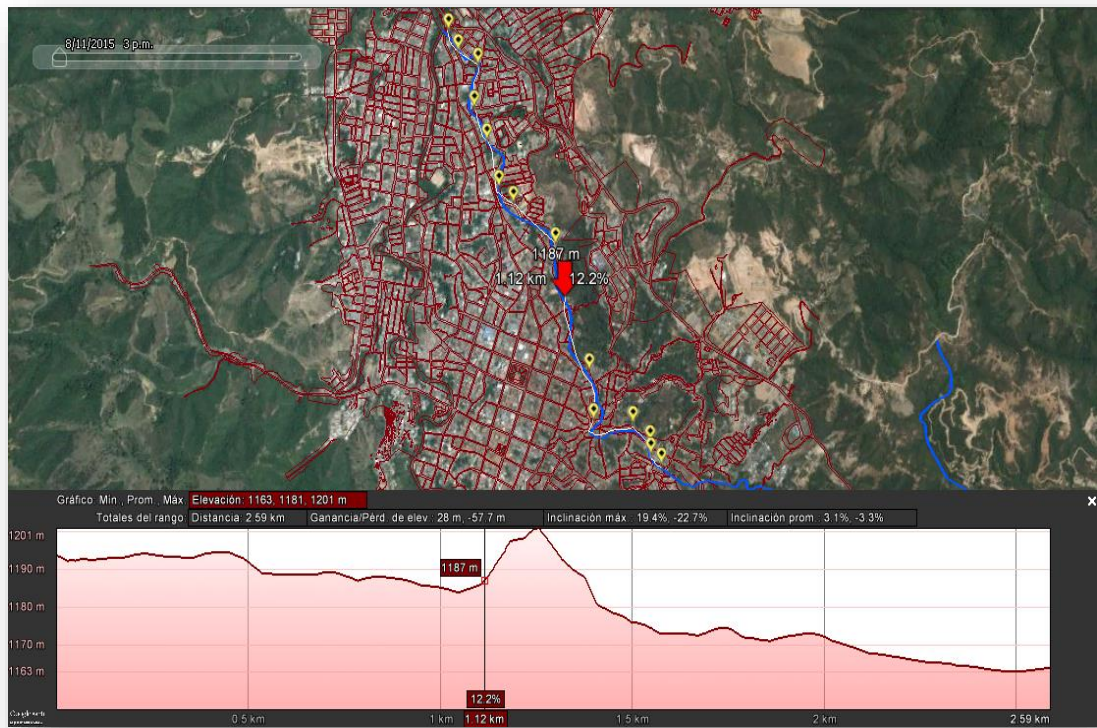
**Figura 20.** Imagen general de la localización geográfica de los puntos de riesgo por inundación sobre la zona de reserva ecológica del rio chiquito Ocaña norte de Santander



**Fuente:** Pasante del proyecto.

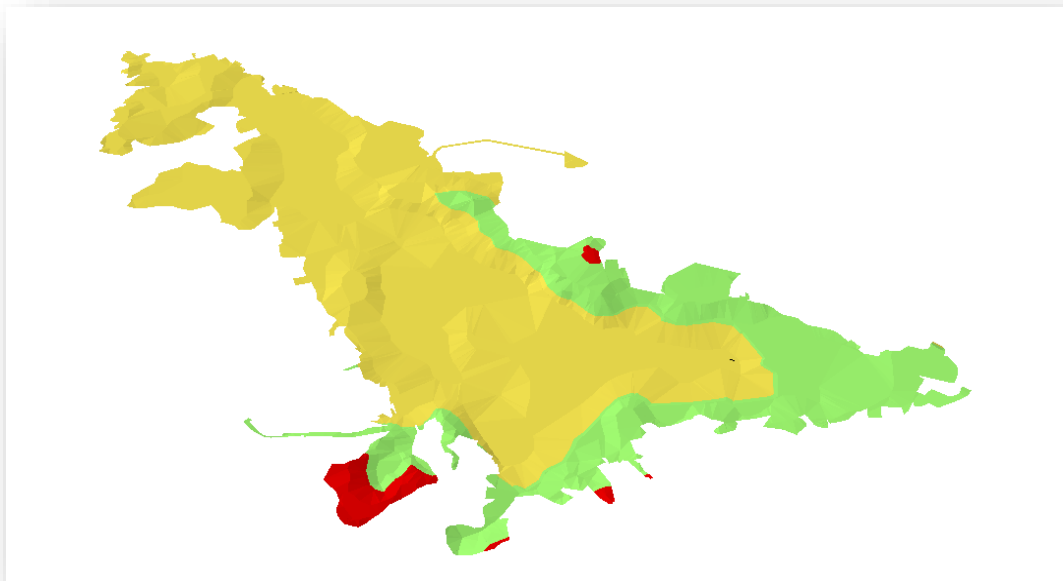


**Figura 21.** Perfil de elevación presentado sobre la ruta seguida en el proceso de georreferenciación de los puntos críticos en la margen del río chiquito



**Fuente:** Pasante del proyecto.

**Figura 22.** Modelo de elevación de terreno en el que pretende dar análisis a la topografía de la zona



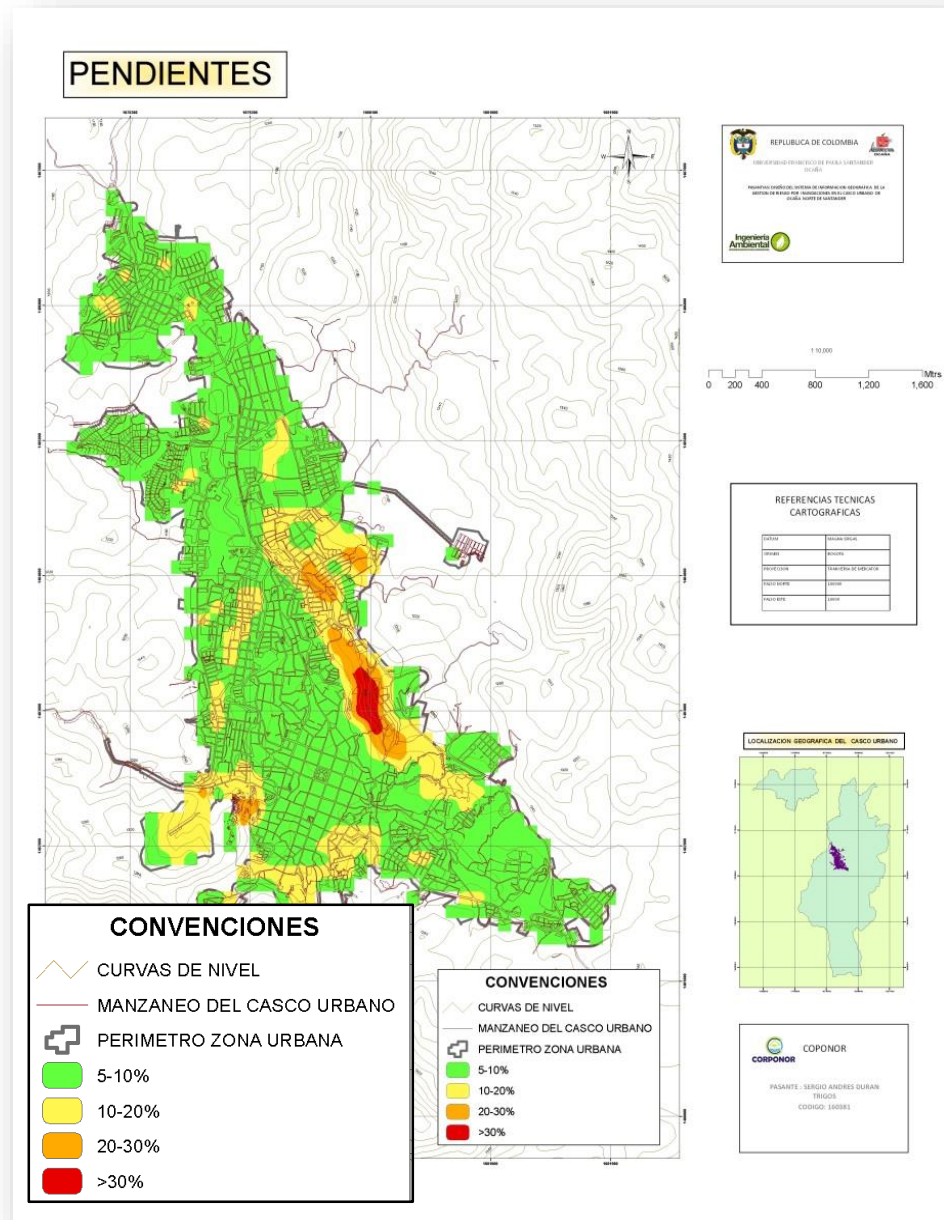
**Fuente:** Pasante del proyecto.

A partir de un modelo digital de elevación con una resolución de 15mtrs del casco urbano de Ocaña se elaboró el modelo de elevación de terreno en el que se pretende dar análisis a la topografía de la zona y cómo influye esta en incrementar los riesgos por inundación en los puntos georeferenciados durante el proceso de pasantías en CORPONOR las zonas con simbología de color rojo dentro del TIN son aquellas que presentan una topografía más abrupta y de mayor elevación promedio, es importante anotar que la altura mínima en el casco urbano del municipio de Ocaña es de 1160mtrs y la máxima de 1658

**Pendientes del terreno.** Cuando se realiza un análisis de relieve como causantes potencializadores de inundaciones extraordinarias, se deben tener presentes los índices geomorfológicos y dentro de este específicamente los que tienen que ver con la geomorfometría del terreno entre los que se encuentra n los rangos y/o porcentajes de pendientes , este factor es fundamental en los estudios de inundación que se realiza dado que dependiendo del % de la pendiente del terreno será la velocidad de escorrentía de las aguas superficiales, también se debe tener en cuenta la elevación del terreno pues dependiendo de esta el terreno será más o menos susceptible a inundaciones

Para la elaboración de esta temática se descargó un DEM (modelo digital de elevación a 30mtrs de resolución se realizó una reproyección a un sistema de referencia proyectado que para este caso corresponde a MAGNA SIRGAS Colombia Bogotá, posterior a esto se traslapo el polígono oficial del límite municipal de Ocaña obtenido del sistema de información geográfica para la gestión territorial, una vez se realizó el traslape se procedió a realizar un corte del DEM y posteriormente a sustraer las curvas de nivel a 20 metros de equidistancia y su respectiva corrección topológica luego se generó un Geoproceso de corte para obtener las cuervas de nivel del casco urbano y elaborar el DEM correspondiente a la zona del casco urbano, el siguiente proceso fue el de generar lo que se denomina slop o pendientes y después de esto se procede a reclasificar y se realiza la reclasificación con 5 categorías atendiendo las recomendaciones del IGAC

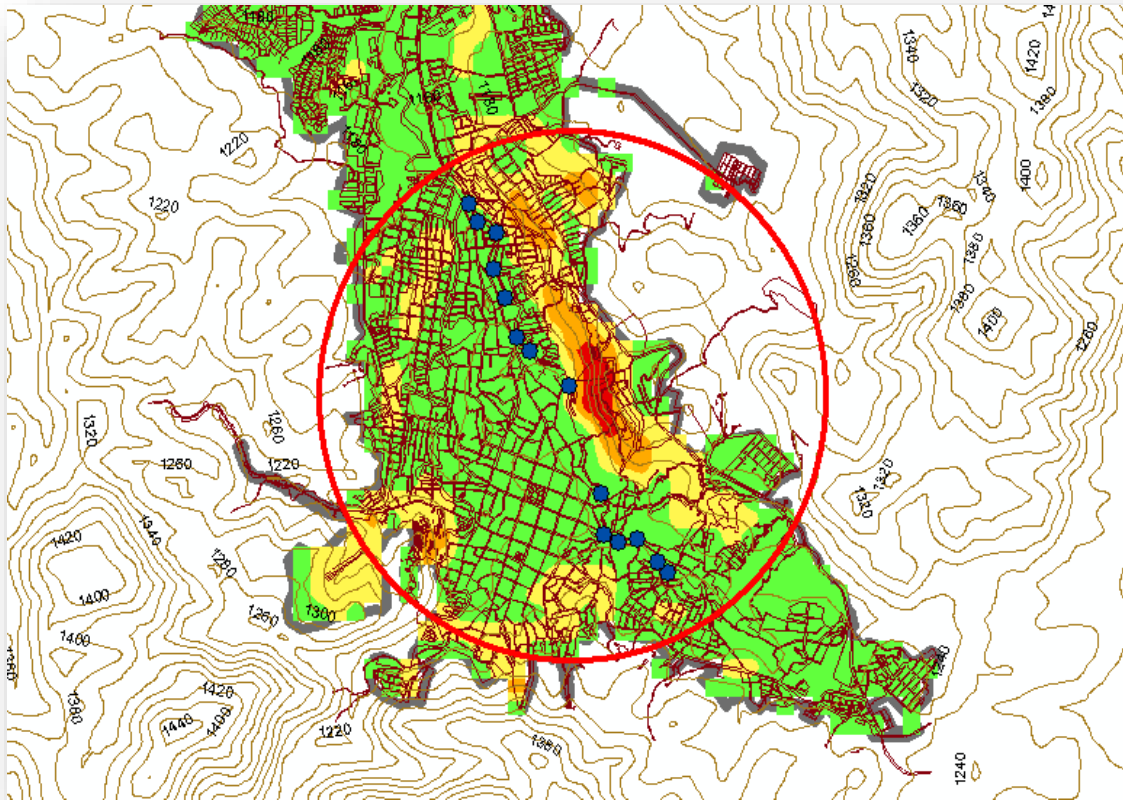
**Figura 23. Mapa de Pendientes**



**Fuente:** Pasante del proyecto.

El casco urbano del municipio de Ocaña presenta 4 rangos de pendientes complejas categorizadas de 5-10, 10-20, 20-30, >30% la zona de influencia del río Chiquito y en especial la zona de localización de los puntos susceptibles a inundación se encuentran con rangos de pendientes de 5-10% pero rodeado de suelos con pendientes del 10 a mayores del 30% con unas características propias que los hacen potencialmente susceptibles a inundación.

**Figura 24.** Ubicación de los puntos georeferenciados por medio de antena GPS.

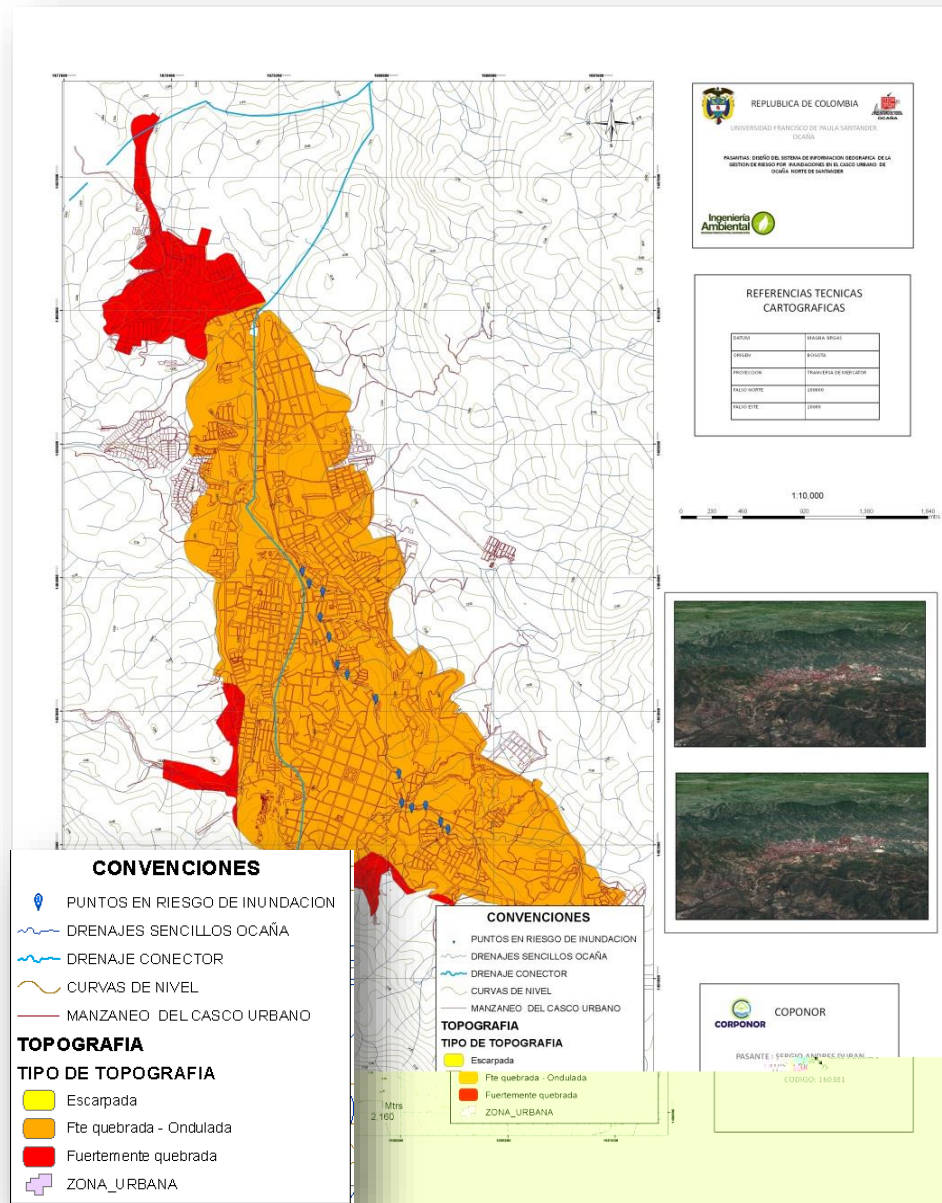


**Fuente:** Pasante del proyecto.

Esta imagen muestra la ubicación de los puntos georeferenciados por medio de antena GPS, en la ronda del río Chiquito los puntos están trasladados sobre la salida gráfica de pendientes del terreno, lo cual deja apreciar que las pendientes complejas que soportan esta zona del casco urbano de Ocaña son del rango de 5 -10 % a una escala de 1:10000.



**Figura 25.** Topografía del casco urbano de Ocaña Norte de Santander

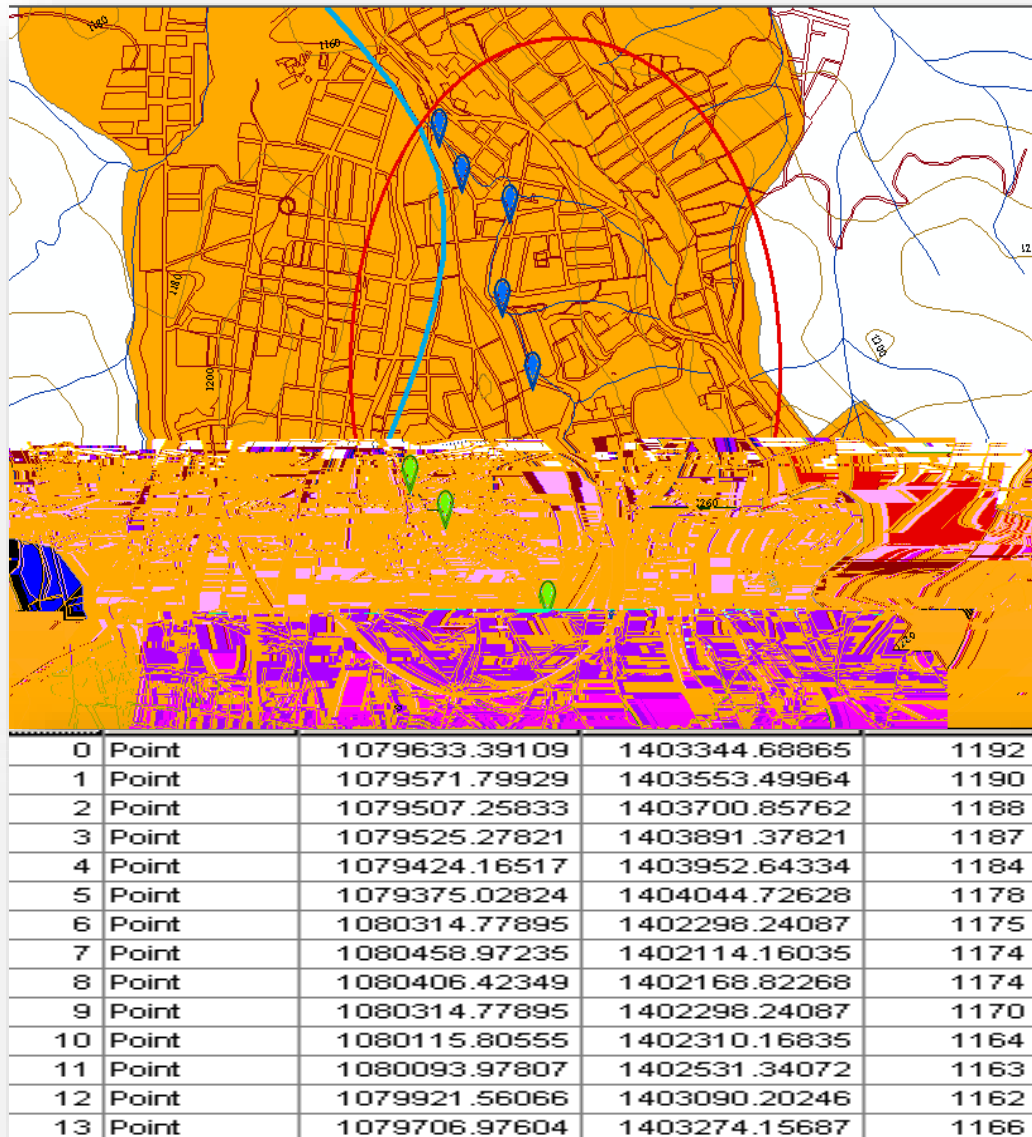


**Fuente:** Pasante del proyecto.

Basado en el estudio de suelos de norte de Santander presentado por el IGAC se realizó la digitalización de la salida grafica con la temática de topografía, con una escala de 1:10000 se determinó que el casco urbano de Ocaña presenta tres clases de topografías siendo la de mayor predominancia la topografía de fuertemente quebrada – ondulada con un área total en km<sup>2</sup> de 6842 lo que equivale a un total de 684.285 del total de área del casco urbano municipal. Seguida de la topografía fuertemente quebrada con un total de 1.14km<sup>2</sup> que equivale a un total de 114.03Ha. el paisaje predominante en el casco urbano del municipio de Ocaña es de montaña y al realizar el traslape del archivo vectorial de puntos que

simboliza los puntos susceptibles a inundación sobre el cauce del río chiquito se determinó que estos puntos se encuentran localizados en pendientes que van desde fuertemente quebrada a ondulada.

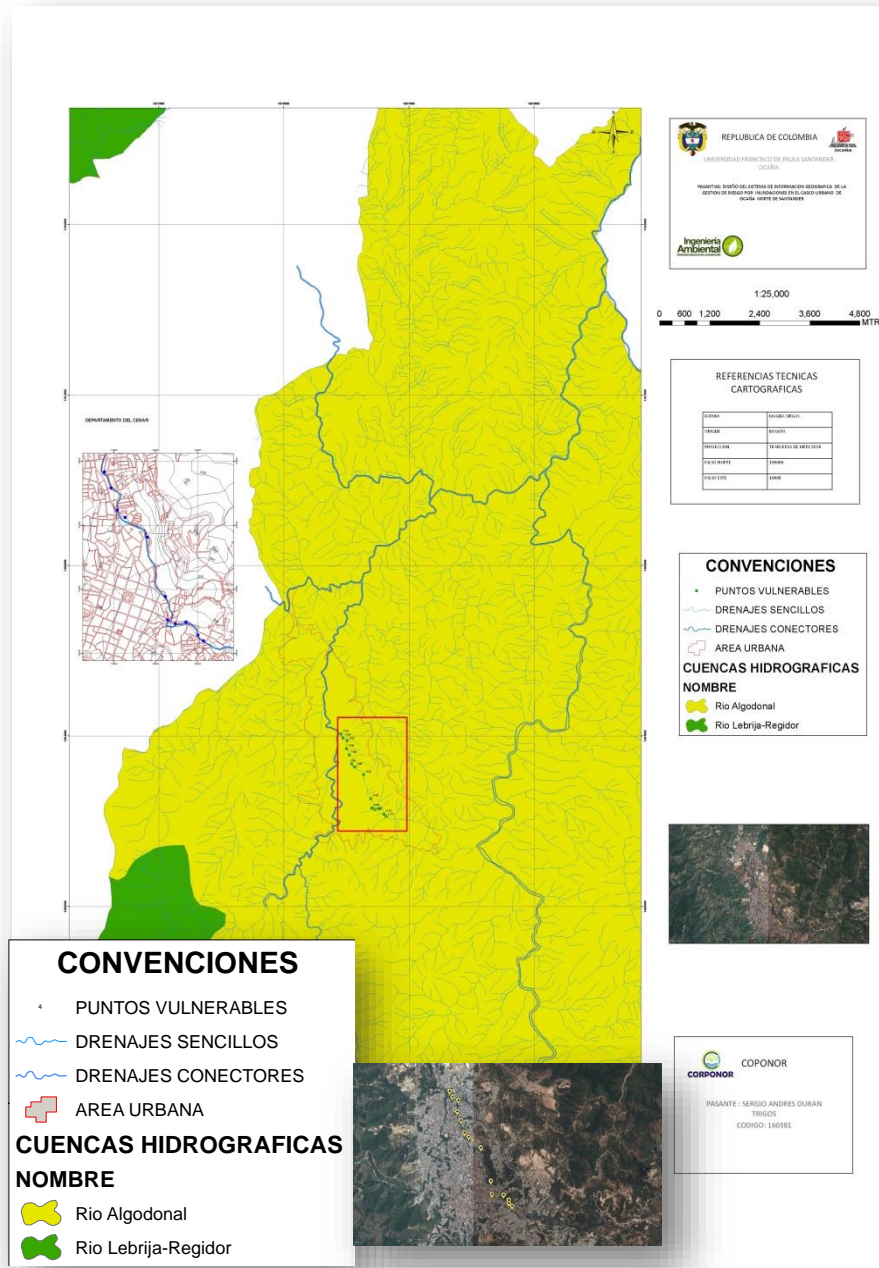
**Figura26.** Puntos topográficos en el casco urbano de Ocaña Norte de Santander



**Fuente:** Pasante del proyecto

## Cuencas Hidrográficas

**Figura 27.** Mapa de Cuencas Hidrográficas



**Fuente:** Pasante del proyecto

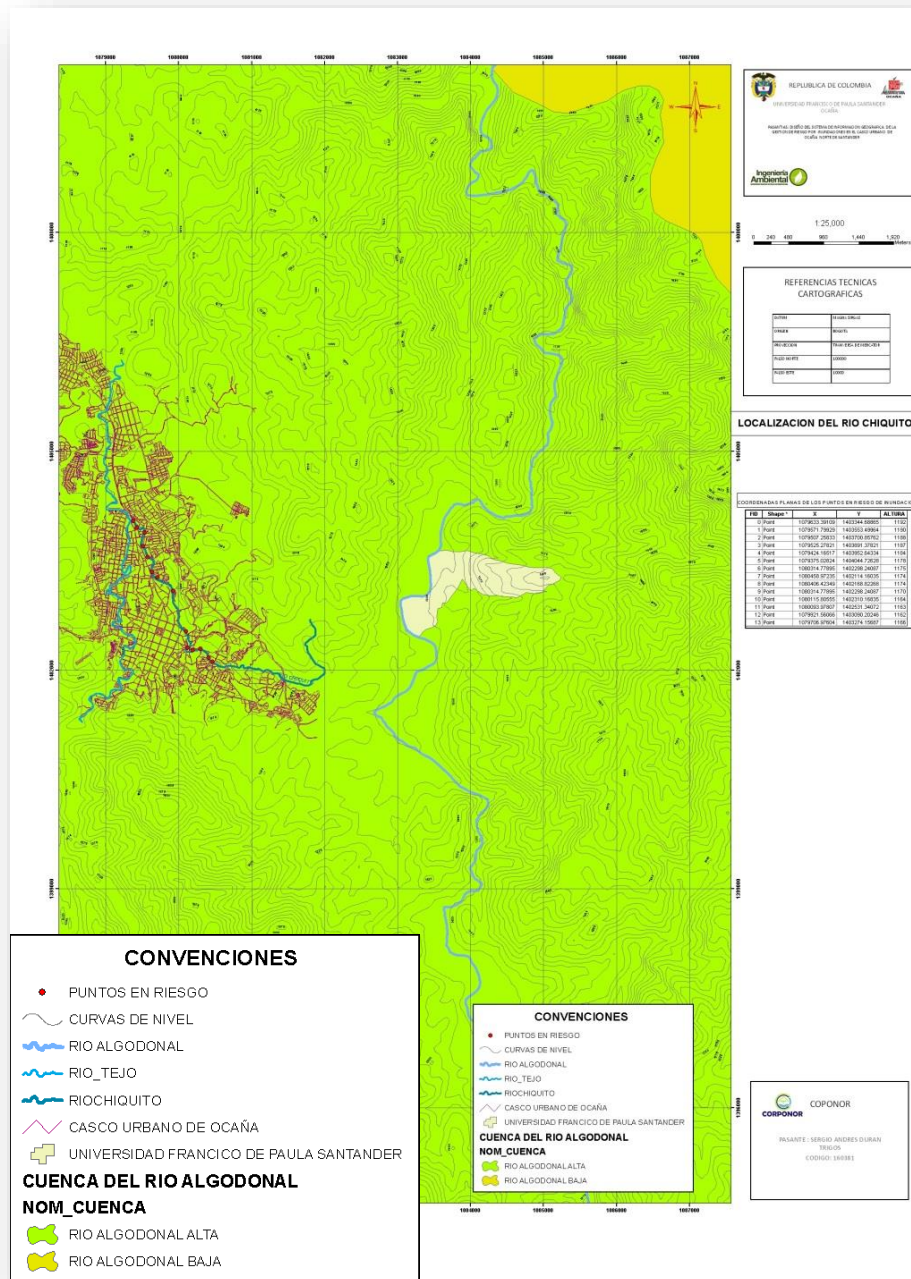
Respeto a la cuenca hidrográfica a la cual pertenece la zona en la que se realizó este trabajo de investigación, se recurrió a la información geográfica en formato vectorial que entrego la corporación autónoma regional CORPONOR, sobre el polígono de cuencas del municipio de Ocaña se procedió a traslapar los puntos re proyectados del elipsoide internacional



WGS84, a nuestro sistema proyectado magna sirgas Colombia Bogotá la escala cartográfica usada fue 1:25000

El rio chiquito hace parte de la cuenca del rio algodonal parte alta, su extension según la información geográfica obtenida de la corporación autónoma es de 5.447042Km

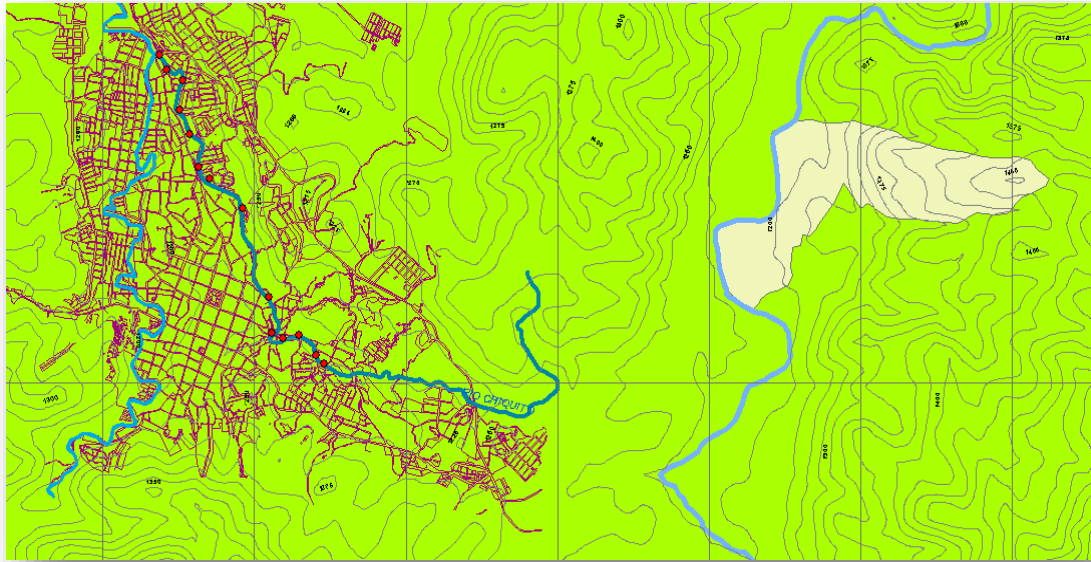
**Figura 28.** Puntos geolocalizados por medio de antena GPS con respecto del predio del predio de la universidad francisco de paula Santander.



Fuente: Pasante del proyecto.



**Figura 29.** Ampliación de puntos geolocalizados por medio de antena GPS con respecto del predio de la universidad francisco de paula Santander.

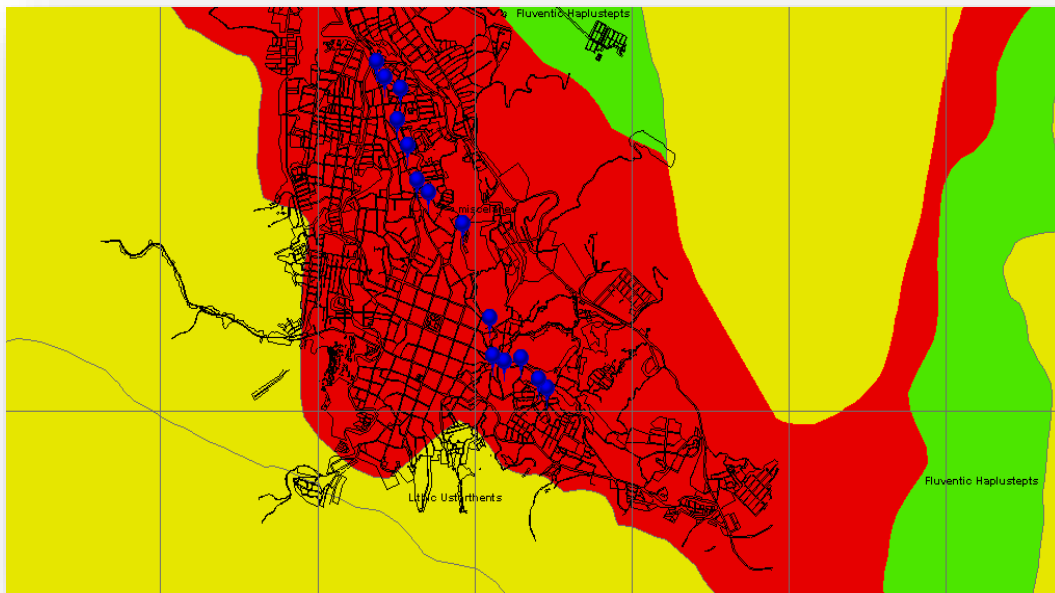


**Fuente:** Pasante del proyecto

Esta imagen muestra la relación espacial de los puntos geolocalizados por medio de una antena receptora GPS con respecto del predio de la universidad francisco de paula Santander

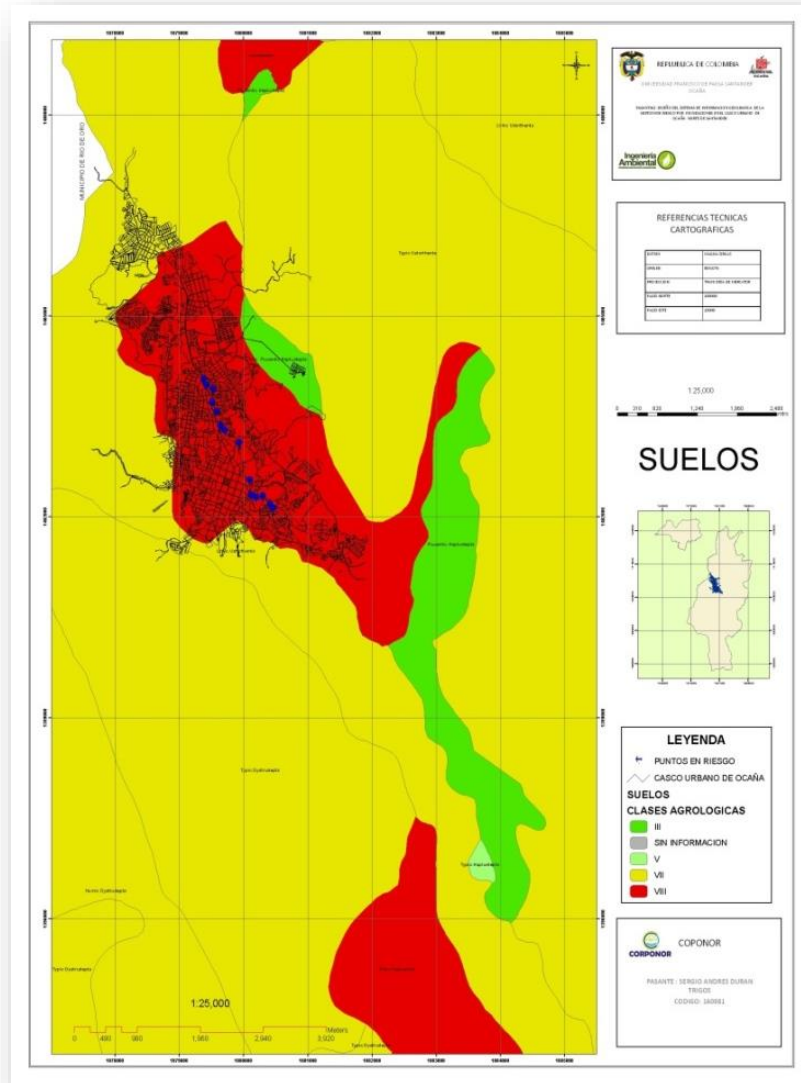
### Suelos.

**Figura 30.** Mapa suelos ampliación



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Figura 31.** Mapa suelos



**Fuente:** Pasante del proyecto

Para realizar esta salida gráfica y su posterior interpretación, se usó como insumo el estudio general de suelos de norte de Santander el cual es el documento base para construir los planes de ordenamiento territorial de los municipios de este departamento, al realizar el traslape del vectorial de líneas del casco urbano (manzaneo), sobre el estudio de suelos se determinó que el casco urbano municipal presenta 3 clases de suelo según la clasificación agrologica oficial del IGAC, el conocer las clases agrologicas de los suelos presentes en el casco urbano municipal nos permitirá también conocer las características geológicas y su litología los cual a su vez nos permitirá entender el porqué de la ocurrencia de inundaciones lentas y torrenciales.

Las 3 clases agrologicas que se presentan en el casco urbano son las siguientes a escala 1:100.000 (escala del estudio general de usos de suelos )

Clase VIII

Clase VII

Clase VII

Esta clasificación nos permite establecer unas características geológicas y litológicas a partir de las unidades taxonómicas presentes que según la salida grafica temática resultante el casco urbano del municipio de Ocaña presenta las siguientes unidades taxonómicas con sus respectivas características.

**Unidad taxonómica ME:** Este es un relieve fuertemente inclinado y ondulado con pendientes mayores al 25%, el escurrimiento concentrado en muy intenso, presentándose una erosión Hidrica y eólica muy severa, donde aflora material parental con una alta concentración de material ferralítico con un color rojo amarillento y abundante cascajo

**Unidad taxonómica LITHIC USTORTHENTS:** el tipo de relieve más sobresaliente en esta unidad es el de crestas Homoclinales Abruptas con pendientes mayores al 75% está constituido por materiales de rocas sedimentarias y se producen constantes desprendimientos de roca, deslizamientos y por escurrimiento en grado ligero, suelos muy superficiales limitados por roca.

Si se observa la salida grafica de suelos se aprecia claramente que los puntos geolocalizados mediante antena receptora GPS, están ubicados sobre la unidad taxonómica **MISCELANEO** , y que este tipo de suelos presenta estas características geomorfolicos los cuales han influenciado históricamente sobre las inundaciones presentadas.

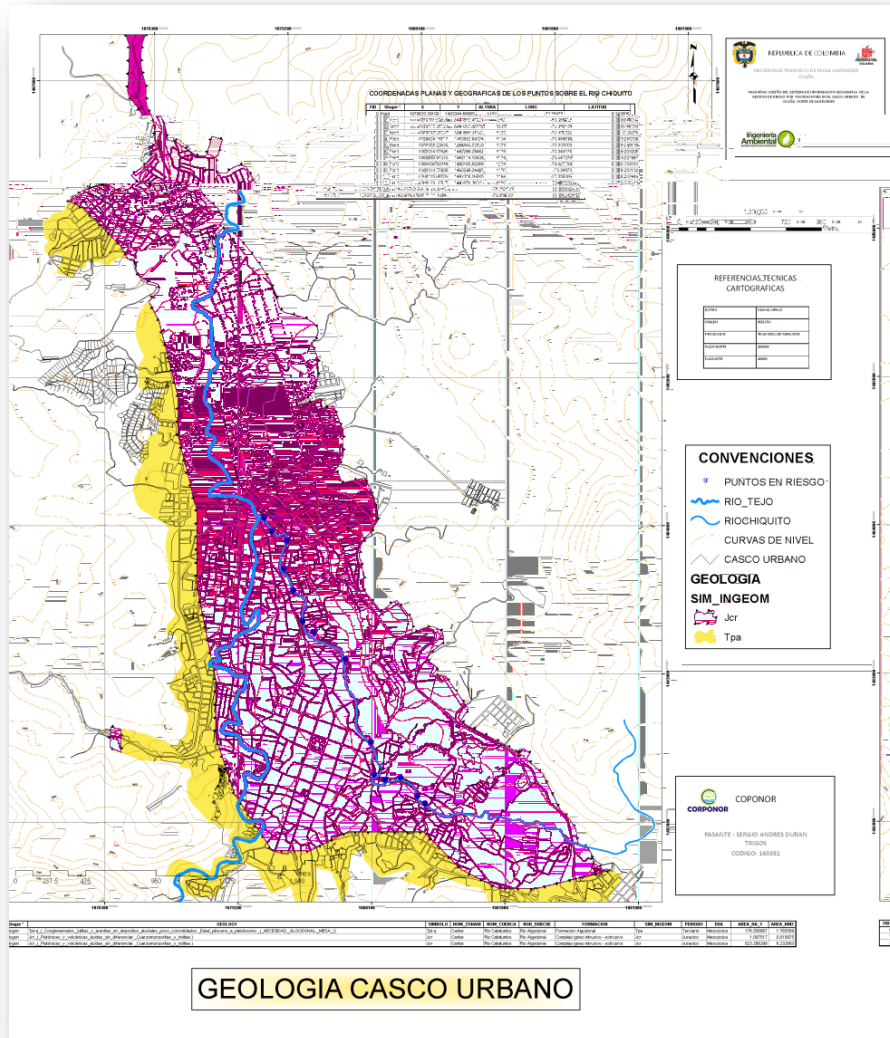
Estos suelos presentan escurrimientos difusos y concentrados en grado muy severo susceptibles a erosión Hidrica y eólica, la alta presencia de material ferralítico lo hacen fuertemente impermeable, su % de pendiente compleja permiten que las aguas lluvias en la cuenca generen una fuerte escorrentía





## Geología.

**Figura 33. Geología caco urbano**



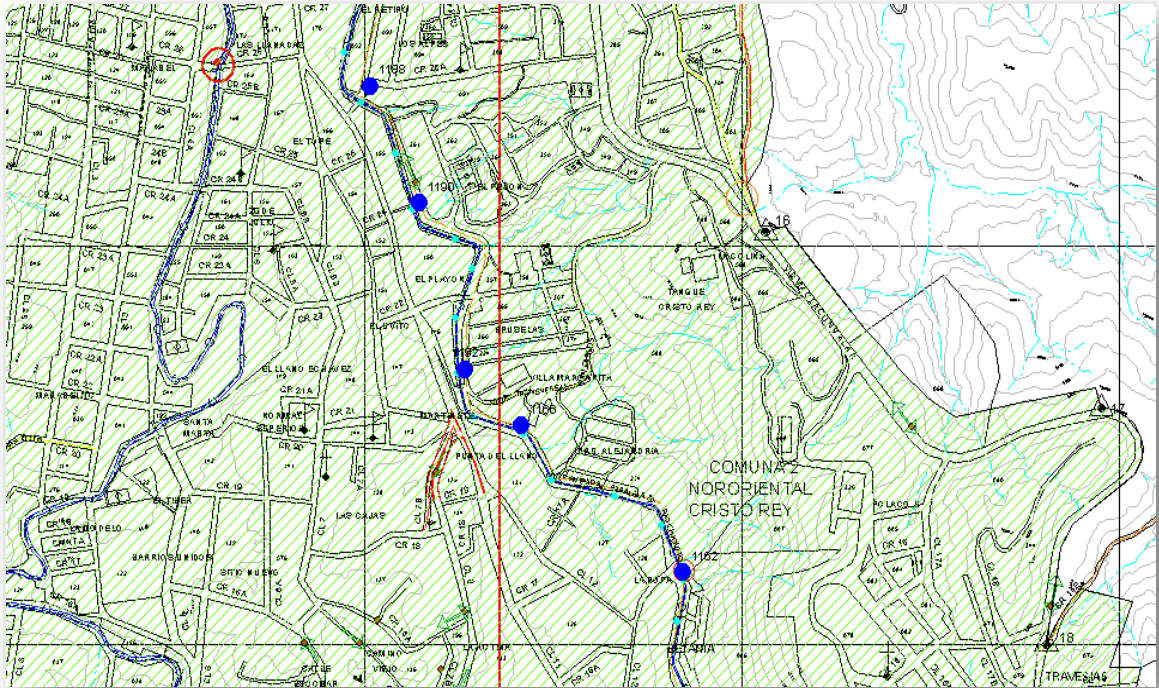
**Fuente:** Pasante del proyecto

La salida grafica de geología se obtuvo a partir de realizar labores de Geoproceso vectorial sobre los polígonos del estudio general de suelos de norte Santander, estudio desarrollado por el IGAC para el departamento de Santander como resultado de esta labor técnica se obtuvo que el casco urbano del municipio de Ocaña específicamente la zona en la que se encuentran localizados los puntos susceptibles a inundación sobre el cauce del rio chiquito presenta los siguientes procesos geomorfológicos:

Escurrimiento difuso en grado severo potencialmente propenso a procesos de erosión eólica e Hidrica, con un terreno de ladera y muy superficiales alta presencia de material ferralítico lo cual lo hace altamente impermeable favoreciendo los procesos de fuerte escorrentía a

través de sus pendientes complejas las cuales superar el 30% hacen de esta zona del casco urbano potencialmente susceptibles a inundaciones lentas y torrenciales dado este análisis se procedió a superponer estos polígonos de geología urbana sobre el mapa base del casco urbano municipal elaborado a escala 1:50000

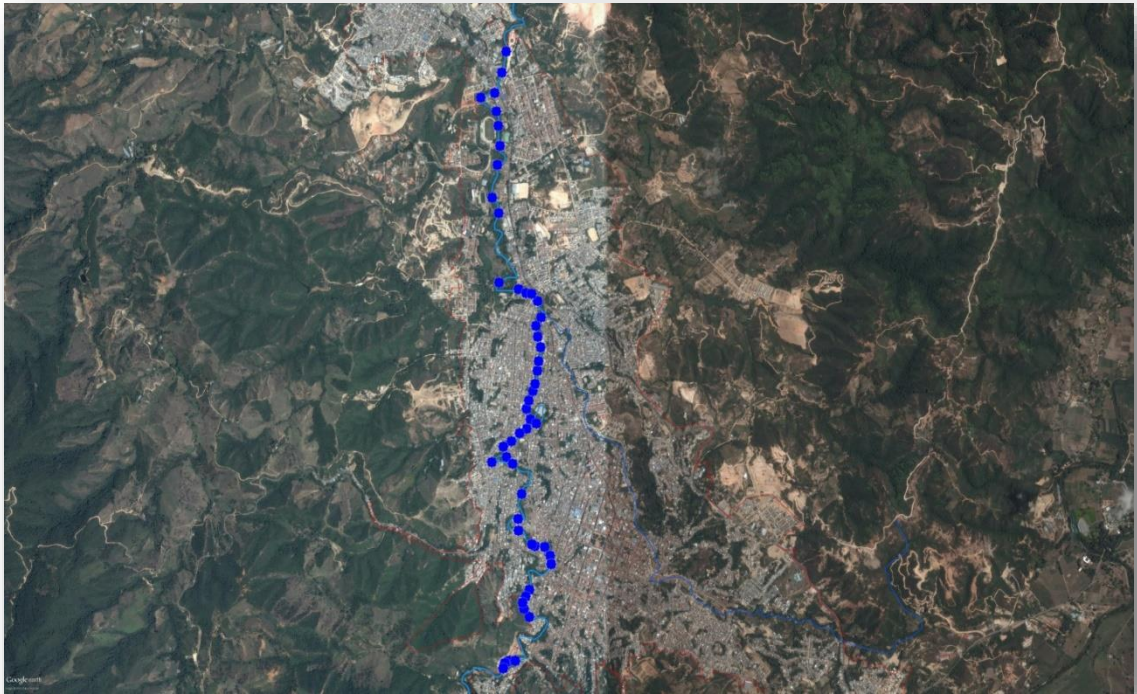
**Figura 34.** Superposición de polígonos de geología urbana sobre el mapa base del casco urbano municipal elaborado a escala 1:50000



Fuente: Pasante del proyecto

**Localización de puntos vulnerables a eventos de inundación en el río tejo del casco urbano del municipio de Ocaña.** Bajo el mismo procedimiento que se realizó la geolocalización de los puntos vulnerables a inundaciones lentas y torrenciales en el cauce del río chiquito se procedió en el río tejo geolocalizados un total de 52 puntos a los cuales se les procedió a realizar una corrección barométrica y obtener su altura real y se insertó esta información sobre el plano base del casco urbano a escala 1:5000, para de esta manera realizar un mejor análisis espacial de estos puntos geográficos

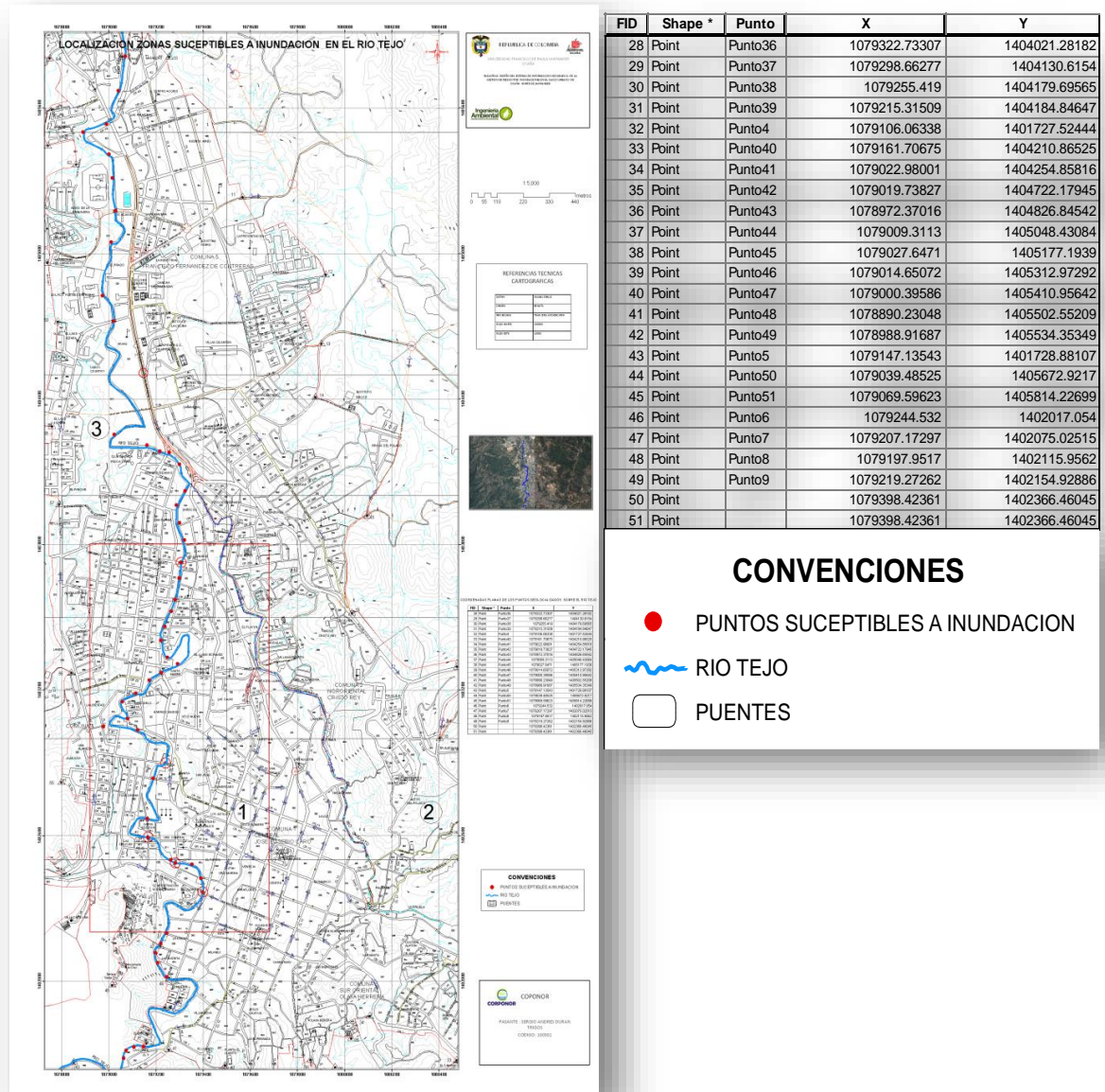
**Figura 35.** Localización de puntos vulnerables a eventos de inundación en el río tejo del casco urbano del municipio de Ocaña.



**Fuente:** Pasante del proyecto



**Figura 36.** Mapa general de localización geográfica de los puntos susceptibles a procesos de inundación sobre el cauce del río tejo en el casco urbano del municipio de Ocaña



**Fuente:** Pasante del proyecto

Mapa general de localización geográfica de los puntos susceptibles a procesos de inundación sobre el cauce del río tejo en el casco urbano del municipio de Ocaña



El rio tejo es la principal corriente Hidrica en el casco urbano del municipio de Ocaña el cual se encuentra bajo la siguiente localización geográfica

**Tabla 3.** Localización geográfica de El rio tejo

Coordenada de inicio x	Coordenada de inicio y	Coordenada final x	Coordenada final y
1078674.54385	1401287.42928	1078674.54385	1401287.42928

**Fuente:** Pasante del proyecto

Presenta una longitud aproximada desde sus coordenadas de origen hasta sur coordenadas finales de: 16.09173Km.

El proceso de geolocalizacion inicio desde el punto tomado en el barrio la quinta bajo coordenadas planas **X: 1079062.77548 Y: 1401680.80534** y se terminó en la plaza de ferias en el punto geográfico de coordenadas **X :1079069.59623; Y: 1405814.22699.**

En este proceso de geolocalizacion se ubicaron mediante GPS, un total de 14 puentes tanto peatonales como de servicio vehicular a continuación se entrega la ubicación geográfica de los puentes encontrados durante la realización de la actividad en el marco de la pasantía.

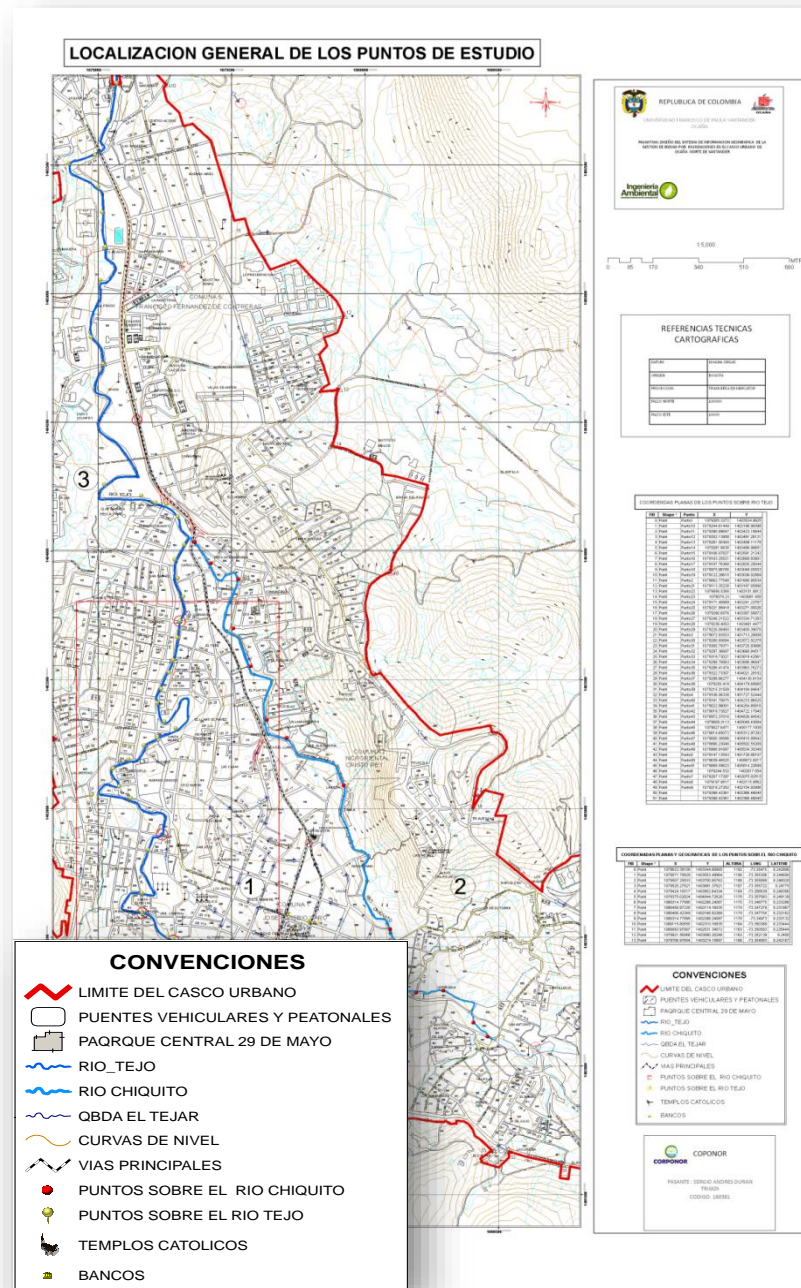
**Tabla 4.** Ubicación geográfica de los puentes encontrados durante la realización de la actividad en el marco de la pasantía.

NOMBRE DEL PUENTE	COORDENADA X	COORDENADA Y	ALTURA
Urbanización Central	1079166.14342	1402592.32639	
El tejarito	1079397.89545	1402366.36954	
	1079395.38043	1402424.19475	
	1079279.74462	1402488.57377	
Santa Eudisia	1079161.8621	1402668.6266	
	1079189.62751	1402834.49162	
Villa Luz	1079248.46767	1402895.04055	
La modelo	1079133.66253	1403182.21252	
Santa Martha	1079222.34067	1403270.54843	
	1079282.80444	1403571.93598	
Las llanadas	1079305.79371	1403725.83686	
	1079019.73827	1404722.17945	
Los acasios	1079027.6471	1405177.1939	
	1078988.91687	1405534.35349	

**Fuente:** Pasante del proyecto

Luego de realizar el proceso de identificación de los puntos vulnerables a procesos de inundación y los puentes vehiculares y peatonales sobre el cauce del río tejo, se procedió a la elaboración de la cartografía temática correspondiente a esta parte del estudio:

**Figura 37.** La localización de los puntos vulnerables a sucesos de inundación Hidrica sobre los cauces de los ríos tejo y chiquito



Fuente: Pasante del proyecto

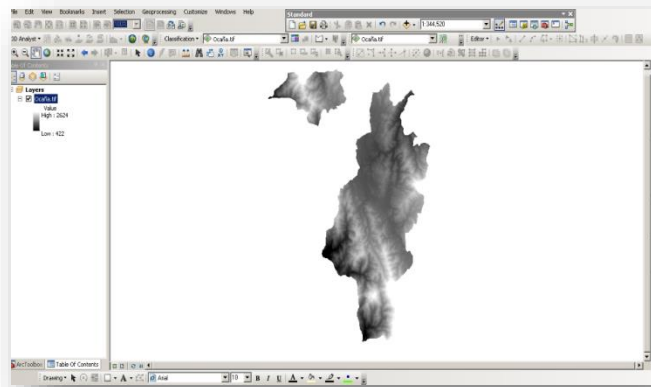
La localización de los puntos vulnerables a sucesos de inundación Hidrica sobre los cauces de los ríos tejo y chiquito se llevo a cabo sobre el mapa base del casco urbano del municipio de Ocaña escala 1:5000, se realizó una extracción de curvas de nivel de un DEM a una resolución 15MTRS para de esta manera obtener la batimetría del casco urbano cada 5mtrs. Todos los puntos identificados en el trabajo de grado denominado: **ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MUNICIPAL PARA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL COMPONENTE DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL CASCO URBANO DE OCAÑA**

Fueron georeferenciados y exportados mediante la plataforma ArcGIS 10.3 estos puntos se migraron al sistema proyectado MAGNA SIRGAS COLOMBIA BOGOTA al igual que el mapa base que se encontraba en DATUM Bogotá, posterior a este trabajo se obtuvo una imagen de la compañía LV INGENIERIA , empresa que desarrolla un estudio técnico nacional sobre periodos de retorno en las principales capitales departamentales, la imagen del casco urbano de Ocaña es un orto mosaico de ultra detalle el cual permitió la actualización del casco urbano de forma no oficial.

**Mapa de inundaciones.** Para determinar si los puntos georeferenciados mediante antena GPS son susceptibles o no en la actualidad a procesos de inundaciones lentas o torrenciales se procedió a realizar un estudio hidrológico con el uso de diferentes extensiones que se pueden usar desde la plataforma SIG ARCGIS, este estudio se realizó mediante el uso de metodologías SIG usadas a nivel mundial y avaladas por las autoridades ambientales de Colombia. La escala del estudio hidrológico para terminar con la construcción del mapa de inundaciones.

**Dem: modelo digital de elevación.** Esta es la forma más común de representar digitalmente la forma de la tierra (modelo basado en celdas estos datos son usados en nuestra plataforma ARCGIS para cuantificar las características de superficie de la tierra. Un DEM es una representación gráfica de una superficie continua, la precisión de estos datos será pues determinada en primera instancia por la resolución del modelo y resulta fundamental para determinar la dirección del flujo del agua

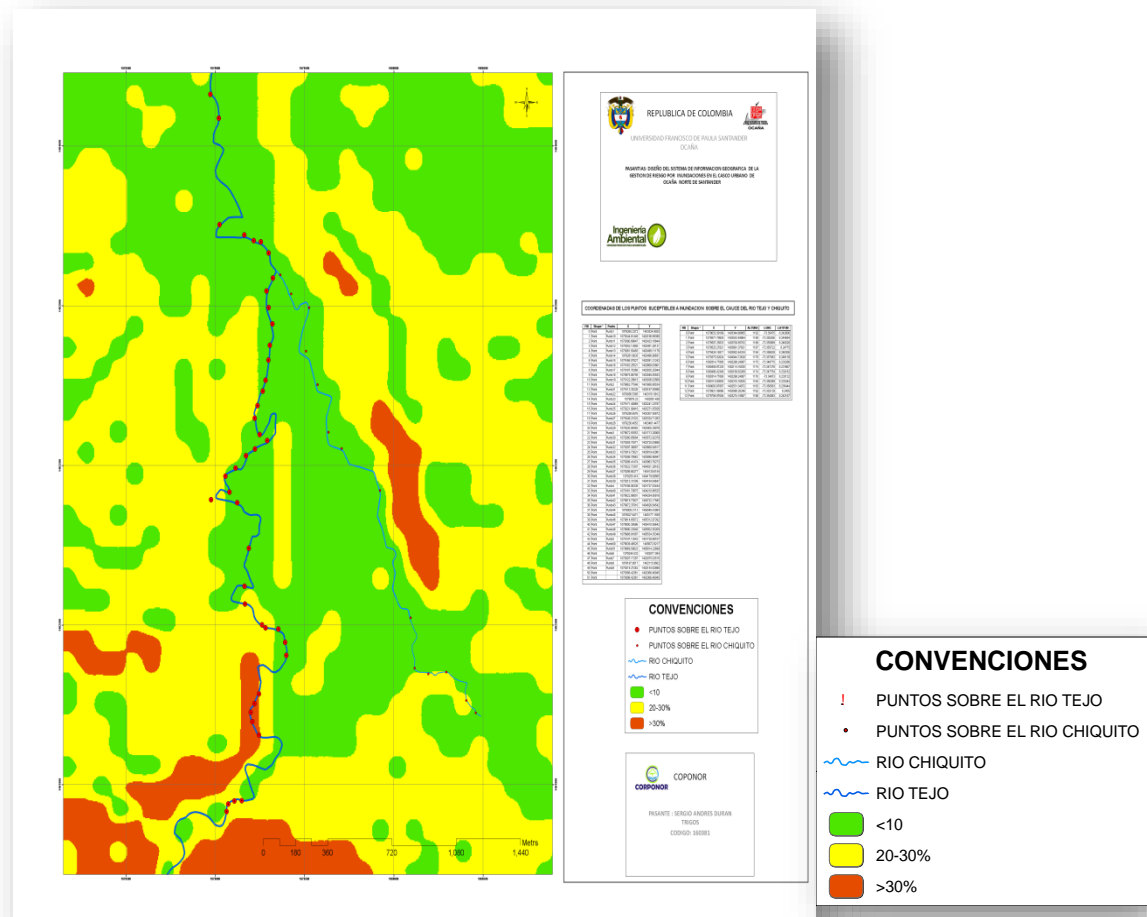
**Figura 38.** Imagen de la interface de trabajo de ARCGIS10.3, con un DEM a 30mtrs de resolución



**Fuente:** Pasante del proyecto

Luego de obtener el DEM y re proyectarlo de WGS 84 a el sistema proyectado MAGNA SIRGAS BOGOTA COLOMBIA se procedió a corregir errores de sumideros del DEM para evitar posibles pérdidas de caudal y posterior a esto se realizó un corte del DEM corregido se procede a determinar la dirección del flujo del agua, luego la acumulación de este flujo y generando un punto de desfogue se delimita automáticamente el área de estudio. Luego se procede a generar el mapa de pendientes de la zona de estudio que para este caso específico llamaremos Microcuenca del rio tejo; a partir del DEM generamos un slop que luego reclasificamos según las pendientes complejas del IGAC. Esta reclasificación nos arrojó 3 rangos de pendientes en la zona de estudio como lo muestra la siguiente salida gráfica:

**Figura 39.** Pendientes del terreno



**Fuente:** Pasante del proyecto

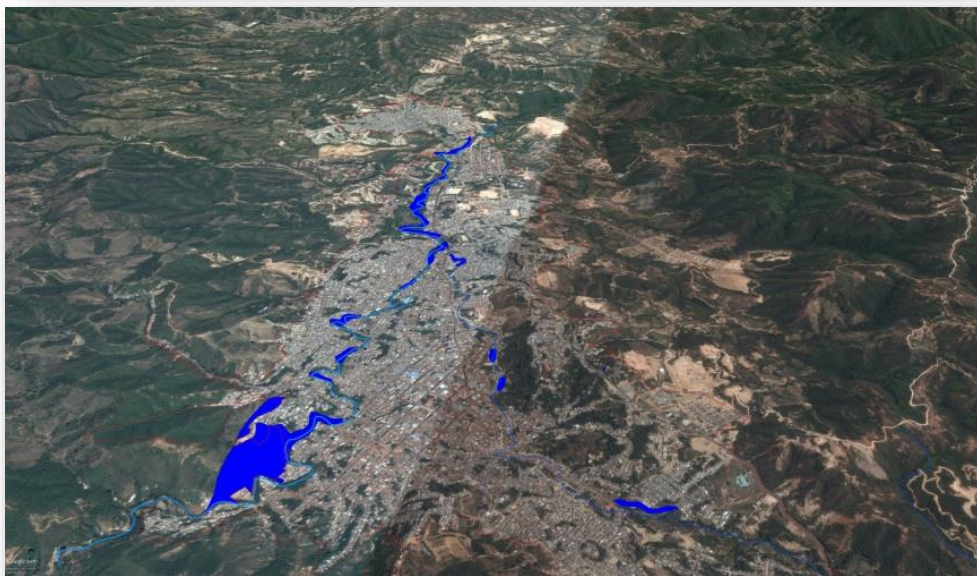
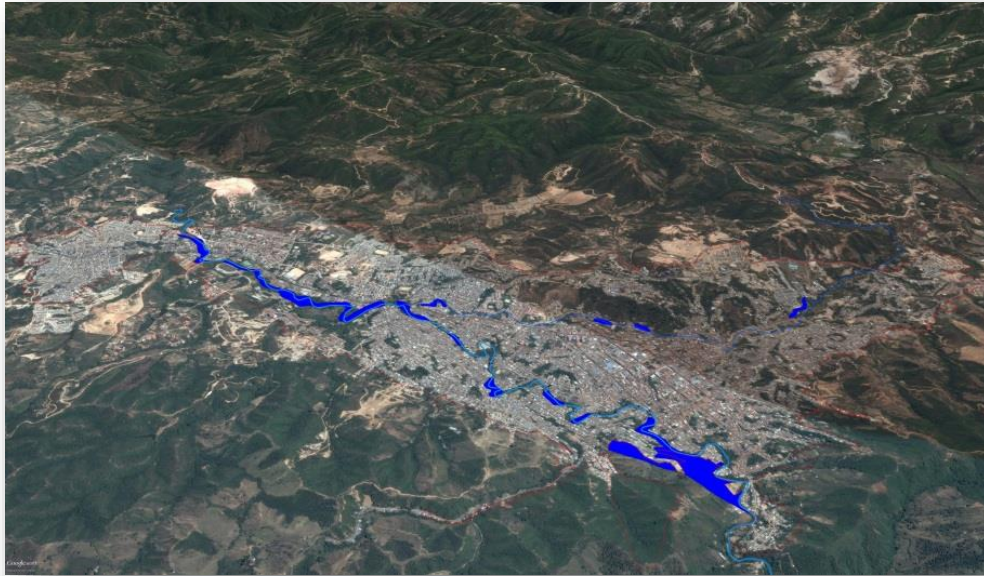
Las pendientes del terreno a una escala de 1:5000 presenta los rasgos <10%, DEL 20 - 30%, >30%, al sobreponer los puntos geolocalizados con la antena GPS sobre la capa de rio tejo y rio chiquito se puede observar que todos los puntos identificados dentro del POT como puntos de riesgo de inundación se encuentran en territorios con pendientes <10% hasta el 30%, siendo el rango predominante el <10%





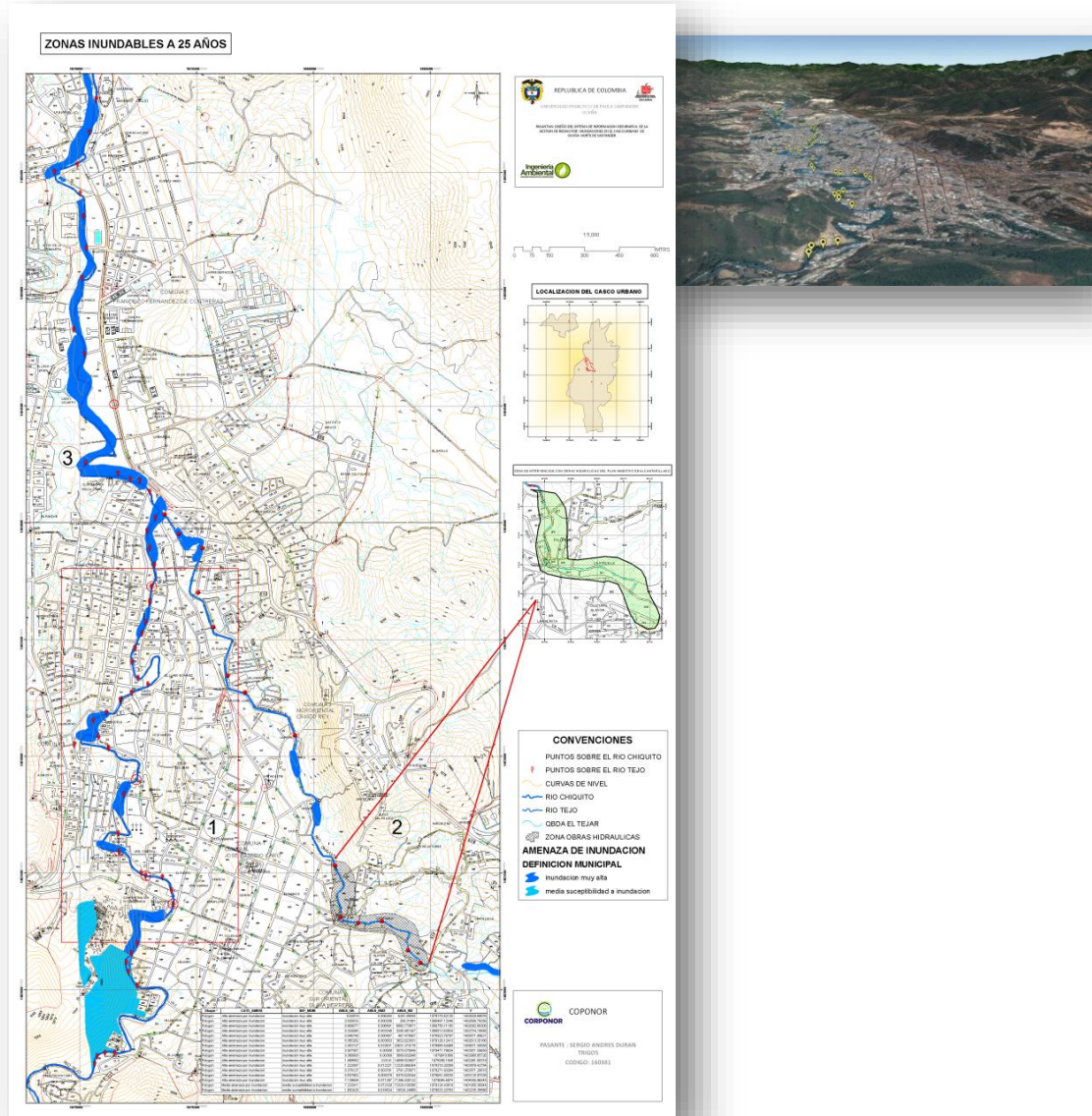
Basados en un modelo digital de elevación y un modelo de elevación del terreno construido a partir de curvas de nivel a 5 mtrs , incorporando datos climáticos como precipitación promedio mensual y caudales máximos y mínimos se genera el mapa de áreas inundables con periodos de retorno a 25 años de esta forma se obtuvieron las áreas inundables o que pueden presentar inundaciones en 25 años con una serie de repeticiones

**Figura 41.** Áreas inundables o que pueden presentar inundaciones en 25 años con una serie de repeticiones



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Figura 42.** Zonas de la ciudad de Ocaña afectadas por inundaciones



**Fuente:** Pasante del proyecto

Se procedió a exportar los resultados del modelo hidrológico al mapa base del casco urbano escala 1:5000, para entender de mejor forma cuales son las zonas de la ciudad de Ocaña afectadas por estas posibles inundaciones. Luego de realizado este proceso se puede establecer que la posible ocurrencia de una inundación repentina en un periodo de 25 años se presentaría con mayor severidad en las márgenes del rio tejo.



#### **4. DIAGNOSTICO FINAL**

Con el presente trabajo de grado modalidad pasantías, titulado DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA LAS ZONAS DE AMENAZAS Y RIEGOS POR INUNDACIONES EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER, realizado en la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental -CORPONOR- Territorial Ocaña; se logró obtener la información primaria necesaria para el desarrollo del mismo con éxito. Con él, se pudo detectar que todos los estudios relacionados con el tema que han sido desarrollados en el municipio y particularmente en las cuencas, son una herramienta útil como de referencia para los diferentes análisis de los factores de riesgo.

Con esto y con la realización de este trabajo de grado, se pudo determinar la realidad del área de estudio y de las familias que habitan en él. En esta, se trataron temas como la recolección de información general del área de estudio y sus habitantes, aspectos sobre las zonas inundables, la ubicación de la población vulnerable y el por qué su población se ubica en estas áreas, las cuales fueron de mucha utilidad para la complementación del estudio y así poder actualizar y/o realizar toda la cartografía correspondiente.

En la identificación de las zonas vulnerables del estudio, se determinó por medio de las visitas técnicas a cada zona identificada, que los sectores analizados efectivamente se encuentran en zonas inundables, la población vulnerable se ubica en estas áreas debido a la necesidad de vivienda y la comunidad no acepta que vive en amenaza por inundación constante. Al identificar cualitativamente los impactos ambientales generados en las zonas afectadas y localizadas en este estudio, se concluyó que estos han afectado de forma drástica la estructura paisajística de la zona en especial las edificaciones familiares.

De esta manera, con el respaldo obtenido por la institución CORPONOR Territorial Cúcuta, los profesionales de esta dirección territorial y de la subdirección de gestión del riesgo, se pudo llevar a cabo con éxito la realización de este proyecto, contribuyendo así, tanto a los habitantes de estos sectores como también a las autoridades competentes para comenzar con la realización de alertas tempranas para minimizar los impactos ambientales y sociales que se generan por los problemas de inundaciones y demás por las condiciones ambientales de la zona de estudio.

La realización de este proyecto ha sido de gran beneficio para la empresa, esto debido a que no solo tiene como meta aplicarlo en este sector o zona de la ciudad, sino en todos los posibles escenarios de riesgo que le compete a la corporación, sin embargo, con el desarrollo de este proyecto en un futuro o como continuación del mismo, sirve como estudio base y de apoyo para aplicarlo a los otros sectores del municipio, pues este es su objetivo principal, servir como guía para el mejoramiento de los otras zonas de riesgo para poder adaptarse de mejor manera al cambio climático que se vive diariamente. Así al realizarse este proyecto, se cumple a cabalidad con las metas propuestas en esta pasantía, y sirve también como aporte para la continuación del mismo para otras zonas de riesgo y contribuir con el cambio climático de forma más efectiva.

## **5. CONCLUSIONES**

Con el presente trabajo de grado, se pudo generar la cartografía temática como insumo técnico de estudio usando modelo vectorial y Ráster escala 1: 5000 del casco urbano del municipio de Ocaña, el cual permitió medir, evaluar y analizar el grado de amenaza y riesgo a la cual está expuesta la zona de estudio, en donde manifestó que los sectores analizados efectivamente se encuentran en zonas inundables, la población vulnerable se ubica en estas áreas debido a la necesidad de vivienda y la comunidad no acepta que vive en amenaza por inundación constante.

Se diseñó la geodata base y la estructura de datos según el ANLA que permitió realizar las consultas geoespaciales dentro del SIG y toma de decisiones técnicas basados en estas consultas. Todo gracias a que la arquitectura de la geodatabase, personal con el sistema de referencia de coordenadas proyectado, estructurada en Ráster y vectorial, está basado en una serie de simple aunque esencial de conceptos de bases de datos relacionales y aprovecha los puntos fuertes del sistema de administración de base de datos (DBMS) subyacente. Las tablas simples y los tipos de atributos bien definidos se utilizan para almacenar los datos de esquema, regla, base y atributos espaciales de cada dataset geográfico. Por lo tanto, este enfoque proporciona un modelo formal para el almacenamiento y trabajo con los datos. A través de este enfoque, el lenguaje estructurado de consultas (SQL), una serie de funciones relacionales y operadores, se puede utilizar para crear, modificar y consultar tablas y sus elementos de datos

Se elaboró un documento de análisis SIG que contiene dos estructuras, la primera la descriptiva y la segunda la interpretativa. En la cual se determinó por medio de las estructuras descriptivas como los mapas y/o cartografía elaborada por medio de los sistemas de información geográfica SIG, que la mala planificación y la falta de control, han hecho que estos asentamientos en zonas de riesgo se den en nuestro municipio, como también la falta de control al exigir planes de contingencia a las obras que se realizan en sectores de riesgo. Por último, se encuentra que la falta de infraestructura en las zonas inundables ha hecho que este problema se prolongue por mucho tiempo y que la carencia en la implementación de alertas tempranas y la no colaboración de la comunidad hace que estas situaciones de emergencia sean difíciles de manejar.

## **6. RECOMENDACIONES**

Para contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes ubicados en las márgenes de los ríos Chiquito y Tejo que presentan amenaza de riesgo se recomienda primero que todo, la inclusión en el Plan Municipal para la gestión del Riesgo de Desastres, un nuevo escenario denominado Educación Ambiental, ya que es uno de los pilares para el funcionamiento de todo procesos en la sociedad y como lo es el conocimiento para accionar adecuadamente frente al riesgo. Todo esto debido a la falta de capacitación en cuanto a conocimiento, manejo y reducción del riesgo por parte de las autoridades y organismos que intervienen.

Se recomienda Incorporar la Gestión del Riesgo en las herramientas de planificación, se debe verificar que sean incorporados los aspectos de gestión del riesgo en los proyectos de carácter municipal, la Gestión del Riesgo debe desarrollarse como una práctica que involucre acciones de gestión del desarrollo para que la población no se sientan marginada o relegada, dicha gestión debe ser desarrollada por instituciones municipales, las universidades deben involucrarse a través de la línea de ciencia e investigación en la elaboración de los procesos de gestión del riesgo.

Entre los posibles proyectos que se puedan llevar a cabo se recomienda el Mejoramiento integral de asentamientos, de las edificaciones esenciales con refuerzos estructurales y actualización del inventario de viviendas en zonas de riesgo.



## BIBLIOGRAFÍA

LEY 1523 DE 2012(Abril 24) 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); Artículo 4-Pag. 3

Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo, Pág. 62

Ley1523/2012 pág. 1

Antecedentes normativos. Disponible en Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo, Pág. 8.

**Ley 46 de 1988**,([cucuta-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/.../ley\\_46\\_de\\_1988.pdf](http://cucuta-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/.../ley_46_de_1988.pdf)).

Decreto 93 de 1998: Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.190.85.6.171/Sistematizacion\_Normatividad/.../Decreto\_93\_de\_1998.pd...

PAG 23, Decreto 919 de 1989: Reglamenta la organización y funcionamiento del SNPAD

Ley 1523 de 2012 pág. 17-18

## REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS

Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR. [Online] Citado el 14 de agosto de 2015 Disponible en: <http://www.corponor.gov.co/corponor/oficinas/institucional/misionvision.htm>.

CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 24 de agosto de 2015]. Disponible en: [http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1259&Itemid=299](http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&Itemid=299)

CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 14 de agosto de 2015]. Disponible en: [http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1259&Itemid=299](http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&Itemid=299).

5 LEY 1523 DE 2012(Abril 24) 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); Artículo 4-Pag. 3

- (Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo), Pág. 62

Inundación. [Online] Citado el 23 de octubre de 2015 Disponible en: ([http://www.sigpad.gov.co/sigpad/paginas\\_detalle.aspx?idp=144](http://www.sigpad.gov.co/sigpad/paginas_detalle.aspx?idp=144),Fecha última actualización: 28/03/2014: viernes, 28 de marzo de 2014)

Ley1523/2012, pág. 1

Antecedentes normativos. Disponible en Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo, Pág. 8.

Ley 46 de 1988,([cucuta-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/.../ley\\_46\\_de\\_1988.pdf](http://cucuta-nortedesantander.gov.co/apc-aa-files/.../ley_46_de_1988.pdf)).

Decreto 93 de 1998: Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.190.85.6.171/Sistematizacion\_Normatividad/.../Decreto\_93\_de\_1998.pd...

PAG 23, Decreto 919 de 1989: Reglamenta la organización y funcionamiento del SNPAD

Ley 1523 de 2012, pág. 17-18

PARÁMETROS CARTOGRÁFICOS [online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 16 de diciembre de 2015]. Disponible en internet: <http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica>

# **ANEXOS**

## ANEXOS

### ANEXO A. Estructura de datos con el modelo de ANLA<sup>14</sup>

Debido a su complejidad y extensión del documento, para generar la estructura de datos con el modelo de ANLA. se generó un documento en Excel llamado **ANEXO A ESTRUCTURA DE DATOS CON EL MODELO DE ANLA**, en el cual se encuentra la actualización del diseño y estructura del modelo de datos de la geodatabase para la presentación del diagnóstico ambiental de alternativas – DAA, estudios de impacto ambiental – EIA, planes de manejo ambiental específicos – PMA, informes de cumplimiento ambiental - ICA y compensaciones e inversión 1%, , la estructura de datos - feature class, los dominios, la estructura de datos - table dataset y la estructura de datos – geotiff.

---

<sup>14</sup> PARÁMETROS CARTOGRÁFICOS [online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 16 de diciembre de 2015]. Disponible en internet: <http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica>

## ANEXO B. Fotografías del área de estudio

**Fotografía 1.** Cuenca rio chiquito, unión de las cuencas del rio tejo y rio chiquito en el puente sesquicentenario



**Fuente:** Pasante del proyecto



**Fotografía 2.** Cuenca rio chiquito, vivienda ubicada en zona de alto riesgo en el barrio sesquicentenario



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 3.** Cuenca rio chiquito, el Retiro



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 4.** Cuenca rio chiquito, Brucelas



**Fuente:** Pasante del proyecto



**Fotografía 5.** Cuenca rio chiquito, El canal



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 6.** Cuenca rio chiquito, El Canal



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 7.** Cuenca rio chiquito, finalización de plan maestro de acueducto y alcantarillado San Antonio ubicación en el barrio Tacaloa



**Fuente:** Pasante del proyecto



**Fotografía 8.** Cuenca rio Tejo, la Piñuela



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 9.** Cuenca rio Tejo, puente en construcción la Piñuela



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 10.** Cuenca rio Tejo, la Piñuela



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 11.** Cuenca rio Tejo, El Bosque



**Fuente:** Pasante del proyecto



**Fotografía 12.** Cuenca rio Tejo, El Bosque, vivienda construida en zona antigua de inundacion.



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 13.** Cuenca rio Tejo, Puente San Antonio



**Fuente:** Pasante del proyecto



**Fotografía 14.** Cuenca rio Tejo, Asentamiento a orilla de la quebrada el Tejar



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 15.** Cuenca rio Tejo, Invasión tierra santa Quebrada el Tejar,



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 16.** Cuenca rio Tejo, La Quinta



**Fuente:** Pasante del proyecto

**Fotografía 17.** Cuenca rio Tejo, Puente lago primera etapa



**Fuente:** Pasante del proyecto



**Fotografía 18.** Cuenca rio Tejo, Puente de la Gloria



**Fuente:** Pasante del proyecto



**Fotografía 19.** Cuenca rio Tejo, 20 de Julio



**Fuente:** Pasante del proyecto