

**ESTADO DEL ARTE – INUNDACIONES EN EL TERRITORIO COLOMBIANO
(2010 – 2016)**

ADRIANA YISETH BENJUMEA DUQUE

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BOGOTÁ
2016**

**ESTADO DEL ARTE – INUNDACIONES EN EL TERRITORIO COLOMBIANO
(2010 – 2016)**

ADRIANA YISETH BENJUMEA DUQUE

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniera Civil**

Ph.D. Ricardo Monroy Vargas

Asesor Disciplinar

Lic. Roy Morales Pérez

Asesor Metodológico

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

BOGOTÁ

2016

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C., Diciembre de 2016

DEDICATORIA

Dedico esta monografía a mis padres por darme la oportunidad, apoyo, dedicación y confianza en mí proceso de formación profesional. A mi abuelita, mi hermana, mis primos, mi esposo y mis hijos que me apoyaron con sus conocimientos y me dieron ánimos para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

La autora expresa sus agradecimientos:

A Dios por haberme acompañado y guiado en mi proceso de formación, por haberme tendido su mano en los momentos más difíciles, y darme esa fuerza y coraje para hacer realidad este sueño.

A mis padres por su comprensión, paciencia y apoyo económico, sin los cuales no hubiera podido realizar la meta de culminar este trabajo de grado y la de convertirme en Ingeniera Civil.

A mi esposo porque estuvo motivándome y apoyándome en los momentos más arduos para terminar mi carrera.

A mis hijos Kevin y Ángel, porque a su corta vida de edad, tuvieron que soportar mucho tiempo sin la compañía de su madre, y sin entender porque prefería pasar largas horas frente a un computador y no jugando o compartiendo esos momentos con ellos. Sin embargo, en esos pequeños momentos que pude disfrutar a su lado, sus sonrisas, abrazos y sus “te amo” me llenaban de fuerzas y ánimo para seguir adelante.

A Luis Alberto Camacho Bolaños, Coordinador Académico, del Centro de Gestión de Mercados, Logística y Tecnologías de la Información, del SENA – Regional Distrito Capital, por apoyarme en el desarrollo de ésta monografía.

Al Lic. Roy W. Morales Pérez, Doctor Ricardo Monroy Vargas, los Ingenieros Alfonso Estrada (q.p.d.) y Alberto Sánchez de la Calle, por compartirme sus ideas y servirme de guía y orientación a través de esta monografía.

A la Universidad La Gran Colombia, por proporcionarme las herramientas necesarias para la construcción de mi vida profesional y laboral.

CONTENIDO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2. JUSTIFICACIÓN	14
3. OBJETIVOS	16
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
4. DESARROLLO	17
5. CONCLUSIONES	53
6. RECOMENDACIONES.....	54
7. REFERENCIAS	55

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Zonas afectadas por la inundación	35
Tabla 2. Evaluación de afectaciones (Uso del suelo y áreas urbanas en zona de inundación a agosto 23 de 2011)	37
Tabla 3. Evaluación de afectaciones (Áreas urbanas en zonas de inundación a 23 de agosto de 2011).....	38
Tabla 4. Evaluación de afectaciones (Total de hogares afectados. Registro único de damnificados por la emergencia invernal 2010 – 2011 a nivel departamental)	39
Tabla 5. Evaluación de afectaciones (Total de hogares y personas potencialmente afectadas y/o damnificadas. Registro único de damnificados por la emergencia invernal 2010 – 2011 a nivel departamental).....	41
Tabla 6. Evaluación de afectaciones (Total tipo de bienes afectados. Registro único de damnificados por la emergencia invernal 2010 – 2011 a nivel departamental)	44
Tabla 7. Evaluación de afectaciones (Total uso de suelo afectados. Registro único de damnificados por la emergencia invernal 2010 – 2011 a nivel departamental)	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Alerta Roja Creciente Súbita en Quibdó – Chocó.....	33
Figura 2. Alerta Roja Creciente Súbita en Quibdó – Chocó.....	34
Figura 3. Evaluación de afectaciones (Uso del suelo y áreas urbanas en zona de inundación a agosto 23 de 2011)	36
Figura 4. Evaluación de afectaciones (Población potencialmente damnificada, según municipio)	40
Figura 5. Evaluación de afectaciones (Población potencialmente afectada, según municipio)	42
Figura 6. Evaluación de afectaciones (Población potencialmente afectada y damnificada, según departamento).....	43
Figura 7. Evaluación de afectaciones (Tipo de bien reportado, según departamento)	45
Figura 8. Evaluación de afectaciones (Áreas afectadas por uso del suelo, según departamento).....	47

INTRODUCCIÓN

Se dice que existe inundación cuando un lugar que habitualmente se encuentra seco es ocupado de manera repentina o inusual, por una cantidad considerable de agua, resultado del desbordamiento de un río ocasionado por fuertes lluvias, por rotura de presas, diques, etc. Las inundaciones también son producto de muchas actividades realizadas por el hombre (al asfaltar “impermeabiliza el suelo”, la tala de bosques “generan la erosión del suelo facilitando el transporte de sedimentos que en épocas de lluvia son arrastrados por el agua, agravando los efectos de la inundación”, ocupación de los cauces por construcciones “reduciendo el paso del agua y la capacidad de la llanura de inundación del río, provocando niveles más altos, que causan daños materiales e inclusive muertes humanas”, entre otras.

El presente trabajo se enfoca en dar a conocer las inundaciones de mayor magnitud que han ocurrido en el territorio colombiano en el periodo comprendido entre los años 2010 y 2016, y que han dejado a miles de familias damnificadas por pérdidas humanas y materiales. Para ello, se recopila información documental técnica y científica de diferentes fuentes como son artículos de revistas, proyectos de grado, seminarios, etc., que dan a conocer las causas de las inundaciones, y a su vez aportan recomendaciones para eventos futuros. Además, en el reporte final de áreas afectadas por inundación 2010 – 2011 realizado en conjunto por las entidades gubernamentales (IGAC – IDEAM – DANE), se encontró información estadística de la ola invernal ocurrida en este período de tiempo, y allí se pueden identificar las inundaciones de mayor magnitud. Con lo anterior, se evalúan las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades en cada uno de estos sucesos, con el fin de proponer una matriz DOFA que sirva de base para proyectos futuros y así desarrollar y efectuar la gestión del riesgo.

Finalmente se puede decir que las inundaciones nunca dejarán de ocurrir, pero se pueden mitigar si: 1) se tiene en cuenta la predicción meteorológica, 2) hay una buena planeación urbanística, 3) no se permiten más construcciones de viviendas en valles inundables, y se reubica a la población que ya se encuentra dentro de estas áreas 4) no se permite la tala de árboles, 5) se hace limpieza adecuada a los ríos, ciénagas y sistemas de alcantarillado 6) se realiza un mantenimiento periódico a estructuras como embalses, diques, estaciones de bombeo, canales de drenaje, taludes, jarillones, etc. 7) sancionar con la ley a los corruptos que permiten los malos manejos de los recursos destinados para este tipo de emergencias, entre otros.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El agua es uno de los recursos naturales más abundantes en el planeta tierra, es fundamental para la vida de cualquier ser viviente y al transcurrir de los años se ha escaseado por su utilización diaria en las actividades domésticas (en los servicios higiénicos, en el lavado de ropa, preparación de bebidas y alimentos, en el riego del jardín, aseo de la casa, etc.), agrícolas (para el riego de los cultivos y alimento de los animales), pecuarias (cultivo de peces o cualquier especie acuática) e industriales (transformación de materias primas, productos químicos, producción de azúcar, papel, etc.). A medida que la población crece, aumenta el consumo de ella y lo peor es que no se tiene en cuenta la protección, conservación y manejo de las fuentes hídricas.

Se puede decir entonces, que el hombre es el principal actor contaminante de éste líquido pues el resultado del consumo doméstico, agrícola, pecuario e industrial son las aguas residuales urbanas, aguas contaminadas por plaguicidas, aguas residuales industriales, sumándose a esto la tala y conflagración de árboles y la quema de combustibles (emisión de CO₂ y metano) entre otros. A consecuencia de esto, surge el efecto invernadero que generan alteraciones del ciclo hidrológico como es el calentamiento global que produce el aumento desmesurado de la temperatura ambiental y posteriores sequías (Fenómeno del Niño) y la presencia de lluvias intensas (Fenómeno de la Niña) dando cabida a la erosión del suelo y futuras inundaciones. En ambos casos el resultado final es la muerte del hombre, la pérdida de cultivos y poblados, y la muerte de animales.

De acuerdo con lo anterior, las frecuentes inundaciones que se presentan en el territorio nacional, cada vez causan mayores pérdidas en términos de vidas humanas y de bienes tanto públicos como privados y deben ser estudiadas y analizadas en el ámbito universitario como paso indispensable para entender la

problemática y definir sus principales características, todo lo cual ha de servir de base en conjunto con otros estudios de variada naturaleza, para poder identificar las debilidades y fortalezas en las principales inundaciones para hacer frente y tomar acciones pertinentes asociados a una ola invernal. Por esto, se hace necesario realizar un estado del arte de esta problemática nacional, durante el periodo comprendido entre los años 2010 y 2016, con base en artículos, libros, resultados de investigación, informes técnicos y trabajos de grado, lo cual contribuirá a estudiantes de ingeniería, ingenieros y alumnos de carreras afines, a conocer más sobre el tema, sus implicaciones en el territorio colombiano y en investigaciones futuras podrá ser útil para llevar a cabo la gestión del riesgo y así entrar en detalle en la prevención, mitigación y control en épocas de invierno.

¿Cuáles son las principales inundaciones ocurridas en el territorio colombiano y sus causas, durante los años 2010 al 2016?

2. JUSTIFICACIÓN

El territorio colombiano es vulnerable a desastres naturales, tales como terremotos, deslizamientos de tierra, sequias, tsunamis, inundaciones etc. Esta monografía está centrada en las inundaciones y busca dar a conocer los factores asociados a cada una de ellas y así mismo dar pautas para tomar medidas preventivas frente a eventos futuros.

De acuerdo con el reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 – 2011 (IGAC-IDEAM-DANE), en las últimas décadas las inundaciones en Colombia se han dado con mayor frecuencia, porque cada vez la temperatura del Océano Pacífico tropical desciende a los -0.5°C , provocando un cambio en el comportamiento de los vientos y de las lluvias, incrementándose éstas últimas en las regiones Andina, Caribe y Pacífica. A su vez, este reporte¹ indica que cada ola invernal o fenómeno de La Niña es diferente, y depende de su intensidad y la interacción que se puede presentar con otros fenómenos océano atmosféricos presentes en el Atlántico y en el mar Caribe.

Por lo anterior, estos institutos determinan las zonas de inundación a partir de los registros presentados durante la segunda temporada del año 2010 y la primera del año 2011, para así mismo identificar las zonas, suelos, producción pecuaria, hogares, bienes y personas afectadas o damnificadas.

Es importante identificar las inundaciones de mayor magnitud en el territorio colombiano, teniendo en cuenta que ya es una problemática frecuente en el país, en temporadas de lluvias intensas que generan las olas invernales como

¹ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

consecuencia del cambio climático. Con esto se pretende crear una matriz DOFA que permita identificar las debilidades y fortalezas en cada uno de éstos sucesos, y así mismo aportar a proyectos futuros para la planeación de la gestión del riesgo en cada una de las zonas referidas.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

3.1.1 Desarrollar el estado del arte de las inundaciones de mayor magnitud que han ocurrido en el territorio colombiano durante el periodo comprendido entre los años 2010 y 2016.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1 Recopilar información técnica y científica sobre sucesos de inundación en Colombia ocurridos durante el periodo comprendido entre los años 2010 y 2016.

3.2.2 Identificar las inundaciones de mayor magnitud en el territorio colombiano.

3.2.3 Analizar las causas y efectos generales de éstas inundaciones.

3.2.4 Proponer una matriz DOFA que permita identificar debilidades, fortalezas en cada uno de estos sucesos

4. DESARROLLO

Yesid Carvajal Escobar informa que desde tiempos pasados, las inundaciones siempre han existido y la humanidad aprovechaba la abundancia y fertilidad que con ellas venían. Por ejemplo, en estas circunstancias prosperaron los Aztecas en un valle lacustre y los Chibchas vivieron en planicies inundables mediante técnicas de manejo de inundaciones y aprovechamiento para la pesca, entre otras, que comprendieron la naturaleza de las zonas inundables y sus beneficios, aprendieron a aprovecharlas y no sufrieron graves consecuencias al tomar ventajas sobre las mismas. Actualmente atribuyen las inundaciones al cambio climático y la variabilidad climática no siendo éstos la única causa de pérdidas humanas, de bienes, migraciones masivas, degradación ambiental, escases de elementos vitales para el hombre como lo es el agua, la energía, los alimentos, etc., pues se tendría que reducir la emisión de gases de invernadero, y aún así esto no es suficiente para proteger a la humanidad de los efectos de la variabilidad climática y el cambio climático, por lo que es urgente adoptar medidas mediante un plan de adaptación que prepare al país ante amenazas futuras.

En el año 2010 las variaciones climáticas generan precipitaciones que impactan a la sociedad y a los sectores productivos del país, generando pérdidas de casi US50.000 millones, de las cuales US10.000 millones corresponden a desastres de origen climático, las pérdidas ocasionadas por inundación superan US6.000 millones, más de 300 muertes y 2.500.000 damnificados.

Para manejar este tipo de desastres de una manera rápida y urgente, tradicionalmente se ejecutan proyectos para mitigar y reducir problemas evidentes, sin evaluar los riesgos de inundación aguas arriba y abajo, incrementando así el espiral de vulnerabilidad en los sectores más pobres, que generalmente son los más afectados. En estos proyectos se incluyen: controlar fuentes para reducir

escurrimiento; almacenamiento de agua de ríos (humedales, presas); aumento de la capacidad hidráulica de los ríos; sistemas de protección entre ríos y oblaciones; gestión de emergencias durante las crecidas (avisos de crecidas, trabajos urgentes para levantar o reforzar diques, protección de evacuación); y recuperación después de la inundación. Con esto, se podría reducir el daño que trae las inundaciones invirtiendo en prevención y reducción, pero no se pueden evitar, ya que el país sigue enfrentando el riesgo de sufrir los efectos del cambio climático por la vulnerabilidad de la población y ecosistemas. Para corregir esto es necesario integrar los sistemas socio-naturales con la gestión del territorio, ante el incremento de actividades que aumentan el riesgo de inundaciones.

Por otro lado, las entidades gubernamentales, actualmente trabajan de manera independiente entorno a la sectorización del pensamiento enfocados a indicadores económicos, generando división de territorios e intensificando el trabajo fraccionado, cuando evidentemente deberían abordar el tema en conjunto para coordinar esfuerzos e integrar estos temas complejos en un sistema integrado de gestión del riesgo, y mientras no se gestione y se ponga en ejecución, las pérdidas son cada vez mayores con relación al total de la riqueza producida en el país. A esta problemática se suma la corrupción en algunas instituciones, diseños inadecuados, inadecuado ordenamiento territorial, etc. Los efectos climáticos sumados a la mala planeación y gestión ambiental, falta de priorización y coordinación en la toma de decisiones, son, entre otros, factores que contribuyen a las pérdidas por inundaciones.

Se podría entonces emplear una estrategia para la gestión integral del ecosistema para su conservación y sostenibilidad y contribuya igualmente a la gestión integral del recurso hídrico, de cuencas, y crecientes, por lo que se podría recomendar: 1) respetar la sostenibilidad ambiental, 2) gestionar la demanda del recurso hídrico asociado al desarrollo económico y social con la protección de los ecosistemas naturales y el adecuado ordenamiento territorial, 3) en la planificación y gestión

integral del riesgo adoptar un enfoque holístico, en vez de abordar riesgos específicos. Por lo anterior se recomienda que la gestión integral de la cuenca sea parte integral de la gestión integral del recurso hídrico, estableciendo una interacción acorde en los procesos de desarrollo, que permita adaptarse a condiciones concretas de inundación, condiciones socioeconómicas y el nivel de riesgos que la sociedad acepte para alcanzar sus metas de desarrollo.

Los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) tienen deficiencias, en donde radica gran parte de la vulnerabilidad ante los desastres, uno de los retos será revisarlos y corregirlos, porque desde hace 26 años debería existir comités locales y regionales de prevención y atención de emergencias, que en la actualidad el 73% de los municipios del país no los posee y sólo siete de los 32 departamentos hay centros reguladores de emergencias y desastres.

Se recomienda dar a conocer las nuevas tendencias climáticas generadas en los centros de investigación para la planificación del desarrollo de muchos sectores productivos, con el fin de reducir incertidumbres en la planeación, abordando visiones integrales, con mayor interacción entre ciencia y sociedad en la toma de decisiones políticas que, generalmente, son urgentes y trascendentales. Por otra parte los diseños hidráulicos deben revisarse y ajustarse a nuevos cambios y características de las cuencas porque las implicaciones climáticas y de construcción social del riesgo están aumentando la frecuencia, intensidad y duración de las inundaciones².

² CARVAJAL ESCOBAR, Yesid. Inundaciones en Colombia. ¿Estamos preparados para enfrentar la variabilidad y el cambio climático? En: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia 2011. Vol. 9, Núm. 16 p. 105-119 [citado 24 ago., 2016] ISSN 0124-4361 / ISSN 2382-4239 Disponible en: <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/me/article/view/140>

En este mismo sentido, Brickle y Thomas³ señalan que el territorio colombiano carece de planes de preparación y equipamiento para asistir y proteger a los desplazados por las inundaciones. En diciembre de 2010 Colombia era víctima de las crecidas y deslizamientos en 93% de sus municipios, con un total de casi cinco millones de personas afectadas y miles desplazadas. Aunque para esta ocasión el país ya había adelantado marcos para la gestión de desastres, la falta de competencia, coordinación y ayuda gubernamental conllevaron a la mayor tasa de desplazamientos por inundaciones en el territorio. No obstante, se demostró que la mayoría retornaban en el periodo de un año, encontrando que el agua de las crecidas no habían desaparecido por completo, sus casas y pertenencias habían sido dañadas o destruidas, obligados a vivir en refugios improvisados sin contar con el abastecimiento de agua potable y manejo de aguas residuales.

El proceso constructivo de los refugios es muy lento, y son provisionales pues a consecuencia de las políticas de gobierno se exige cerrarlos después de un tiempo determinado a la catástrofe, convirtiéndose así en un segundo desplazamiento. Las inundaciones afectaron a quienes ya habían sido previamente desplazados por un conflicto armado y las instituciones gubernamentales son totalmente independientes para intervenir en los casos de las personas desplazadas por conflictos y de las personas desplazadas por desastres naturales. Por lo tanto, un conjunto distinto de instituciones entra en juego cuando se trata de desplazados sin incluir los desastres naturales en ninguno de los procedimientos, derechos y medidas de protección que Colombia ha desarrollado para la ayuda de emergencia en los desplazamientos masivos relacionados con el conflicto. Los autores recomiendan entonces otorgar la responsabilidad de responder por catástrofes naturales o por conflictos armados al

³ BRICKLE, Lindse y THOMAS, Alice. Crecida de las aguas, vidas desplazadas. En: Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante. Revista Migraciones Forzadas. Marzo 2014, RMF 45: p. 34-35 [citado 25 ago., 2016] ISSN 1460-9819 Disponible en: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/36451/1/RMF_45_11.pdf

mismo Ministerio o Institución para que desarrollen competencias, se promueva la rendición de cuentas y se optimice la asignación de recursos.

Por otra parte, Ávila, Carvajal y Gutiérrez⁴ mencionan que los países situados en la zona Ecuatorial, bajo la influencia de la Zona de Confluencia Intertropical, donde se encuentran los vientos alisios procedentes del norte y noreste del hemisferio norte y los vientos del sur y sureste del hemisferio sur, son afectados por las condiciones climáticas alterando las actividades agrícolas, pecuarias y pesqueras y la producción y sustentabilidad económica de la región, ya que dinamizan el ciclo hidrológico por dos factores hay una mayor radiación solar, causada por su ubicación en la zona ecuatorial, y existe una fuerza activa de gravedad en la región, debido a que la cordillera de los Andes se divide en tres al ingresar al país, dando cabida al fenómeno de “La Niña “ y “El Niño”.

Con relación a lo anterior, los autores enfatizan su estudio en los regímenes de lluvia y de caudal relacionados con las fases extremas de ENOS que ocasionan alteraciones en los procesos naturales que conforman el ciclo hidrológico y a su vez afectan la dinámica y la distribución espacio-temporal de la oferta hídrica en las diferentes regiones del país, tanto en cantidad como en calidad. Para ello estudian la cuenca río Cali, que durante la ocurrencia de eventos extremos asociados al fenómeno de “La Niña” genera inundaciones en la ciudad y afectan el suministro del agua por contaminación por sedimentos.

Para esto se seleccionaron las estaciones representativas de la zona de estudio y se recopiló la información hidrometeorológica (precipitación mensual y caudal medio mensual), y cartográfica (modelo digital del terreno, red hídrica y entre otros) características fisiográficas, morfométricas e hidrológicas de la zona de

⁴ ÁVILA DÍAZ, Álvaro Javier; CARVAJAL ESCOBAR, Yesid; GUTIÉRREZ SERNA, Sergio Enrique. El niño and la niña analysis influence in the monthly water supply at Cali River basin. *Tecnura*, 2014, vol. 18, no 41, p. 120-133. [citado 26 ago., 2016] ISSN 0123-921X Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2014000300010

estudio, tales como: elevación, tiempo de concentración y rezago, precipitación media, pendiente media, entre otros parámetros e índices que permiten inferir el comportamiento del régimen hidrológico del área de estudio, para lo cual se concluyó que la oferta hídrica decrece en un 40 % en épocas del fenómeno El Niño y aumenta hasta un 65 % en épocas del fenómeno La Niña. Por lo anterior se sugirió planificar y manejar los recursos hídricos, de acuerdo con el pronóstico o la ocurrencia de eventos asociados al ENOS. Igualmente la asignación de cuotas de agua, manejo de crecientes, y aspectos de salubridad y epidemias de acuerdo con los pronósticos o durante el fenómeno ENOS.

Ahora bien, Bibiana Guerra⁵ sustenta que el 30 de diciembre de 2010, a consecuencia de las fuertes precipitaciones el río Magdalena alcanzó niveles muy altos “muy por encima de los promedios históricos” y su fuerza acabó abriendo un boquete en el Canal del Dique (límite entre los departamentos del Atlántico y Bolívar), que causa la inundación del 100% del municipio Campo de la Cruz – Atlántico, donde se perjudicaron 13.883 personas, es decir, el 80,7% de la población y se vieron afectados tanto pobladores como el territorio por la entrada súbita de 2.220 millones de m³ de agua al departamento, convirtiéndose en el más afectado por la tragedia invernal con 75.839 damnificados, ya que de los 3.590 metros cúbicos por segundo que alcanzó el caudal del dique, 1.930 seguían su curso normal hacia Cartagena, mientras que 1.660 ingresaban al Atlántico, arrasando con todo lo que estuviese a su alcance (viviendas, cultivos, animales, etc). Se debe tener en cuenta que Campo de la Cruz está asentado sobre los antiguos humedales del extremo sur del departamento del Atlántico, de ahí gran parte de su riqueza hídrica, y entre 1966 y 1970 fueron desecados para la implementación de un distrito de drenaje, mediante la construcción de canales como es el caso de la Ciénaga Real que se inunda en épocas de fuertes lluvias.

⁵ GUERRA DE LOS RIOS, Bibiana Maria. Gestión del riesgo de desastres en el contexto de la Ola Invernal 2010 – 2011. Estudio de caso municipio de Campo de la Cruz Atlántico, 2015. [citado 26 ago., 2016] Universidad Colegio Mayor De Nuestra Señora Del Rosario, Facultad De Ciencia Política y Gobierno Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/10427>

Es importante agregar que el Estado otorgó ayudas, aunque en primera instancia a los pobladores les tocó asumir el costo inicial de la emergencia para su traslado y el de sus bienes, lo que evidencian que la tragedia representa una pérdida significativa en todos los ámbitos de la vida de los habitantes. Lo anterior evidencia la falta de herramientas y preparación para mitigar los riesgos. En esta eventualidad se evidencia que la gestión del riesgo de desastres (GRD) es fundamental en la planificación y ordenamiento territorial, puesto que no contaban con ello. Por esta situación la autora Bibiana Guerra recomienda dar la mayor importancia a la labor preventiva para adaptarse a los nuevos retos, y dar total importancia a la comunidad, pues ésta reconoce sus necesidades y las del territorio. Promover la cultura de la prevención en escuelas y universidades para mitigar el riesgo de desastres. Sería más económico si se interviene en prevención (seis a diez veces menos), que atender el desastre, ya que las inundaciones no se pueden evitar completamente. Evitar la deforestación, las malas prácticas agroindustriales, la minería y otras que inciden en los efectos del cambio climático.

Por otro lado, Werner, Rosero, Faneca y De Keizersandoval⁶, dan a conocer las grandes inundaciones que afectaron la cuenca Magdalena – Cauca en Colombia, pues a la población no se le advirtió anticipadamente de las inundaciones a través de sistemas de alerta. Por lo anterior se recomendó desarrollar un sistema de predicción y alerta de crecidas en tres cuencas principales y así proporcionar pronósticos hidrológicos a nivel nacional y verificar el enfoque del sistema piloto para desafíos que se enfrentan debido a la compleja hidroclimatología del país.

⁶ WERNER, M. LOAIZA, J.C. ROSERO MESA, M.C. FANeca SÁNCHEZ, M. DE KEIZER, O. SANDOVAL, M.C. La predicción de crecidas una perspectiva global, 125 London Wall, Londres EC2Y 5AS, Reino Unido 525 B Street, Suite 1800, San Diego, CA 92101 a 4.495, EE.UU. 50 Hampshire Street, 5th Floor, Cambridge, MA 02139, EE.UU. El Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1 GB, Reino Unido ADAMS, Thomas y PAGANO, Thomas. 2016. Capítulo 12 – Desarrollo de la capacidad de predicción de las inundaciones en Colombia (América del Sur) páginas 349 – 268 [citado 11 sep., 2016] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128018842000128>

De acuerdo con la UNGRD⁷ (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres), durante los años 2014 y 2015, ha adelantado diferentes acciones para la recuperación y reducción del riesgo en el departamento del Chocó, para que los residentes retornen a su vida normal en el menor tiempo posible. Es así como en el año 2015 se atendieron siete municipios de éste departamento (Quibdó, Bojayá, Rio Quito, Medio Baudó, Alto Baudó, Juradó y Condotó), los dos últimos afectados por vendaval y mar de leva entregando ayudas desde el Gobierno Nacional para atender familias afectadas y determinar los apoyos requeridos en cada emergencia. Se entregaron ayudas tales como subsidios de arriendo, kits alimentarios, de noche, aseo, cocina, mercados y materiales para la reconstrucción de viviendas.

En el 2014 fueron atendidos 17 municipios afectados diferentes eventos dentro de los cuales se encuentran las avalanchas e inundaciones, donde se atendieron un total de 38.085 personas y beneficiadas oportunamente con Ayuda Humanitaria de Emergencia –AHE-.

Se creó un Banco de maquinaria para la gestión del riesgo en Chocó como un proyecto que busca dar la primera respuesta en emergencias en cuanto a procesos de construcción de obras de mitigación, entregándose 19 máquinas a éste departamento. Desde el 21 de septiembre de 2013 al 06 de junio de 2015 la maquinaria tiene un uso de 470 horas, por lo que se puede medir su efectividad teniendo en cuenta que están diseñadas para un uso anual de 1000 horas.

Además la UNGRD, no solo se ha enfocado en la atención a emergencias sino también le apunta a proyectos de reducción y mitigación del riesgo en este Departamento, que a propósito uno de ellos consiste en el mejoramiento de la

⁷ Atención y Recuperación Efectiva en el Departamento de Chocó [online]. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, Oficina Asesora de Comunicaciones. 117 Comunicado de Prensa Bogotá, Colombia. 06 de junio de 2015. [citado 19 oct., 2016] Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11762/11217>

navegabilidad y limpieza de los ríos Tanando, San Pablo, Curbarado, Domingodo, Bebara, Sierpe, Tamaná, Manungará y Tadocito, lo que beneficia a siete municipios (Atrato, Cantón de San Pablo, Carmen del Darien, Medio Atrato, Medio Baudó, Novita y Tado) que reportan con frecuencia inundaciones por el incremento del nivel de estos afluentes.

Por otra parte, Ramirez, Santacruz, Bocanegra y Sandoval⁸ adelantaron un estudio conjuntamente Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y la Universidad del Valle acerca de la incidencia del embalse de Salvajina sobre el régimen de caudales del río Cauca en su valle alto. Este embalse fue diseñado y construido para mitigar los desbordamientos del río en su valle alto, incrementar los caudales bajos durante el verano para la dilución de la carga contaminante vertida y generar energía hidroeléctrica. Tras 25 años de operación, se vio la necesidad de realizar este estudio para reducir las inundaciones y aliviar la contaminación del río.

En el proyecto de regulación del río Cauca, se consideró, además de la construcción del embalse Salvajina, la construcción de diques, estaciones de bombeo y canales de drenaje, estos últimos por parte de los propietarios de los predios, ubicados aguas abajo del embalse, pero algunos de ellos no han construido las obras de la planicie, por lo que podrían presentar desbordamientos en esos puntos específicos.

Las crecientes posteriores a la construcción del embalse han permitido evaluar la mitigación de esos eventos, pero también han evidenciado que la falta de obras de la planicie no ha podido garantizar la protección ante una inundación, por lo que desde el embalse en épocas de invierno, se busca reducir el riesgo de inundación,

⁸ RAMIREZ CALLEJAS, Carlos; SANTACRUZ, Santiago; BOCANEGRA, Ricardo Andres; SANDOVAL, Maria Clemencia. Incidencia del Embalse de Salvajina Sobre el Régimen de Caudales del Río Cauca en su valle alto. Revista EIDENAR, Ejemplar 9 / Enero - Diciembre 2010. [citado 20 oct., 2016] Disponible en: <http://uniciencia.ambientalex.info/revistas/Eidenar9201011.pdf>

regulando cuidadosamente las crecientes principalmente donde recibe otros ríos y aguas subterráneas que permiten el crecimiento desmesurado de los caudales.

En este estudio se analizaron los cambios en los caudales característicos (máximos y mínimos diarios, curvas de duración, etc.), después del inicio de operaciones del embalse. Posteriormente se definió un índice de incidencia que relaciona el caudal aportado (o retenido) efectivamente por el embalse y aquel que habría transitado por el río sin regulación. Este último fue determinado con un modelo hidrodinámico 1D (MIKE 11) calibrado y validado para el río Cauca. Luego, se presentan las diferencias entre las áreas inundadas calculadas con el modelo considerando los caudales regulados y no regulados de una creciente histórica del río, y finalmente se analizan los efectos del nuevo régimen en las curvas de calibración Nivel – Caudal para el río Cauca.

En conclusión, con este estudio se evidenció la reducción de los caudales máximos en invierno, la regulación de los caudales mínimos en verano y una menor frecuencia de caudales extremos después de la construcción del embalse Salvajina.

De otro lado, Caraballo y De La Ossa⁹, aducen que La Mojana es una regulación ambiental y equilibrio ecológico para la costa Caribe y el país, y que por ser una planicie de inundación cuenta con humedales que amortiguan las inundaciones, facilitan la decantación y acumulación de sedimentos provenientes de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge. La riqueza de la fauna silvestre asociada a la dinámica de sus aguas permite que pueda aprovecharse en sistemas agropecuarios y piscícolas productivos. Sin embargo en la Mojana no es posible la

⁹ CARABALLO, Pedro; DE LA OSSA, Jaime. Inundaciones en la Mojana: ¿via crisis social o condición ambiental? Revista Colombiana de Ciencia Animal, 2011 vol. 3, no 1, p. 198-210 [citado 22 oct., 2016] Disponible en: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:05EGZ9shgf0J:scholar.google.com/+R%C3%ADo+AND+inundaci%C3%B3n+AND+Colombia&hl=es&as_sdt=0,5

explotación agropecuaria debido a la falta de obras de adecuación de tierras, desconocimiento del sistema lagunar y las dificultades de comunicación. Sin embargo el sistema de “camellones” construido por los Zenues es una buena alternativa de aprovechamiento sustentable del suelo.

La Mojana ha sido objeto de varios estudios, para mitigar las inundaciones que allí se presentan, donde plantean la iniciación de obras multipropósito a corto plazo, en las que se incluyen construcción del dique con compuertas, estructura del control hidráulico y terraplén vía San Marcos-Majagual-Achí. Cabe aclarar que si se ejecutan estas obras solo se buscaría acabar con el plano inundable y crear un desastre ambiental similar al que sufrió Ciénaga Grande de Santa Marta (al cortar el flujo de agua proveniente de la inundación del río Magdalena), con la gran diferencia que en este caso las tierras perdidas del plano inundable, serán incorporadas a las escrituras de las fincas de la región.

Esta región está ocupada aproximadamente por 437.000 habitantes, de los cuales un 47,7% pertenece al área rural y el restante porcentaje se ubica en poblados, que viven a las orillas del sistema cenagoso, y carecen de bienestar, necesidades básicas, viven en la miseria, sujetos a riesgos y víctimas de permanentes inundaciones. Los departamentos de Sucre y Bolívar son los más habitados dentro de esta Región y acusan a una mayor pobreza y un riesgo medio de corrupción, ya que durante la crisis de inundación no se cuentan con los recursos o no son funcionales cuando llegan las torrenciales lluvias. Esta problemática no sólo se refleja en La Mojana, o en el Canal del Dique, porque hoy día hasta la capital se ahoga.

Los pobladores desarrollan actividades desmesuradas de caza y comercialización de fauna silvestre, ya que son la fuente importante de recursos alimenticios y comerciales, y los ingresos por concepto de comercialización representados principalmente por *Trachemys callirostris*, Iguana y *Caiman crocodilus fuscus*

(babilla), son aproximadamente de US \$ 320 por km² para La Mojana territorio que cuenta con un área total de 5.000 km². Esta situación muestra una nociva separación entre la dinámica del sistema, las necesidades de sus pobladores y la comprensión real del sistema por parte de los gobernantes. Por esta causa es necesario plantear de manera urgente iniciar proceso de conservación pues no se conocen programas efectivos al manejo sostenible de la región.

Pues a pesar de las características ecológicas que esta región posee, la Ley 388 de 1997 la considera como espacio público y que a su vez tiene como uno de sus principios “la función social y ecológica de la propiedad” para que esta sea definida como espacio público. Adicionalmente, según el Artículo 10 de esta Ley, es función del Plan de Ordenamiento Territorial el “señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales”. Por lo anterior la Fundación Neotrópicos, asocia la contaminación, exceso de sedimentos, taponamiento de caños, desecación de zonas inundables y colmatación de ciénagas, como interferencias al funcionamiento de los planos inundables.

Se concluye entonces que La Mojana funcionando como un ecosistema natural permite la convivencia de muchos colombianos a través del aprovechamiento racional de sus recursos, y no existiría un espacio de inequidad con pocos propietarios que sería el final de un sistema intervenido por obras para “protegerlo de la inundación”, pues al final sólo se propone que se aplique la Declaratoria VI/12 del Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica (CDB, 1992), para lograr un balance real entre conservación, uso sustentable de los recursos y distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del patrimonio natural que es la región de La Mojana.

Ahora bien, Garavito, Caro y Pirazán,¹⁰ hacen una distinción al departamento de Boyacá por su gran riqueza hídrica y variabilidad espacial sujeta a características climáticas que pueden exponerse en condiciones climáticas extremas como los fenómenos del Niño y Niña – Oscilación del Sur (ENSO), los cuales fueron apreciados en la ola invernal del año 2011, donde se registraron precipitaciones que superaron el 200% del nivel de precipitación normal e incremento en el departamento el número de desastres por inundaciones y movimientos en masa. Los altos niveles de precipitación debilitan y ocasionan la ruptura de estructuras, generando grandes inundaciones que afectan terriblemente a la población ocasionando pérdidas de cualquier índole.

Por esta razón el estudio de la precipitación es de gran importancia y puede aportar para el desarrollo de la agricultura, la navegación aérea y marítima, las operaciones militares y para información del público en general, además de obtener resultados de posibles capas freáticas y reservas de agua, posibles avalanchas e inundaciones que se puedan presentar. Primero realizaron la caracterización climática del departamento mediante datos registrados en estaciones significativas en la capacidad de cobertura con el fin de garantizar resultados confiables e identificar anomalías climáticas a nivel global, y luego analizaron la variabilidad climática por eventos tipos ENSO, generando conocimiento e información para la planificación, gestión y el uso sostenible del agua.

Como resultados de estos análisis, se determinó que las provincias de Neira, Zona de manejo especial, Occidente y Lengupá son las zonas de mayor intensidad con valores que oscilan entre los 3300 mm a 4000 mm, seguidas de las provincias de Libertad, Oriente y Ricaurte, cuya precipitación se encuentra entre los 2300 mm a 2700 mm. Las provincias de Valderrama, Tundama, Sugamuxi, Centro, Distrito

¹⁰ GARAVITO RINCON, Laura Natalia; CARO CAMARGO, Carlos Andres y PIRAZAN AVILA, Tatiana. Comportamiento estacional y espacial de la precipitación y correlación con el SOI y SST en Boyacá. XXI Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología 2014.

Fronterizo, Gutierrez y Márquez presentan una precipitación entre los 1500 mm y 1700 mm, lo anterior evidenciándose que la precipitación presenta un incremento en sentido Sur – Norte.

Análogamente Triana¹¹ informa que la evaluación de la seguridad de presas puede ser manejada de dos maneras, 1) no existe ningún riesgo de fallo pues las presas son diseñadas y construidas bajo unos exigentes criterios de diseño 2) la exigencia del riesgo de fallo de la presa puede ser determinado, evaluado y manejado aunque parezca poco probable. En los últimos años se ha evaluado identificar los riesgos de las presas por gran número de aspectos entre los que se destaca el envejecimiento y deterioro de las existentes, o las que no aguantarían una exigencia hidrológica o sísmica a causa de los eventos climatológicos extremos. Las consecuencias por fallo o rotura de una presa puede producirse por la onda de inundación (daños por inundación) y efectos posteriores a ésta (pérdida de diques, efectos sobre recursos hídricos y daños ambientales).

El seguimiento que hace el IDEAM del comportamiento hidrológico de los principales ríos del país en especial la cuenca Magdalena - Cauca, consiste en tomar la información horaria del tiempo real de las estaciones automáticas y de las 40 estaciones hidrológicas que transmiten información diaria, cuyo objetivo es alertar a la población de posibles inundaciones. Además cuenta con 834 estaciones hidrológicas (389 limnimétricas y 445 limnigráficas) para tomar datos del estado hidrológico de los cauces y cuerpos de aguas principales para hacer seguimiento a los procesos de escorrentía y a los eventos extremos asociados (nivel del río y concentración de sedimentos).¹²

¹¹ TRIANA MORENO, Jorge Eduardo. Consecuencias por fallo de presa en el marco del análisis de riesgos. XXI Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología 2014.

¹² INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Boletín hidrológico diario. [citado 22 oct., 2016] Disponible en internet: <http://www.ideam.gov.co/web/pronosticos-y-alertas/boletin-hidrologico-diario>

Por otra parte la UNGRD, informa que el 04 de octubre de 2013 a la 01:30 a.m., se reportaron siete personas desaparecidas tras la inundación en la construcción de túnel de la Hidroeléctrica Colombiana San Miguel, la cual se vio afectada debido al desbordamiento del río Calderas¹³ y hacia las 11:00 a.m. logran el rescate de la totalidad de las víctimas en buenas condiciones de salud, debido a la coordinación y las acciones en terreno para la atención oportuna en la zona por parte del Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres de Antioquia.

Otro caso, sucede el 18 de octubre de 2016, cuando se presentaron fuertes lluvias en el departamento del Chocó que generaron crecientes súbitas en los ríos San Juan, Condoto, Tamaná, Bochoroma y Medio San Juan, para lo cual la UNGRD ha hecho lo posible para atender la emergencia entregando asistencia humanitaria, haciendo traslados y distribución de ayudas con el apoyo del SNGRD (Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres). También realizan limpieza y remoción de escombros y especialistas en logística hacen alojamientos temporales, saneamiento y suministran agua potable a las familias afectadas.

Se han entregado ayudas a 85.650 personas afro e indígenas habitantes de los municipios de Istmina, Condoto, Nóvita, Sipi, Riosucio, Carmen del Darién, Alto Baudó, Lloró, Atrato, Litoral de San Juan, Medio San Juan, Juradó, Bahía Solano, Bajo y Medio Baudó y Nuquí, afectadas por la emergencia invernal que comprenden de kits alimentarios, aseo y frazadas. En el municipio de Medio San Juan, generó el impacto hacia la comunidad por un muro que se hizo para proteger la vía¹⁴.

¹³ UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Rescatadas siete personas en inundación en San Luis Antioquia. 2013 [citado 22 oct., 2016] Disponible en internet: http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/old_noticias/2005.aspx

¹⁴ UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Afectados por inundaciones en Chocó siguen recibiendo Ayuda Humanitaria. 2016. [citado 22 oct., 2016] Disponible en internet: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Noticias/2016/Afectados-por-inundaciones-en-Choco-siguen-recibiendo-Ayuda-Humanitaria.aspx>

Según el Boletín informativo sobre monitoreo de los fenómenos de “El Niño” y “La Niña”, informa que el fenómeno de “El Niño” ha finalizado y actualmente en el Pacífico Tropical hay condiciones de neutralidad. Hay una probabilidad significativa de que a final del 2016 se podría consolidar el fenómeno de “La Niña”.¹⁵

Carlos Pinzón, informa que en el mes de agosto se registraron excesos de lluvia en zonas del Piedemonte llanero, en el departamento del Meta, zonas del oriente de Cundinamarca y Centro de la región Caribe, siendo el 31 de agosto el día más lluvioso con un total de precipitación registrada en las estaciones del IDEAM de 10.678,1 mm en 24 horas, día en que en Villavicencio se registró 141.7 mm de lluvia.¹⁶

De acuerdo con la UNGRD¹⁷ en alianza con el IDEAM y Google, en el año 2015 lanzan Crisis Response, una herramienta web que a través de la información del IDEAM, el buscador Google emite alertas con los datos sobre prevención generados por la UNGRD, para avisar a los usuarios en tiempo real frente a fenómenos naturales peligrosos en Colombia y comparte recomendaciones anticipadamente a un fenómeno climático severo. La herramienta Mapa de Crisis (<http://google.org/crisismap/colombia>) permite realizar consultas sobre alertas públicas, centros de ayuda, sedes de la Defensa Civil a nivel nacional, sitios críticos e información meteorológica, e incluye datos detallados de geolocalización

¹⁵ INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Boletín informativo sobre el monitoreo de los Fenómenos de "El Niño" y "La Niña. 2016 [citado 22 oct., 2016] Disponible en internet: <http://www.ideam.gov.co/web/pronosticos-y-alertas/pronosticos-alertas/fenomenos-el-nino-y-la-nina>

¹⁶ PINZON, Carlos. RESUMEN DE LA SITUACIÓN SINÓPTICA DEL MES DE AGOSTO DE 2016. N° 08. IDEAM. 02 sep. 2016 [citado 22 oct., 2016] Disponible en: www.ideam.gov.co/web/pronosticos-y-alertas/resumen-mensual-de-la-situacion-sinoptica

¹⁷ UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Alertas públicas y mapa de crisis, herramientas de alertas sobre fenómenos naturales en Colombia. 2015. [citado 29 oct., 2016] Disponible en internet: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Alertas-Publicas-de-Google.aspx>

y qué hacer en esos casos de emergencia. Al consultar en el buscador, a la fecha 29 de octubre de 2016, informa alerta roja en Istmina – Chocó por niveles altos con valores que han alcanzado las cotas de afectación para las cuencas de los ríos San Juan y Baudo, alerta naranja en Apartadó – Antioquia a consecuencia de probabilidad crecientes súbitas en los ríos del Golfo de Urabá y en Sabana de Torres - Santander por incrementos de nivel en los ríos Carare y Opon y alerta amarilla en Dos Quebradas - Risaralda porque se prevé crecientes súbitas en los ríos del eje cafetero en Tarazá – Antioquia por probabilidad de crecientes súbitas en el río Tarazá y en Zaragoza, El Bagre, Nechí y Vegachí (municipios de Antioquia) por probabilidad de crecientes súbitas en los ríos de alta montaña del departamento de Antioquia. A continuación se registra un ejemplo de consulta para el tipo de alerta roja que se vive en Chocó:

Figura 1. Alerta Roja Creciente Súbita en Quibdó – Chocó.



Fuente: GOOGLE¹⁸

¹⁸ GOOGLE. Alertas Públicas. [citado 29 oct., 2016] Disponible en internet: <http://google.org/publicalerts/map> y <http://www.google.org/publicalerts/alert?aid=9923a31c7f5a54bc&hl=es>

Figura 2. Alerta Roja Creciente Súbita en Quibdó – Chocó

Alerta Roja, Creciente Súbita en Quibdó - Chocó
Activa desde 16 horas - UNGRD Colombia

Publicado hace 3 días

NIVELES ALTOS CON VALORES QUE HAN ALCANZADO LAS COTAS DE AFECTACIÓN PARA LA CUENCA DEL RÍO ATRATO Se mantiene la tendencia de descenso en el nivel del río Atrato, observado en la estación Quibdó, alcanzando valores en el rango de los promedios históricos para octubre. El IDEAM recomienda a las autoridades Locales y Regionales de Gestión del Riesgo y a la ciudadanía en general, especial atención en zonas bajas comprendidas entre Quibdó (Chocó) y Vigía del Fuerte (Antioquia), ante la eventualidad de nuevas crecientes súbitas, dado que se pronostica durante los próximos días persistan las precipitaciones de variada intensidad en la cuenca aportante. [Reportado por el IDEAM](#)

- Alerta Roja (Alerta para tomar acción)
- Alerta Naranja (Aviso para prepararse)
- Alerta Amarilla (Boletín para informarse)

Área de alerta: Quibdó- Chocó

Consejos de UNGRD UNGRD

Reduce

- Averigua si estás en zonas de ronda o protección ambiental de ríos.
- No compres, alquiles o construyas en zonas propensas a inundaciones.
- Realiza el mantenimiento periódico y limpieza de basuras de cauces, drenajes, canales y filtros.
- Observa y vigila cambios en el nivel de los ríos y quebradas, avisa a las autoridades en caso de represamiento o aumentos en los niveles.
- No desvíes ni taponen cursos de agua.
- Impide la desecación de ríos, quebradas, ciénagas, lagunas y humedales.
- Reforesta las zonas de ronda y cabeceras de los cuerpos de agua.
- Impide que se rompan diques, jarillones y muros de contención.

Prepárate:

- Define rutas y sitios seguros de evacuación en zonas altas.
- Participa en los simulacros de evacuación por inundaciones.
- Acata las indicaciones de evacuación de las autoridades.
- Ten listo un kit de emergencias.
- Regresa a tu vivienda cuando lo indiquen las autoridades.
- Verifica el estado de tu vivienda y las instalaciones eléctricas, de gas y agua antes de regresar.
- Inicia la limpieza y desinfección de tu vivienda.

Otras alertas en esta área

[Alerta Roja, Creciente Súbita en Medio Atrato \(beté\) - Chocó](#)
UNGRD Colombia - Publicado hace 3 días

¿Qué es una creciente súbita? UNGRD

Las inundaciones son niveles de agua por encima de lo normal debido al desbordamiento de ríos por lluvias torrenciales o subida de las mareas por encima del nivel habitual. Las inundaciones pueden ser súbitas o lentas y en zonas montañosas se pueden presentar crecientes torrenciales.

Aunque las inundaciones se pueden activar por las lluvias, en muchos casos ocurren por prácticas humanas inadecuadas como construcción en zonas inundables, taponamiento de cauces, tala y quema de árboles en las cabeceras y zonas de ronda, ausencia o deficiencia de desagües o alcantarillado.

Fuente: GOOGLE¹⁹

¹⁹ GOOGLE. Alertas Públicas. [citado 29 oct., 2016] Disponible en internet: <http://google.org/publicalerts/map> y <http://www.google.org/publicalerts/alert?aid=9923a31c7f5a54bc&hl=es>

Por otra parte, para entrar más en detalle en la problemática nacional durante la ola invernal ocurrida en los años 2010 y 2011, y de acuerdo con los registros históricos y bases de datos del reporte final de áreas afectadas por inundaciones, se adquirió la siguiente información comprendida por 7 tablas y 6 imágenes:

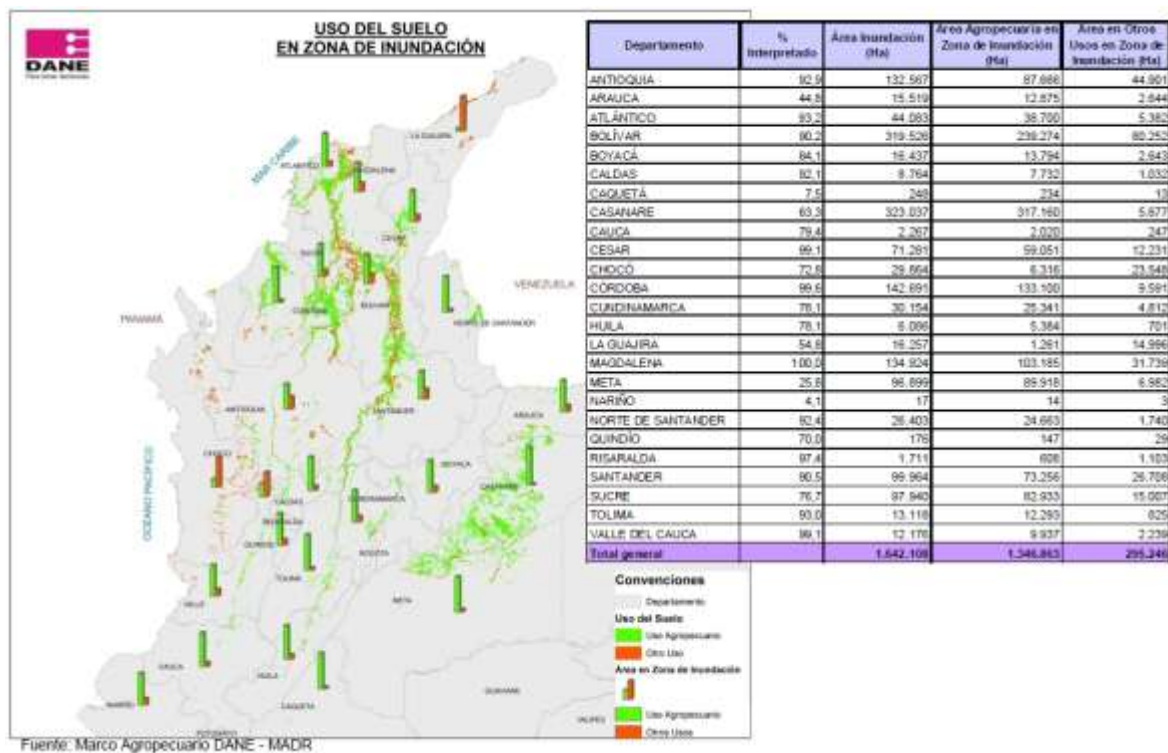
Tabla 1. Zonas afectadas por la inundación

NOMBRE	CODIGO DANE	Área (ha.)	MUNICIPIOS AFECTADOS	INUNDACIÓN 2010 - 2011	
				(ha.)	%
ANTIOQUIA	05	6.296.299	100	132.568	33,2
ARAUCA	81	2.383.135	4	15.519	94,0
ATLÁNTICO	08	331.159	21	44.083	58,5
BOLÍVAR	13	2.665.496	42	319.525	40,9
BOYACÁ	15	2.317.531	34	16.437	79,2
CALDAS	17	743.890	22	8.764	79,4
CAQUETÁ	18	9.010.823	3	248	100,0
CASANARE	85	4.434.139	17	323.037	99,8
CAUCA	19	3.125.130	16	2.267	97,0
CESAR	20	2.256.550	21	71.281	48,2
CHOCÓ	27	4.824.344	22	29.864	7,3
CÓRDOBA	23	2.499.858	28	142.691	60,4
CUNDINAMARCA	25	2.398.439	57	30.153	69,2
HUILA	41	1.813.533	18	6.086	94,9
LA GUAJIRA	44	2.061.936	9	16.257	100,0
MAGDALENA	47	2.314.438	28	134.924	34,5
META	50	8.555.025	12	96.899	90,9
NARIÑO	52	3.149.751	2	17	100,0
NORTE DE SANTANDER	54	2.182.705	9	26.403	92,3
QUINDÍO	63	193.217	4	176	100,0
RISARALDA	66	356.035	8	1.711	100,0
SANTANDER	68	3.054.326	23	99.964	59,0
SUCRE	70	1.071.860	15	97.940	32,4
TOLIMA	73	2.415.020	29	13.118	69,3
VALLE DEL CAUCA	76	2076805	31	12.176	87,9
TOTALES		72.531.447	575	1.642.108	46,6

Fuente: DANE²⁰

²⁰ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

Figura 3. Evaluación de afectaciones (Uso del suelo y áreas urbanas en zona de inundación a agosto 23 de 2011)



Fuente: DANE²¹

²¹ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

Tabla 2. Evaluación de afectaciones (Uso del suelo y áreas urbanas en zona de inundación a agosto 23 de 2011)

Departamento	Área Agropecuaria Total (Ha)	Área Otros Usos Total (Ha)	% Interpretado del Dpto.	Área Inundación Total (Ha)	Área Agropecuaria en Zona de Inundación (Ha)	Porcentaje del Área Agropecuaria en Zona de Inundación	Área en Otros Usos en Zona de Inundación (Ha)	Porcentaje del Área en Otros Usos en Zona de Inundación
ANTIOQUIA	4.034.661	2.266.291	92,9	132.567	87.666	66,13	44.901	33,87
ARAUCA	1.934.488	450.867	44,8	15.519	12.875	82,96	2.644	17,04
ATLÁNTICO	257.858	73.554	93,2	44.083	38.700	87,79	5.382	12,21
BOLÍVAR	1.496.396	1.171.188	90,2	319.526	239.274	74,88	80.252	25,12
BOYACÁ	1.641.440	678.043	84,1	16.437	13.794	83,92	2.643	16,08
CALDAS	670.088	74.359	92,1	8.764	7.732	88,22	1.032	11,78
CAQUETÁ	1.420.105	7.597.983	7,5	248	234	94,57	13	5,43
CASANARE	4.021.040	417.114	63,3	323.037	317.160	98,18	5.877	1,82
CAUCA	1.353.884	1.773.386	79,4	2.267	2.020	89,09	247	10,91
CESAR	2.006.059	252.351	99,1	71.281	59.051	82,84	12.231	17,16
CHOCÓ	738.907	4.088.724	72,8	29.864	6.316	21,15	23.548	78,85
CÓRDOBA	1.930.023	571.660	99,6	142.691	133.100	93,28	9.591	6,72
CUNDINAMARCA	1.972.259	428.099	78,1	30.154	25.341	84,04	4.812	15,96
HUILA	1.381.272	433.599	78,1	6.086	5.384	88,47	701	11,53
LA GUAJIRA	745.219	1.318.507	54,8	16.257	1.261	7,76	14.996	92,24
MAGDALENA	1.720.102	596.173	100	134.924	103.185	76,48	31.739	23,52
META	5.337.009	3.225.270	25,8	96.899	89.918	92,8	6.982	7,2
NARIÑO	780.244	2.371.524	4,1	17	14	83,24	3	16,76
NORTE DE	1.502.138	682.424	92,4	26.403	24.663	93,41	1.740	6,59
QUINDÍO	159.864	33.495	70	176	147	83,65	29	16,35
RISARALDA	206.558	149.738	97,4	1.711	608	35,54	1.103	64,46
SANTANDER	2.227.506	829.343	90,5	99.964	73.256	73,28	26.708	26,72
SUCRE	882.117	190.556	76,7	97.940	82.933	84,68	15.007	15,32
TOLIMA	1.789.085	627.750	93	13.118	12.293	93,71	825	6,29
VALLE DEL CAUCA	1.450.296	627.958	99,1	12.176	9.937	81,61	2.239	18,39
Total general	41.658.617	30.929.956		1.642.109	1.346.862		295.245	

Fuente: DANE²²

²² DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

Tabla 3. Evaluación de afectaciones (Áreas urbanas en zonas de inundación a 23 de agosto de 2011)

Departamento	Área Urbana Total (Ha)	% Interpretado del Departamento	Área Inundación Total (Ha)	Área Urbana en Zona de Inundación (Ha)	Porcentaje del Área Urbana en Zona de Inundación
ANTIOQUIA	41.483	92,9	132.567	1.434	1,082
ARAUCA	3.262	44,8	15.519	5	0,033
ATLÁNTICO	23.631	93,2	44.083	1.960	4,446
BOLÍVAR	18.226	90,2	319.526	4.222	1,321
BOYACÁ	13.196	84,1	16.437	107	0,65
CALDAS	8.161	92,1	8.764	31	0,357
CAQUETÁ	3.269	7,5	248	0	0
CASANARE	5.295	63,3	323.037	14	0,004
CAUCA	8.108	79,4	2.267	0	0,004
CESAR	13.506	99,1	71.281	528	0,741
CHOCÓ	2.921	72,8	29.864	104	0,349
CÓRDOBA	16.645	99,6	142.691	1.135	0,796
CUNDINAMARCA	66.785	78,1	30.154	2.137	7,086
HUILA	10.144	78,1	6.086	21	0,349
LA GUAJIRA	9.298	54,8	16.257	138	0,849
MAGDALENA	16.711	100	134.924	2.794	2,071
META	13.396	25,8	96.899	486	0,502
NARIÑO	11.157	4,1	17	0	0
NORTE DE SANTANDER	13.180	92,4	26.403	141	0,534
QUINDÍO	4.718	70	176	2	0,939
RISARALDA	6.841	97,4	1.711	2	0,135
SANTANDER	18.628	90,5	99.964	564	0,564
SUCRE	10.545	76,7	97.940	906	0,925
TOLIMA	17.916	93	13.118	185	1,41
VALLE DEL CAUCA	40.514	99,1	12.176	177	1,457
Total general	397.537		1.642.108	17.094	

Fuente: DANE²³

²³ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

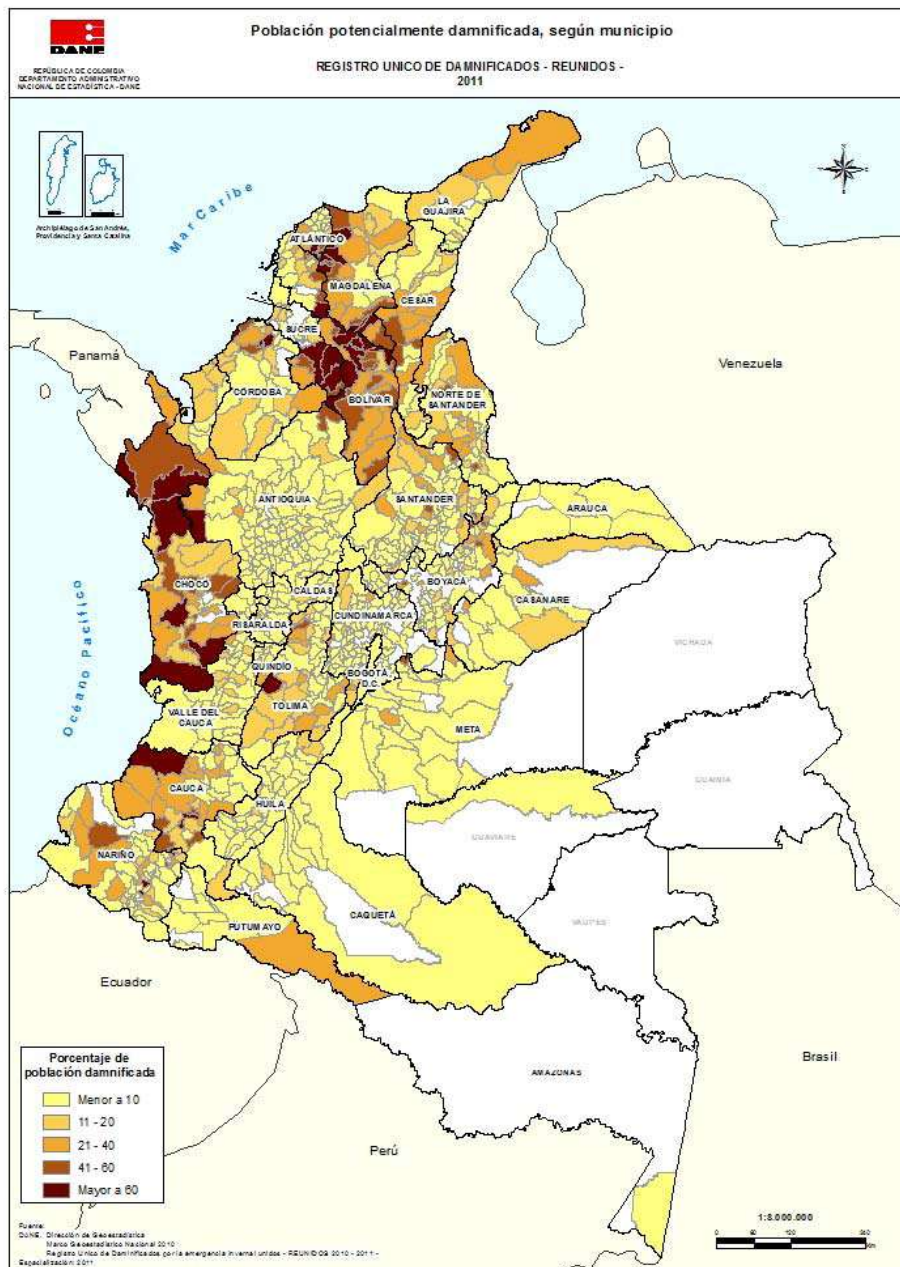
Tabla 4. Evaluación de afectaciones (Total de hogares afectados. Registro único de damnificados por la emergencia invernal 2010 – 2011 a nivel departamental)

Total 998 Municipios	Hogares
Número de hogares con pérdidas agropecuarias	603.895
Número de hogares con pérdidas de cultivos	483.929
Número de hogares con pérdida de ganado	242.137
Número de hogares con pérdida de aves de corral	263.726
Número de hogares con pérdida de otras especies menores	46.461
Número de hogares con pérdida de cultivo de peces	12.715
Número de hogares con afectación de vivienda	557.377
Número de hogares con afectación en finca o parcela	300.618

Fuente: DANE²⁴

²⁴ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=alI&Itemid=109>

Figura 4. Evaluación de afectaciones (Población potencialmente damnificada, según municipio)



Fuente: DANE²⁵

²⁵ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=alI&Itemid=109>

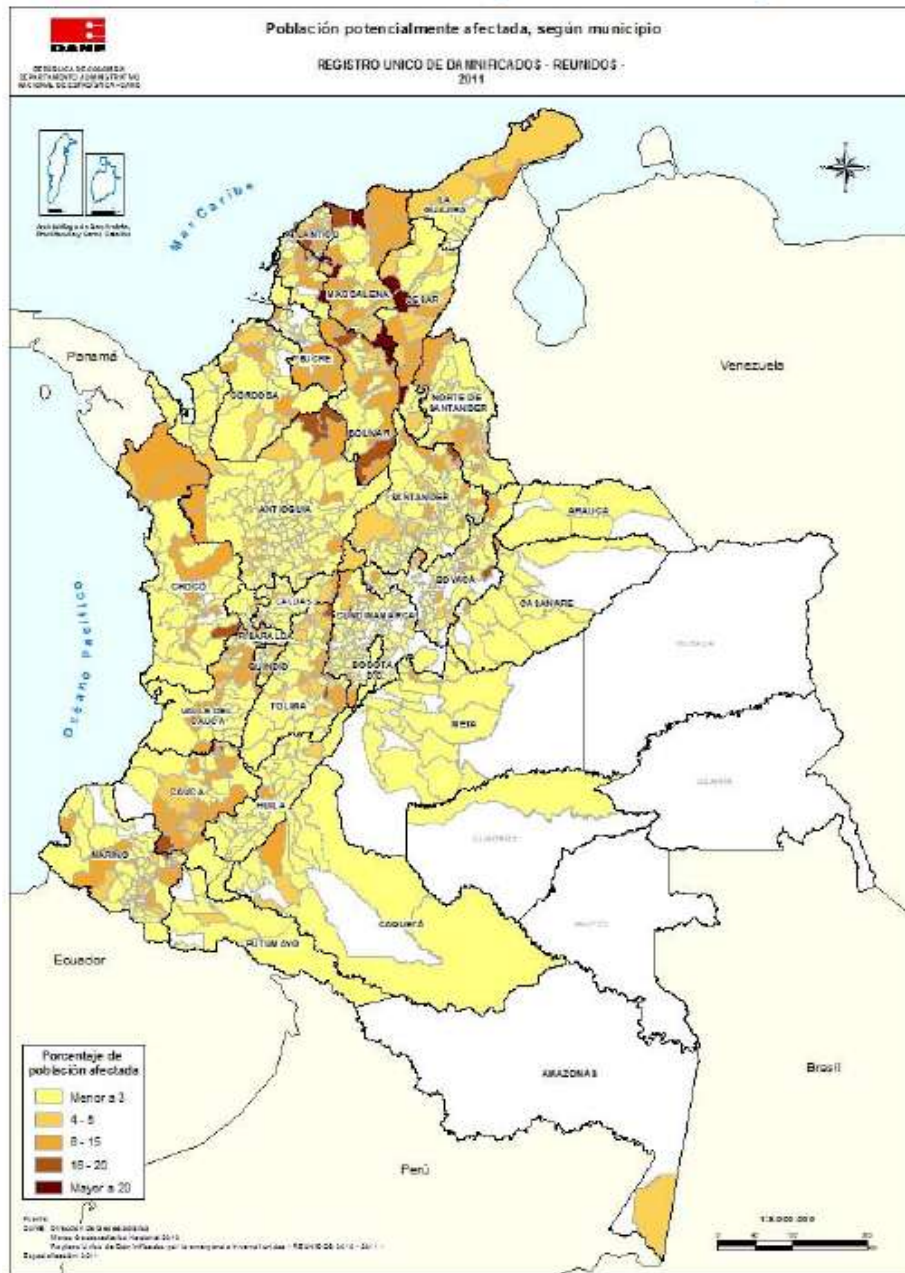
Tabla 5. Evaluación de afectaciones (Total de hogares y personas potencialmente afectadas y/o damnificadas. Registro único de damnificados por la emergencia invernal 2010 – 2011 a nivel departamental)

Departamento	Hogares potencialmente Damnificados	Hogares potencialmente afectados	Personas potencialmente damnificadas	Personas potencialmente afectadas
Antioquia	29.312	16.750	114.163	62.711
Atlántico	30.625	19.264	110.202	78.397
Bogotá	396	599	1.798	3.101
Bolívar	92.376	20.544	331.046	74.558
Boyacá	13.997	5.526	47.466	19.231
Caldas	6.569	4.789	23.201	17.046
Caquetá	2.742	3.546	11.325	13.131
Cauca	55.411	16.270	201.010	57.952
Cesar	26.881	10.904	100.142	41.856
Córdoba	53.971	11.935	199.478	46.672
Cundinamarca	10.027	6.384	34.420	23.229
Chocó	37.423	4.903	138.737	17.048
Huila	5.696	2.824	22.162	11.313
La Guajira	36.362	8.543	130.637	32.897
Magdalena	65.030	29.442	235.509	114.534
Meta	4.554	970	15.904	3.447
Nariño	39.147	8.385	145.177	30.986
Norte de Santander	17.936	9.654	73.456	36.982
Quindío	2.640	2.286	8.638	8.726
Risaralda	3.145	7.284	12.040	25.567
Santander	18.801	8.373	67.223	30.630
Sucre	33.433	6.308	112.538	21.495
Tolima	26.509	7.908	93.891	27.678
Valle del Cauca	26.137	17.380	88.813	62.881
Arauca	1.682	307	6.432	1.106
Casanare	2.500	262	9.757	970
Putumayo	3.384	773	13.513	3.026
Amazonas	266	363	1.262	1.636
Guaviare	65	49	267	226
TOTAL NACIONAL	647.017	232.525	2.350.207	869.032

Fuente: DANE²⁶

²⁶ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=al&Itemid=109>

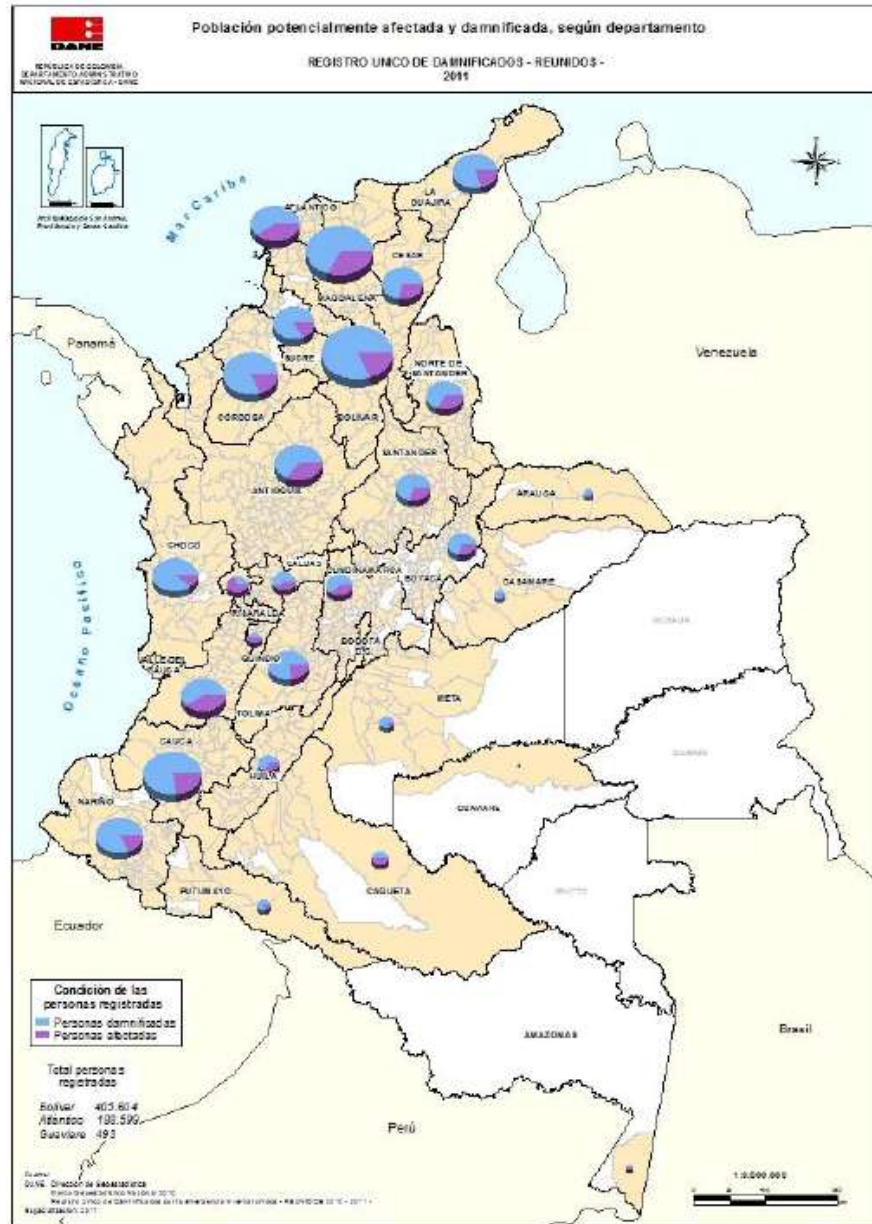
Figura 5. Evaluación de afectaciones (Población potencialmente afectada, según municipio)



Fuente: DANE²⁷

²⁷ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

Figura 6. Evaluación de afectaciones (Población potencialmente afectada y damnificada, según departamento)



Fuente: DANE²⁸

²⁸ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=al&Itemid=109>

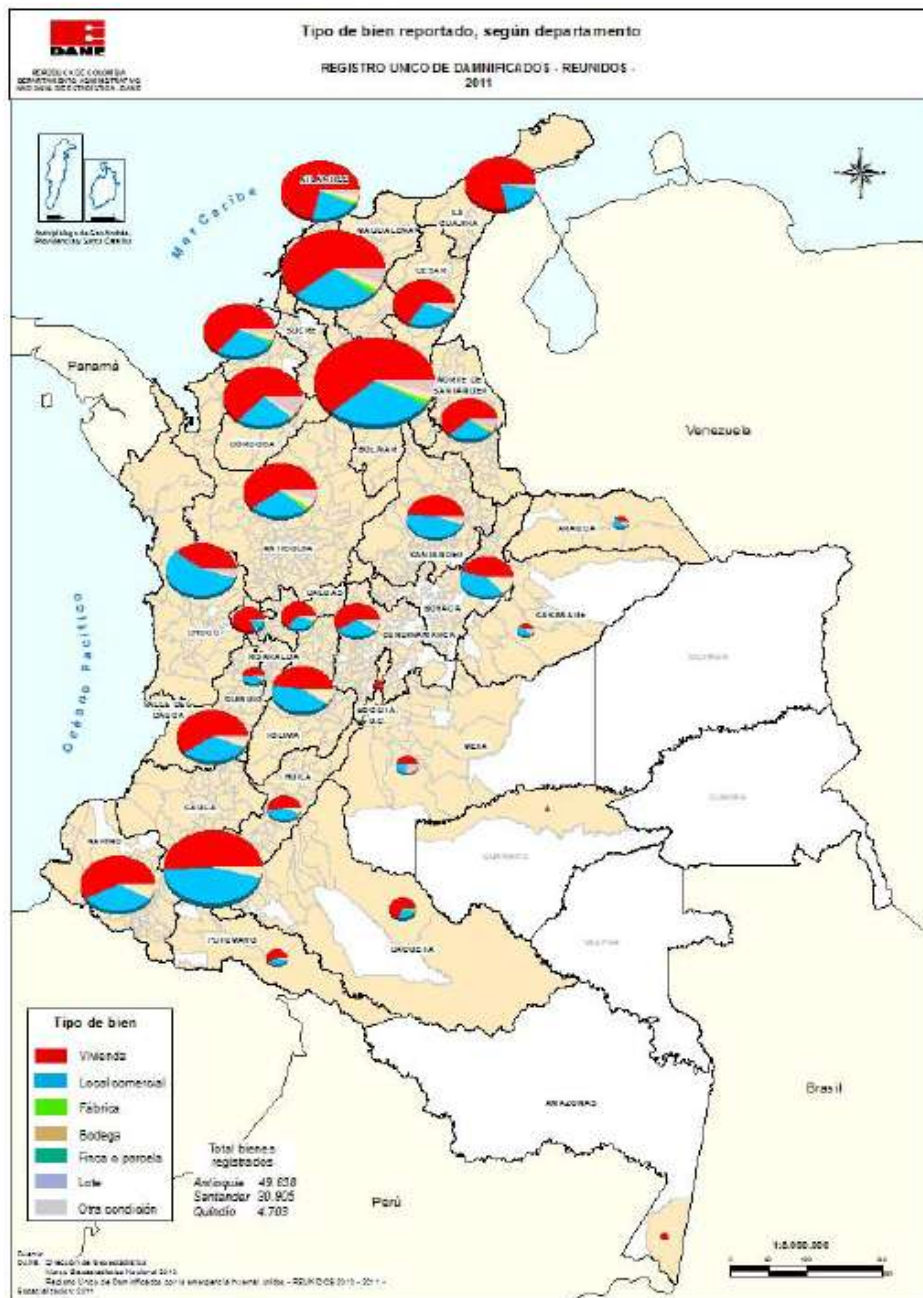
Tabla 6. Evaluación de afectaciones (Total tipo de bienes afectados. Registro único de damnificados por la emergencia invernal 2010 – 2011 a nivel departamental)

Departamento	Vivienda	Fincas	Locales comerciales	Fábricas	Bodegas	Lotes	Sin información
Antioquia	29.168	14.770	771	49	195	2.481	2.204
Atlántico	41.998	12.880	1.137	77	74	2.235	1.125
Bogotá	960	45	37	21	7	6	5
Bolívar	80.710	42.310	1.820	114	114	3.715	4.489
Boyacá	12.456	10.822	105	116	151	3.157	523
Caldas	7.136	3.342	229	17	56	521	140
Caquetá	4.729	1.873	163	8	10	65	163
Cauca	46.854	41.401	203	92	98	3.684	487
Cesar	23.508	10.444	160	213	41	498	1.811
Córdoba	36.644	15.420	213	23	48	1.282	5.124
Cundinamarca	10.781	6.168	85	63	44	844	932
Chocó	18.625	26.228	390	34	64	606	1.528
Huila	5.142	3.998	18	14	22	608	42
La Guajira	36.839	8.703	128	20	25	313	1.318
Magdalena	59.389	30.469	1.490	181	112	2.827	5.210
Meta	2.369	1.100	15	5	13	88	1.184
Nariño	29.776	18.746	296	41	55	3.360	543
Norte de Santander	17.592	8.569	314	16	49	774	1.794
Quindío	2.485	1.888	8	3	20	197	102
Risaralda	7.800	1.264	79	61	52	266	136
Santander	14.915	14.223	141	24	98	700	804
Sucre	29.758	14.472	643	32	37	1.496	1.153
Tolima	16.639	15.056	130	21	99	3.271	79
Valle del Cauca	27.308	16.252	272	52	208	1.910	841
Arauca	790	916	13	9	1	69	275
Casanare	1.156	1.218	13	0	6	101	239
Putumayo	2.295	1.436	27	3	14	199	3
Amazonas	544	4	1	0	1	1	0
Guaviare	72	41	1	0	0	3	2
TOTAL NACIONAL	568.438	324.058	8.902	1.309	1.714	35.277	32.256

Fuente: DANE²⁹

²⁹ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

Figura 7. Evaluación de afectaciones (Tipo de bien reportado, según departamento)



Fuente: DANE³⁰

³⁰ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

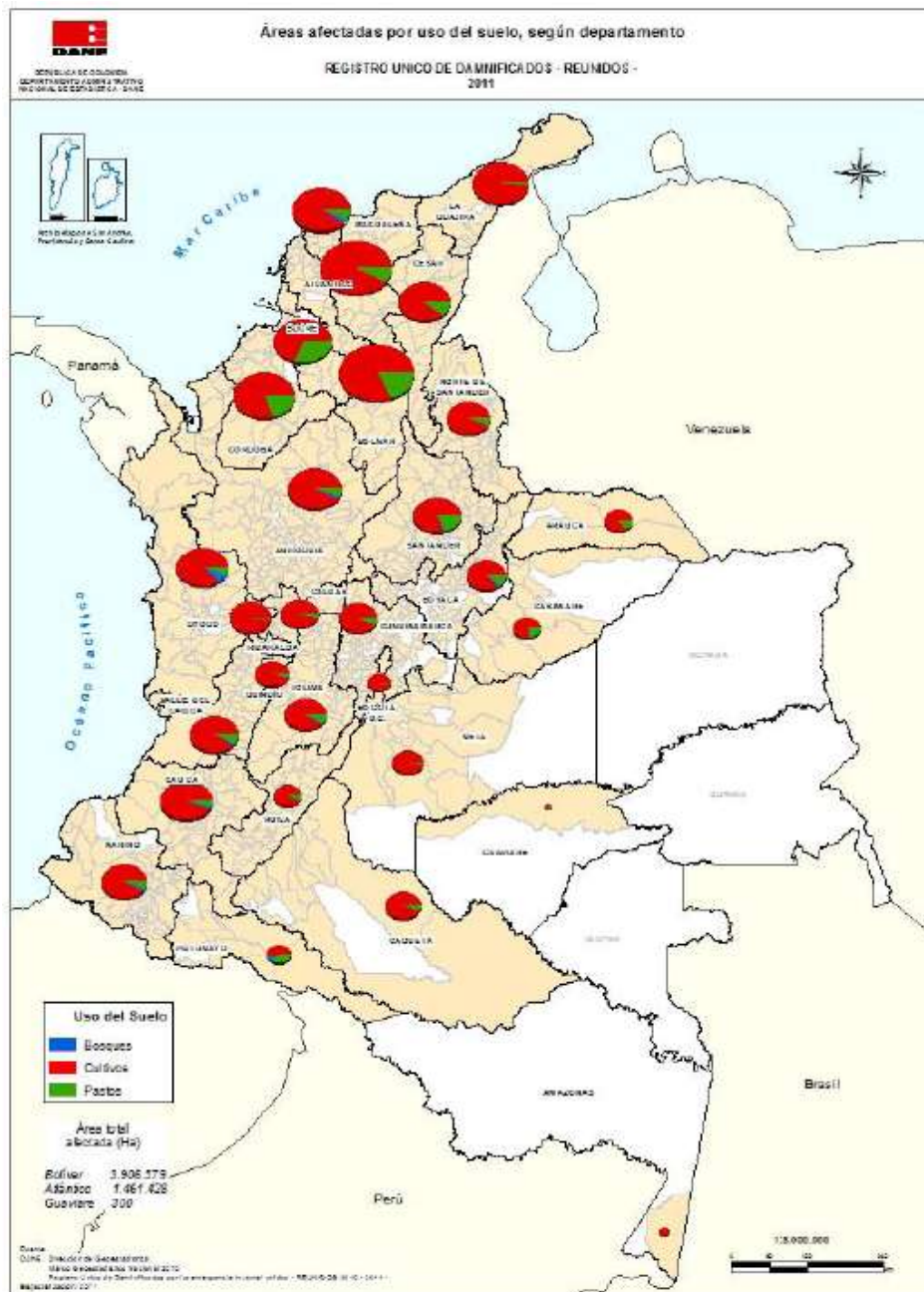
Tabla 7. Evaluación de afectaciones (Total uso de suelo afectados. Registro único de damnificados por la emergencia invernal 2010 – 2011 a nivel departamental)

Departamento	Uso de suelo cultivos	Uso de suelo Bosques	Uso de suelo pastos
Antioquia	900.885	18.162	49.338
Atlántico	1.318.786	46.376	96.267
Bogotá	29.456	34	831
Bolívar	3.212.452	15.489	678.638
Boyacá	258.652	5.459	34.444
Caldas	231.305	518	8.229
Caquetá	176.452	2.447	8.725
Cauca	751.764	12.027	35.719
Cesar	747.663	5.522	96.020
Córdoba	1.352.970	4.988	340.171
Cundinamarca	268.840	2.901	20.321
Chocó	680.393	52.005	39.143
Huila	69.123	1.127	4.507
La Guajira	1.162.133	1.699	22.452
Magdalena	2.837.047	21.295	260.527
Meta	114.334	505	3.635
Nariño	478.780	11.127	36.147
Norte de Santander	398.545	3.321	30.315
Quindío	151.831	615	6.616
Risaralda	316.526	266	5.859
Santander	508.110	11.713	116.002
Sucre	957.517	12.405	428.035
Tolima	344.382	7.248	31.580
Valle del Cauca	605.525	9.881	59.527
Arauca	68.675	1.120	11.608
Casanare	50.628	1.481	13.394
Putumayo	19.745	1.252	14.831
Amazonas	1.483	0	10
Guaviare	253	12	35
TOTAL NACIONAL	18.014.256	250.996	2.452.923

Fuente: DANE³¹

³¹ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=alI&Itemid=109>

Figura 8. Evaluación de afectaciones (Áreas afectadas por uso del suelo, según departamento)



Fuente: DANE³²

³² DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

En este contexto, se pueden evidenciar las principales causas y efectos de las inundaciones, que son relacionadas a continuación:

Causas	Efectos
Emisión de gases invernadero	Variabilidad climática y cambio climático
Municipios construidos sobre antiguos humedales	Afectación por inundaciones
Exceso de sedimentos y contaminación.	Taponamiento de caños y colmatación de ciénagas.
Deficiencias en los planes de ordenamiento territorial	No se cuenta con los suficientes comités de prevención y atención de emergencias
Malos manejos de los recursos (corrupción)	Falta de recursos en crisis de inundación
No realizar una evaluación de seguridad del estado de las presas para su mantenimiento.	Riesgo de desastres por fallo o rotura de una presa

De acuerdo con la información anteriormente registrada, se propone la siguiente matriz DOFA que permite identificar debilidades, fortalezas presentadas en cada uno de los eventos ocurridos durante el periodo en estudio (2010 – 2016):

DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Controlar la emisión de gases de invernadero para disminuir la variabilidad climática y el cambio climático.	Degradación ambiental que permite la escases de elementos vitales para el hombre.	Los Chibchas y los Aztecas aprovechaban las inundaciones para sus actividades cotidianas	Estudiar las técnicas aplicadas por los indígenas para el manejo de inundaciones y verificar qué aspectos pueden ser aplicados en la actualidad. A su vez plantear el aprovechamiento para la pesca.
En el estudio de viabilidad de un proyecto no se evalúan los riesgos aguas arriba y aguas abajo	Incremento de vulnerabilidad en los sectores más pobres.	Ejecución de proyectos para mitigar y reducir problemas de inundación	Integrar los sistemas socio-naturales con la gestión del territorio (aumento de actividades = aumento de riesgos de inundación)
Las entidades gubernamentales trabajan de manera independiente y las pérdidas por inundación son cada vez mayores con relación a la riqueza producida en el país.	La mala planeación y gestión ambiental y la falta de priorización y coordinación en la toma de decisiones, contribuyen a las pérdidas por inundaciones	(A Futuro) Abordar el tema en conjunto (entidades gubernamentales) para coordinar esfuerzos e integrar temas complejos	Generar un sistema integrado de gestión del riesgo.
Los Planes de ordenamiento territorial tienen deficiencias (solo siete departamentos cuentan con comités de prevención y atención de emergencias).	Se evidencia vulnerabilidad ante los desastres	(A Futuro) Contribuir en la conservación y sostenibilidad del ecosistema	Emplear una estrategia para la gestión integral del ecosistema, gestión integral del recurso hídrico y gestión integral de la cuenca
Los diseños hidráulicos no son revisados y ajustados a nuevos cambios y características de las cuencas.	Las implicaciones climáticas y de construcción social del riesgo están aumentando la frecuencia, intensidad y duración de las inundaciones.	(A futuro) Conocer las tendencias climáticas de los centros de investigación para reducir incertidumbres y abordar visiones integrales ciencia - sociedad en la toma de decisiones políticas.	Planificación del desarrollo de sectores productivos

DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Falta de competencia, coordinación y ayuda gubernamental que a su vez evidencia el carecimiento de planes de preparación y equipamiento	Personas obligadas a vivir en refugios improvisados sin contar con abastecimiento de agua potable y manejo de aguas residuales porque sus casas y pertenencias están dañadas o destruidas a causa de la inundación	(A futuro) Asistir y proteger a los desplazados por inundaciones	Generar marcos de Gestión para los desastres por inundación
Las políticas del gobierno establece un plazo determinado para los refugios después de la catástrofe.	Generar segundos desplazamientos, o terceros cuando las víctimas ya habían sido desplazadas por el conflicto armado.	(A futuro) Desarrollar competencias, promover la rendición de cuentas y optimizar la asignación de recursos.	Otorgar responsabilidad a un mismo Ministerio o una Institución.
El territorio colombiano está ubicado en la zona ecuatorial expuesto a la Zona de Confluencia Intertropical, sumado a la fuerza activa de gravedad en la región (Cordillera de los Andes), dando cabida a los fenómenos de "La Niña" y "El Niño".	Inundaciones y afectación en el suministro del agua por contaminación por sedimentos	(A futuro) Asignación de cuotas de agua, manejo de crecientes y control de epidemias.	Planificar y manejar los recursos hídricos de acuerdo con el pronóstico.
Municipios construidos sobre antiguos humedales.	Inundación en épocas de fuertes lluvias que a su vez, representan una pérdida significativa en la vida de los habitantes	Planificación y ordenamiento territorial, con el fin de dar mayor importancia a la labor preventiva, adaptarse a nuevos retos y dar total importancia a la comunidad.	Gestión del riesgo de desastres
Los propietarios de los predios ubicados aguas abajo de los embalses no han construido diques, estación de bombeo y canales de drenaje.	La falta de obras de la planicie, no garantizan la protección ante una inundación	Regulación de las crecientes en puntos específicos donde prevalece el crecimiento desmesurado de los caudales	Construcción de embalses, diques, estaciones de bombeo y canales de drenaje, con presupuesto gubernamental.
Mal manejo de los sistemas de alerta	Afectación por inundaciones	Proporcionar pronósticos hidrológicos a nivel nacional y verificar el sistema piloto para nuevos desafíos debido a la compleja hidroclimatología del país.	Sistema de predicción y alerta de crecidas

DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
No existe un sistema que permita drenar las aguas de inundación.	Demora en el retorno a la vida normal de los damnificados por inundación	Entrega de ayudas por parte del gobierno	Atención a familias afectadas y apoyos requeridos en la emergencia.
Poblados que viven en la Mojana, a las orillas del sistema cenagoso, y carecen de bienestar, necesidades básicas, viven en la miseria	Son víctimas de permanentes inundaciones y sujetos a diferentes tipos de riesgos.	Mejoramiento en la navegabilidad y limpieza de los ríos	Proyectos de reducción y mitigación del riesgo
Malos manejos de los recursos (corrupción)	No se cuentan con recursos durante una crisis de inundación.	Concientización de la cultura de prevención en escuelas y universidades, y evitar la deforestación, las malas prácticas agroindustriales, la minería y las demás que incidan en el cambio climático.	Mitigar el riesgo de desastres
Contradicción entre la ley 388 de 1997 y el Artículo 10 de esta Ley (La Mojana)	Exceso de sedimentos, contaminación, taponamiento de caños, desecación de zonas inundables y colmatación de ciénagas que interfieren en el funcionamiento de planos inundables (caso La Mojana)	Realizar un proceso de conservación entre los pobladores y los gobernantes para enteneder la dinámica del sistema y evitar malos procesos en la región	Manejo sostenible de la región de la Mojana
Exposición a condiciones climáticas extremas con precipitaciones que superan el 200% del nivel de precipitación normal	Desastres causadas por inundaciones y movimientos en masa	Conocimiento de zonas inundables en el departamento de Boyacá	Aporte al desarrollo de la agricultura, la navegación aérea y marítima, las operaciones militares y para información del público en general
No realizar una evaluación de seguridad del estado de las presas para su mantenimiento	Desastres causadas por la onda de la inundación y efectos posteriores a ésta.	Evaluación de seguridad de presas	Mitigar el riesgo de desastres por fallo o rotura de una presa

DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
		<p>Cuando se reporta el incidente de manera inmediata y cuando se coordina y se toman acciones inmediatas se puede esperar una buena gestión en la respuesta a la eventual emergencia.</p>	<p>Atención oportuna por menos muertes</p>
<p>Falta de acceso permanente a internet a la nueva herramienta web para alerta y prevención de desastres. (IDEAM, UNGRD y GOOGLE).</p>	<p>No avisar de manera oportuna a la población frente a fenómenos naturales peligrosos en Colombia.</p>	<p>Se cuenta con un sistema que permite realizar consultas para alerta y prevención de desastres. (IDEAM, UNGRD y GOOGLE).</p>	<p>Evitar desastres gracias al aviso en tiempo real frente a fenómenos naturales peligrosos en Colombia.</p>

5. CONCLUSIONES

Para el desarrollo de este estudio, se recopiló información técnica y científica sobre sucesos de inundación en Colombia, especialmente para el periodo comprendido entre los años 2010 y 2011, debido a la ola invernal o fenómeno de La Niña que afectó a varios departamentos del país.

De acuerdo con los registros históricos y bases de datos del reporte final de áreas afectadas por inundaciones desarrollado por el IGAC, IDEAM y DANE, se presentaron inundaciones de mayor magnitud 1) por porcentaje de inundación en los departamentos de Caquetá, La Guajira, Nariño, Quindío, Risaralda, Casanare, Cauca, Huila, Arauca y Norte de Santander 2) por área (ha) de inundación en los departamentos de Casanare, Bolívar, Córdoba, Magdalena, Antioquia, Santander, Sucre, Meta, Cesar y Atlántico y 3) por evaluación de hogares y personas potencialmente damnificadas en los departamentos de Bolívar, Magdalena, Cauca, Córdoba, Nariño, Choco, La Guajira, Sucre, Atlántico y Antioquia.

Con relación a la matriz DOFA propuesta, se evidencia que las inundaciones no se pueden controlar en su totalidad, pero sí se pueden mitigar gran parte de ellas con planes de contingencia y se obtendrían mayores resultados si las diferentes entidades gubernamentales trabajaran en equipo y manejarán un buen canal de comunicación.

6. RECOMENDACIONES

Debido a que la Universidad La Gran Colombia no cuenta con un estado del arte acerca de las inundaciones en el territorio colombiano, es recomendable realizar una buena promoción para dar a conocer este estudio. En este sentido, es importante instruir a los consultores para que hagan un buen uso de la información de manera que se garantice su confiabilidad.

Otro aspecto importante va dirigido a futuros investigadores quienes en caso de ampliar la información verificar si las debilidades, fortalezas se encuentran registrados en la matriz DOFA, y en caso contrario, actualizar ésta información para que sea tenida en cuenta en la gestión del riesgo.

Teniendo en cuenta el estudio realizado, se recomienda implementar en la Universidad La Gran Colombia como materia electiva que se denomine gestión del riesgo de inundaciones a nivel nacional, que sea dirigida por personal calificado en el área.

7. REFERENCIAS

Atención y Recuperación Efectiva en el Departamento de Chocó [online]. Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, Oficina Asesora de Comunicaciones. 117 Comunicado de Prensa Bogotá, Colombia. 06 de junio de 2015. [citado 19 oct., 2016] Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11762/11217>

ÁVILA DÍAZ, Álvaro Javier; CARVAJAL ESCOBAR, Yesid; GUTIÉRREZ SERNA, Sergio Enrique. El niño and la niña analysis influence in the monthly water supply at Cali River basin. *Tecnura*, 2014, vol. 18, no 41, p. 120-133. [citado 26 ago., 2016] ISSN 0123-921X Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-921X2014000300010

BRICKLE, Lindse y THOMAS, Alice. Crecida de las aguas, vidas desplazadas. En: Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante. *Revista Migraciones Forzadas*. Marzo 2014, RMF 45: p. 34-35 [citado 25 ago., 2016] ISSN 1460-9819 Disponible en: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/36451/1/RMF_45_11.pdf

CARABALLO, Pedro; DE LA OSSA, Jaime. Inundaciones en la Mojana: ¿via crisis social o condición ambiental? *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 2011 vol. 3, no 1, p. 198-210 [citado 22 oct., 2016] Disponible en: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:05EGZ9shgf0J:scholar.google.com/+R%C3%ADo+AND+inundaci%C3%B3n+AND+Colombia&hl=es&as_sdt=0,5

CARVAJAL ESCOBAR, Yesid. Inundaciones en Colombia. ¿Estamos preparados para enfrentar la variabilidad y el cambio climático? En: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia 2011. Vol. 9, Núm. 16 p. 105-119 [citado 24 ago., 2016] ISSN 0124-4361 / ISSN 2382-4239 Disponible en: <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/me/article/view/140>

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Reporte final de áreas afectadas por inundaciones 2010 -2011. [citado 17 ago., 2016] Disponible en Internet: <http://www.dane.gov.co/index.php/component/search/?searchword=inundaciones&searchphrase=all&Itemid=109>

GARAVITO RINCON, Laura Natalia; CARO CAMARGO, Carlos Andres y PIRAZAN AVILA, Tatiana. Comportamiento estacional y espacial de la precipitación y correlación con el SOI y SST en Boyacá. XXI Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología 2014.

GOOGLE. Alertas Públicas. [citado 29 oct., 2016] Disponible en internet: <http://google.org/publicalerts/map> y <http://www.google.org/publicalerts/alert?aid=9923a31c7f5a54bc&hl=es>

GUERRA DE LOS RIOS, Bibiana Maria. Gestión del riesgo de desastres en el contexto de la Ola Invernal 2010 – 2011. Estudio de caso municipio de Campo de la Cruz Atlántico, 2015. [citado 26 ago., 2016] Universidad Colegio Mayor De Nuestra Señora Del Rosario, Facultad De Ciencia Política y Gobierno Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/10427>

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES.
Boletín hidrológico diario. 2014 [citado 22 oct., 2016] Disponible en internet:
<http://www.ideam.gov.co/web/pronosticos-y-alertas/boletin-hidrologico-diario>

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES.
Boletín informativo sobre el monitoreo de los Fenómenos de "El Niño" y "La Niña."
2016 [citado 22 oct., 2016] Disponible en internet:
<http://www.ideam.gov.co/web/pronosticos-y-alertas/pronosticos-alertas/fenomenos-el-nino-y-la-nina>

PINZON, Carlos. RESUMEN DE LA SITUACIÓN SINÓPTICA DEL MES DE AGOSTO DE 2016. N° 08. IDEAM. 02 sep. 2016 [citado 22 oct., 2016] Disponible en:
www.ideam.gov.co/web/pronosticos-y-alertas/resumen-mensual-de-la-situacion-sinoptica

RAMIREZ CALLEJAS, Carlos; SANTACRUZ, Santiago; BOCANEGRA, Ricardo Andres; SANDOVAL, Maria Clemencia. Incidencia del Embalse de Salvajina Sobre el Régimen de Caudales del Río Cauca en su valle alto. Revista EIDENAR, Ejemplar 9 / Enero - Diciembre 2010. [citado 20 oct., 2016] Disponible en:
<http://uniciencia.ambientalex.info/revistas/Eidenar9201011.pdf>

TRIANA MORENO, Jorge Eduardo. Consecuencias por fallo de presa en el marco del análisis de riesgos. XXI Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología 2014.

UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.
Afectados por inundaciones en Chocó siguen recibiendo Ayuda Humanitaria.
2016. [citado 22 oct., 2016] Disponible en internet:
<http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Noticias/2016/Afectados-por-inundaciones-en-Choco-siguen-recibiendo-Ayuda-Humanitaria.aspx>

UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Alertas públicas y mapa de crisis, herramientas de alertas sobre fenómenos naturales en Colombia. 2015. [citado 29 oct., 2016] Disponible en internet: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Alertas-Publicas-de-Google.aspx>

UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Rescatadas siete personas en inundación en San Luis Antioquia. 2013 [citado 22 oct., 2016] Disponible en internet: http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/old_noticias/2005.aspx

WERNER, M. LOAIZA, J.C. ROSERO MESA, M.C. FANCA SÁNCHEZ, M. DE KEIZER, O. SANDOVAL, M.C. La predicción de crecidas una perspectiva global, 125 London Wall, Londres EC2Y 5AS, Reino Unido 525 B Street, Suite 1800, San Diego, CA 92101 a 4.495, EE.UU. 50 Hampshire Street, 5th Floor, Cambridge, MA 02139, EE.UU. El Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1 GB, Reino Unido ADAMS, Thomas y PAGANO, Thomas. 2016. Capítulo 12 – Desarrollo de la capacidad de predicción de las inundaciones en Colombia (América del Sur) páginas 349 – 268 [citado 11 sep., 2016] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128018842000128>