

MEMORIA DESCRIPTIVA MAPAS DE INUNDACIÓN

DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO

Escala 1:100.000

INTRODUCCIÓN

Colombia es un país con alta vulnerabilidad a los procesos de inundación tanto lentas en planicies de inundación y zonas planas, así como crecientes súbitas asociadas a zonas con pendientes medias a altas. Esta vulnerabilidad está asociada a factores físicos y de ordenamiento territorial. Los primeros corresponden a la convergencia de condiciones de variabilidad climática determinadas por la dinámica de la zona intertropical, la pendiente del terreno, geomorfología de los ríos, la orografía, la cobertura vegetal y los efectos de fenómenos extremos por interacción océano-atmósfera (Niño-Niña). Los segundos están asociados tanto a patrones y dinámicas de poblamiento, como a la ubicación de la infraestructura productiva del territorio.

Los cuerpos de agua del territorio nacional (ríos, lagunas, lagos, ciénagas, etc.) cubren el 1,7% de la superficie. Las zonas inundadas periódicamente alcanzan un 12% del territorio nacional y se extienden al 28% en épocas con excesos de precipitación. El 28% de la población está expuesta a un alto potencial de inundación y el 31% a una amenaza alta y media por movimientos en masa. Estas cifras obligan a definir en el territorio nacional las zonas críticas de vulnerabilidad y la formulación de planes de emergencia y atención de desastres basados en herramientas técnicas científicas, que permitan simular escenarios de inundación con base en modelación matemática y productos cartográficos, en los cuales se represente la amenaza de inundación definida como la probabilidad de ocurrencia de los eventos de inundación para diferentes periodos de retorno.

Durante los años 2010-2011-2012, Colombia experimentó unas condiciones de inundación asociadas con la ocurrencia del evento La Niña. Esta situación que en principio representó una catástrofe nacional, se constituyó en una generosa oportunidad para actuar con un espíritu de prevención y planificación de mediano y largo plazo, que en últimas es la única manera en que se pueden prevenir futuros desastres y/o minimizar los efectos de estos eventos extremos.

Esta memoria compila los resultados departamentales de inundación a escala 1:100.000, elaborados por el Centro Nacional de Modelación (CNM) del IDEAM, en el marco de los análisis para identificar las áreas afectadas por los fenómenos hidrometeorológicos a partir de la interpretación de imágenes de sensores remotos, con el fin de establecer las áreas afectadas por inundaciones, a partir de allí determinar las zonas inundables del territorio nacional y contrastar dicha información con las bases de datos de afectaciones e inversiones realizadas por el Estado, para atender cada uno de los eventos a nivel departamental.

1. Definición de Mapa de Inundación¹.

El objetivo general de los mapas de inundación es proveer información de eventos pasados o la extensión probable o potencial de inundación y sus respectivos impactos, lo cual ayuda a los tomadores de decisiones en los distintos aspectos de la gestión integrada de las inundaciones.

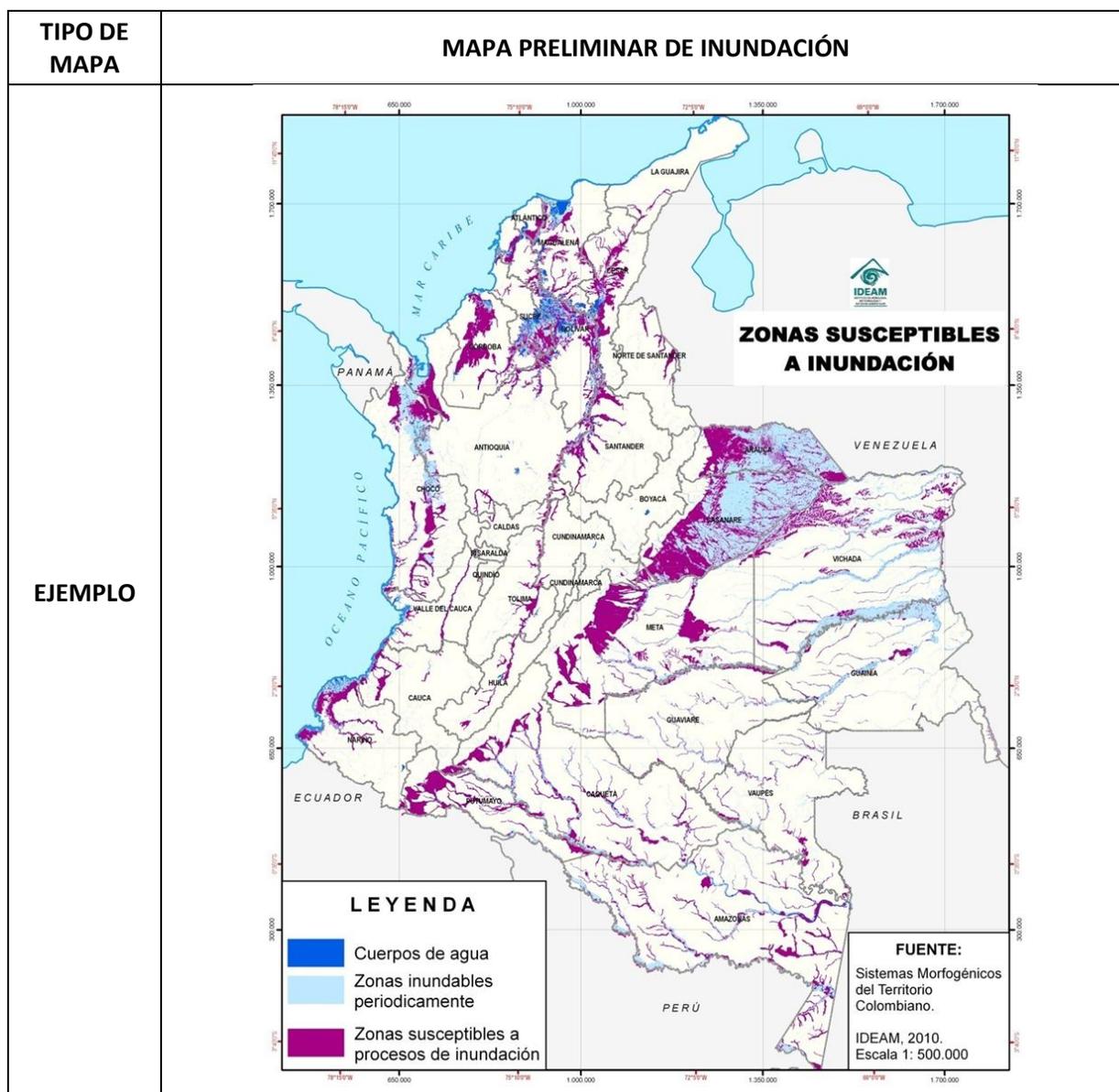
Se pueden elaborar distintos mapas de inundación dependiendo del contenido, de la escala de trabajo y del objetivo del mapa:

- Mapa Preliminar de inundación
- Mapa de Evento de inundación
- Mapa de Amenaza de inundación
- Mapa de Vulnerabilidad de inundación
- Mapa de Riesgo de inundación
- Mapa de Zonificación de inundación
- Mapa de Emergencia de inundación

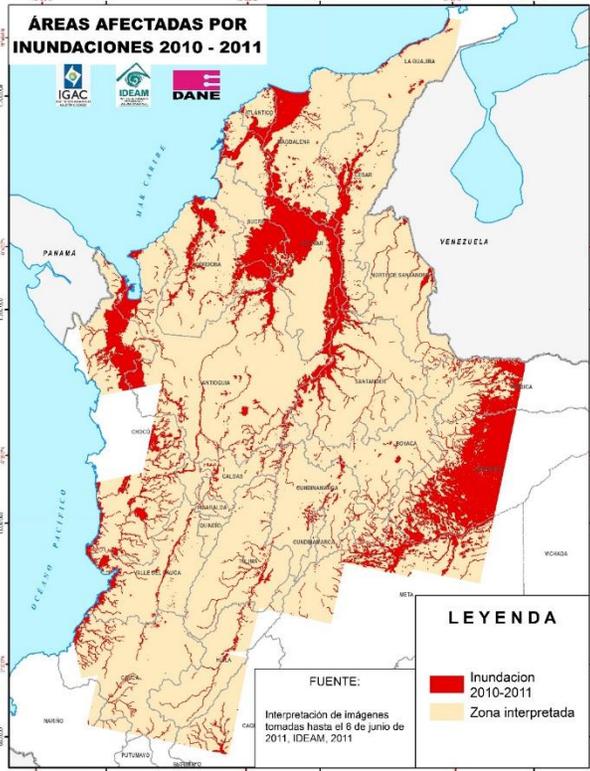
A continuación se hace una descripción resumida de cada uno de ellos acompañados de un ejemplo.

| TIPO DE MAPA | MAPA PRELIMINAR DE INUNDACIÓN |
|------------------------|---|
| DEFINICIÓN | Son mapas elaborados a baja escala. Estos mapas son el primer paso para los mapas más detallados. |
| CONTENIDO | Indica el tipo de inundación (lenta o súbita) y los límites externos para un evento extremo elaborado por la superposición de áreas potencialmente inundables y los usos del suelo u otros parámetros que representen daño potencial. Por tanto la zona afectada es una superposición de mapas topográficos, imágenes de satélite o mapas de uso del suelo. |
| ESCALA | 1:500.000 a 1:25.000 |
| PROPOSITO Y USO | El principal objetivo es para planeación estratégica, tal como: -Programa de inventario de inundaciones -Planeación nacional o regional -Planificación de emergencias y gestión de riesgos. |

¹ Adaptado de: Integrated flood management tools series. Flood Mapping. World Meteorological Organization, 2013.

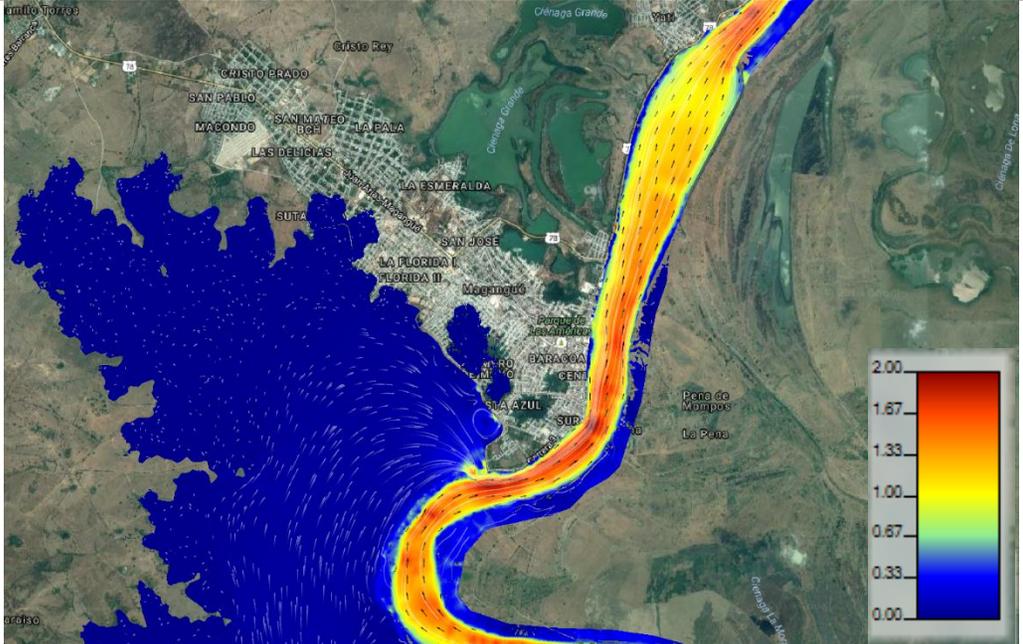
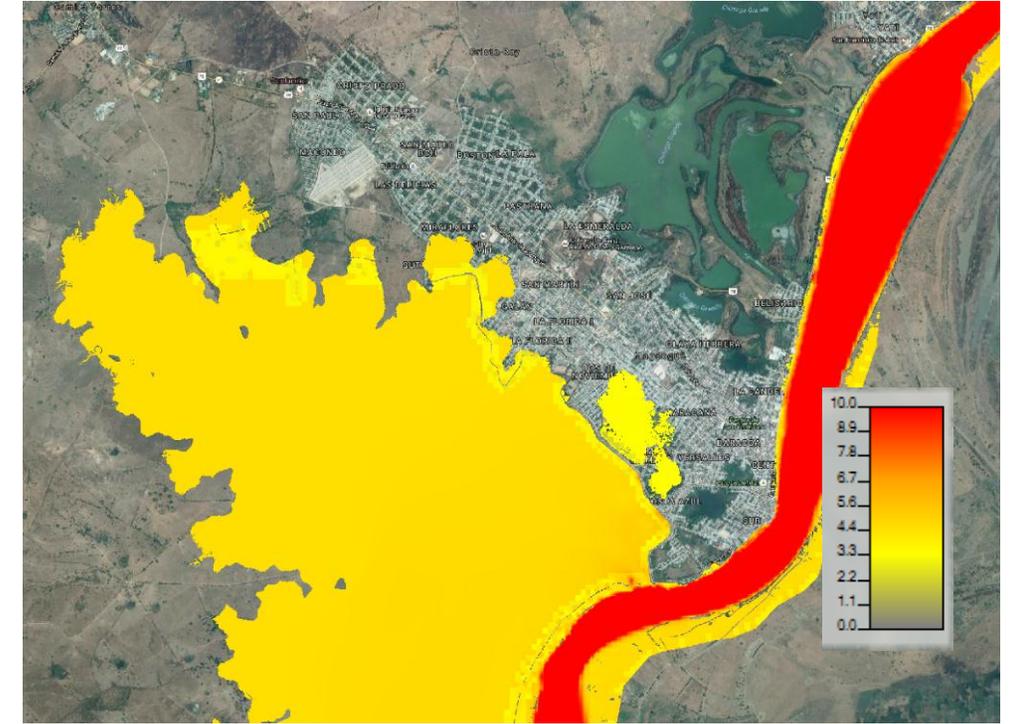


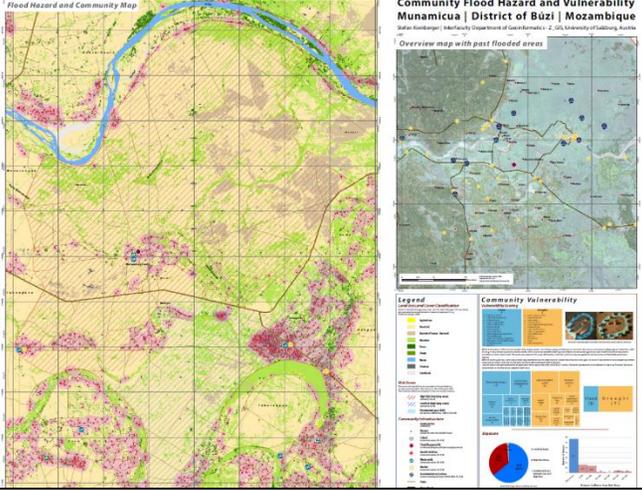
| TIPO DE MAPA | MAPA DE EVENTO DE INUNDACIÓN |
|--------------|--|
| DEFINICIÓN | Estos mapas muestran eventos de inundaciones observadas con su respectiva extensión de la inundación registrada por diferentes medios |
| CONTENIDO | Están basados en eventos recientes o pasados, cuya información del evento puede ser obtenida de varios tipos de fuentes, tales como documentos históricos o imágenes de satélite debidamente interpretadas y verificadas. Dichos mapas incluyen límites de la inundación, nivel de inundación registrado, caudales, profundidades y secciones transversales. |
| ESCALA | La escala de un mapa de evento de inundación puede variar considerablemente entre 1:5.000 a 1:250.000, dependiendo del tamaño de la cuenca y la información disponible |

| | |
|------------------------------|---|
| TIPO DE MAPA | MAPA DE EVENTO DE INUNDACIÓN |
| | del evento de inundación. |
| PROPOSITO Y USO | -Validación de modelos hidrológicos e hidráulicos para mapas de amenaza de inundación. -Concientización: los eventos pasados pueden ser usados para concientizar a la población, ya que al presentarlos junto con los mapas de amenaza (áreas de inundación pronosticadas) se recalca en la amenaza de inundación prevaleciente. |
| APLICACIÓN ESPECÍFICA | Los esquemas de mitigación de inundaciones pueden haber sido implementados después del evento de inundación lo cual habrá reducido significativamente la probabilidad de futuras inundaciones en las áreas inundadas anteriores. |
| EJEMPLO |  |

| | |
|---------------------|--|
| TIPO DE MAPA | MAPA DE AMENAZA DE INUNDACIÓN |
| DEFINICIÓN | Provee información gráfica de la inundación esperada (profundidades, extensión, velocidad del flujo, etc.) para un evento de probabilidad dada o varias probabilidades |
| CONTENIDO | La información incorporada en un mapa de amenaza de inundación para una probabilidad de ocurrencia dada es: -Extensión de la inundación (áreas cubiertas por el agua) -Velocidad del flujo (m/s) |

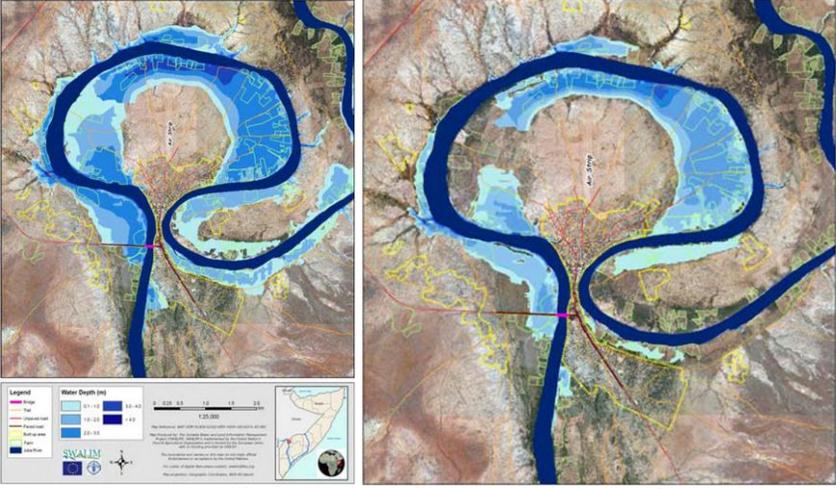
| TIPO DE MAPA | MAPA DE AMENAZA DE INUNDACIÓN |
|-----------------|---|
| | -Profundidad del agua (m) Otros parámetros de amenaza representados en el mapa tales como: -Propagación de la inundación (Km/h) -Profundidad * Velocidad (m*m/s), el cual es un indicador del grado de amenaza. |
| ESCALA | La escala estándar de los mapas de amenaza es de 1:5.000 a 1:25.000. Una escala de 1:10.000 es una buena escala de planeación con el fin de identificar estructuras que pueden ser inundadas. Los mapas cubren principalmente áreas pobladas, desarrolladas o en desarrollo, así como rutas de tráfico. |
| PROPOSITO Y USO | Los mapas de amenaza de inundación proporcionan información básica para desarrollar la orientación técnica sobre varios problemas de manejo de llanuras de inundación y ayudando a las diferentes partes interesadas, incluyendo los gobiernos locales a tomar decisiones en la gestión de inundaciones. Por tanto son importantes para la evaluación del riesgo de inundación, el desarrollo de planes de mitigación de inundaciones, la preparación de esquemas de manejo integral del riesgo de inundación y en particular: para la planificación urbana local. Los mapas de amenaza de inundación forman la base para los mapas de riesgo de inundación, mapas de emergencia de inundación y otros mapas relacionados. |
| EJEMPLO |  <p>Mapa de profundidades de lámina de agua para un período de retorno de 2.33 años del Municipio de Magangué</p> |

| TIPO DE MAPA | MAPA DE AMENAZA DE INUNDACIÓN |
|--------------|---|
| |  <p>Mapa de velocidades de flujo para un período de retorno de 2.33 años del Municipio de Magangué</p>  <p>Mapa de Profundidad * Velocidad (m*m/s) para un período de retorno de 2.33 años del Municipio de Magangué</p> |

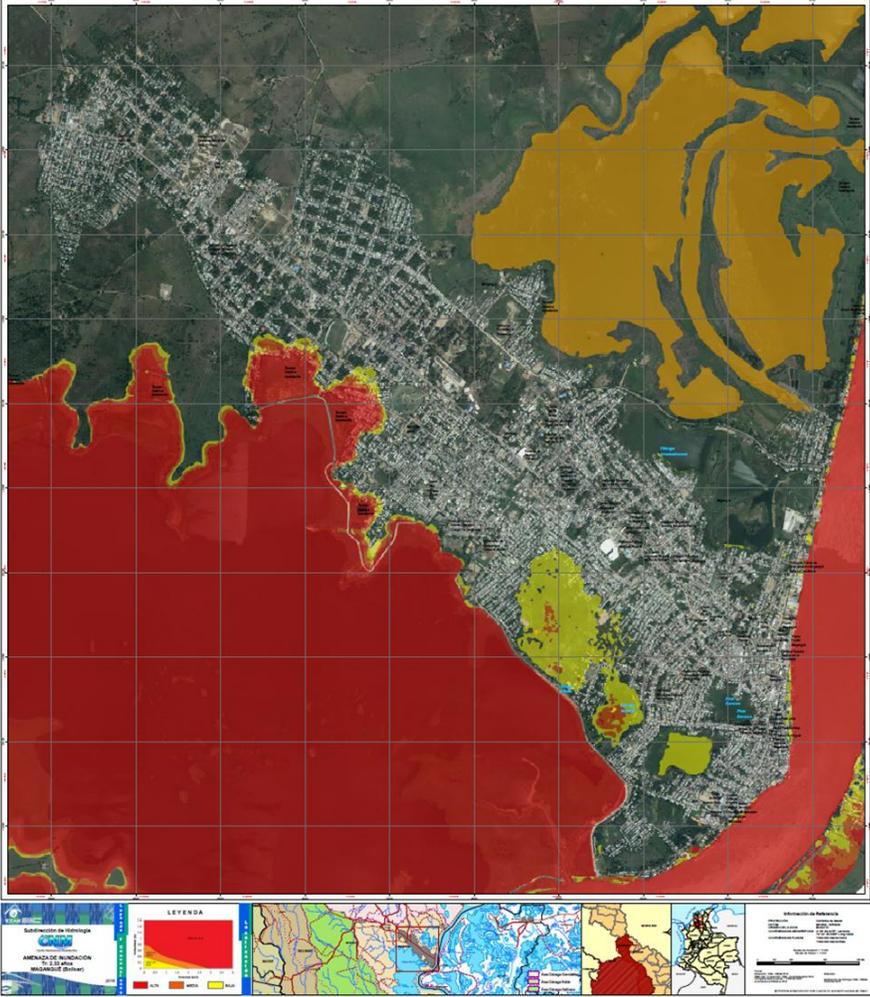
| TIPO DE MAPA | MAPA DE VULNERABILIDAD DE INUNDACIÓN | |
|------------------------------|---|--|
| DEFINICIÓN | Un mapa de vulnerabilidad de inundaciones indica el daño potencial a personas, bienes, infraestructura y actividades económicas expuestas a inundaciones, directa o indirectamente. Se puede presentar en términos cuantitativos o cualitativos a través de indicadores | |
| CONTENIDO | La vulnerabilidad a las inundaciones depende de las personas expuestas, los activos y la infraestructura, por un lado, y la magnitud del peligro, por el otro (lo más relevante son la profundidad del agua, la velocidad del flujo y la duración de la inundación). Los mapas de vulnerabilidad pueden contener todos los grupos de información anteriores o crear cada uno como una capa independiente. Dependiendo de la escala, el contenido puede ser generalizado usando indicadores o detallado con prioridad a la exposición de grupos particulares de personas (por ejemplo, ancianos, discapacitados, etc.). | |
| ESCALA | Las escalas entre 1: 100.000 y 1:25.000 son apropiadas para obtener una visión general del daño potencial. Se necesitan escalas mayores (1:5.000 a 1:25.000) para la planificación de emergencia, mostrando, por ejemplo, población vulnerable, incluidas las personas de edad y los discapacitados, así como la infraestructura de la línea de vida. | |
| PROPOSITO Y USO | <ul style="list-style-type: none"> - Los mapas de vulnerabilidad proporcionan la base para mapas de riesgo de inundación que apoyan las decisiones de gestión de riesgo de inundación y son la entrada necesaria para la planificación de emergencia. - Los mapas de vulnerabilidad son una base para la planificación de las contramedidas pero no conducen directamente a la acción. Muestran las posibles consecuencias de un evento de inundación en la actividad humana. - Para desarrollar mapas de seguro, la vulnerabilidad de un área en términos monetarios es necesaria para evaluar sus riesgos. | |
| APLICACIÓN ESPECÍFICA | Los parámetros de vulnerabilidad pueden variar rápidamente con el tiempo. Por lo tanto, se debe construir una base de datos para permitir una actualización regular. Esto es de particular importancia para los mapas de vulnerabilidad que sirven de base para la planificación de emergencias. | |
| EJEMPLO |  | <p>Mapa de comunidad vulnerable.</p> <p>Muchenessa, Mozambique.</p> <p>Evaluación de la vulnerabilidad basada en la puntuación de la vulnerabilidad, tanto por los efectos de las inundaciones como por las sequías</p> |

| TIPO DE MAPA | MAPA DE VULNERABILIDAD DE INUNDACIÓN | |
|--------------|--------------------------------------|--|
| | | |

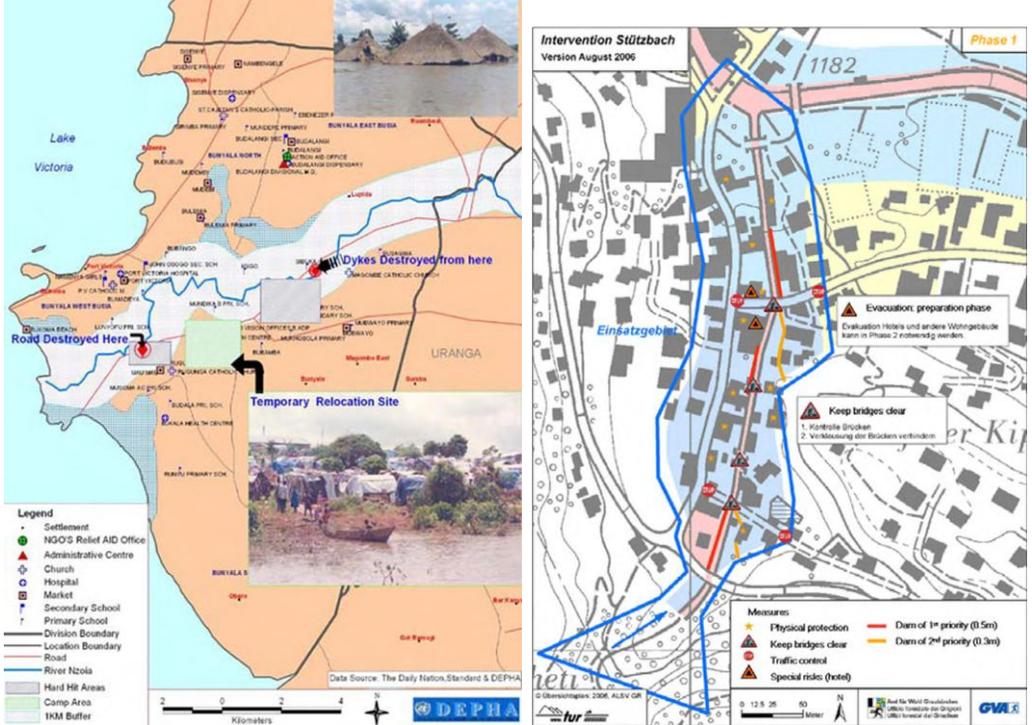
| TIPO DE MAPA | MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN | |
|------------------------|---|--|
| DEFINICIÓN | Los mapas de riesgo de inundación integran las amenazas potenciales con las vulnerabilidades de actividades económicas cuando se exponen a inundaciones de un rango de probabilidades. El término "mapa de riesgo de inundación" se utiliza con frecuencia, pero a menudo no en su sentido estricto. | |
| CONTENIDO | Los mapas de riesgo son una integración de mapas de amenazas y mapas de vulnerabilidad, mostrando el daño medio por unidad de área, a menudo expresado en términos monetarios (pérdida potencial por unidad de área y tiempo). El riesgo es el único parámetro que permite una comparación de los diferentes riesgos y es una necesidad en la evaluación económica. Aunque la pérdida de vidas se expresa a veces en términos monetarios, el riesgo para las personas se debe mostrar por separado, porque la aceptación difiere considerablemente para los diferentes usuarios del mapa. | |
| ESCALA | Dado que el riesgo es un parámetro agrupado, los detalles son menos importantes y la escala puede variar de 1: 100.000 a 1: 10.000. Las diferencias pueden hacerse de acuerdo con su finalidad: el uso del suelo (asentamientos urbanos, industriales, agrícolas) o el tipo de daños (monetarios, ambientales y social). | |
| PROPOSITO Y USO | <p>Los mapas de riesgos en sentido estricto son un instrumento de evaluación. La comparación de los riesgos con y sin medidas se utiliza para demostrar la eficacia y la justificación económica, por lo tanto, apoyan el establecimiento de prioridades para las medidas de reducción de riesgos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestión de inundaciones: Al comparar diferentes mapas de riesgo (basados en escenarios con y sin contramedidas), el efecto global de las medidas puede evaluarse, tal como el análisis costo-beneficio. - Planificación del uso de la tierra: se ocupa del desarrollo futuro y, por lo tanto, necesita mapas de riesgos. En los mapas de riesgo, pueden verse las consecuencias de los errores del pasado. - Seguros: Los mapas de riesgo proporcionan información sobre el valor de los activos expuestos y ayudan a las compañías de seguros a fijar las primas para los contratos individuales. | |

| TIPO DE MAPA | MAPA DE RIESGO DE INUNDACIÓN |
|--------------|---|
| EJEMPLO |  <p>Mapa de riesgo de inundación para un período de retorno de 50 años (Izq.) y para 100 años (Der.) para Luuq, Somalia</p> |

| TIPO DE MAPA | MAPA DE ZONIFICACIÓN DE INUNDACIÓN |
|--------------|---|
| DEFINICIÓN | Los mapas de zonificación de inundaciones pueden considerarse mapas de amenaza de inundación "adaptados" con fines de planificación. Las zonas muestran las amenazas existentes, clasificadas como amenaza baja, media o alta. |
| CONTENIDO | <p>Los planificadores se ocupan de localizar áreas con una exposición limitada a los peligros para diversos usos:</p> <p>Los asentamientos humanos, las industrias, la infraestructura y la agricultura. La planificación del uso de la tierra no influye en los riesgos existentes, pero se pueden inducir cambios en el uso de la tierra. Esto es normalmente muy difícil ya que los derechos existentes deben ser compensados. Sin embargo, es la medida más efectiva para frenar el actual aumento continuo del riesgo y el potencial de daño. Los códigos de construcción deben estar vinculados a las zonas de amenaza. El requisito previo es que la construcción se adapte a la situación de amenaza.</p> |

| TIPO DE MAPA | MAPA DE ZONIFICACIÓN DE INUNDACIÓN |
|--------------|---|
| EJEMPLO |  <p>Mapa de zonificación de amenaza por inundación para un período de retorno de 2.33 años para el municipio de Magangué.</p> |

| TIPO DE MAPA | MAPA DE EMERGENCIA DE INUNDACIÓN |
|--------------|--|
| DEFINICIÓN | Este mapa se basa en mapas de riesgo, vulnerabilidad y riesgo, dependiendo del propósito. La respuesta a las inundaciones necesita una preparación cuidadosa, ya que el tiempo para responder es un factor limitante. Los planes de preparación para emergencias se basan en varios escenarios probables que podrían desarrollarse durante las inundaciones, incluyendo los peores escenarios. |
| CONTENIDO | Advertencia, la planificación de emergencia y las operaciones de rescate están estrechamente vinculados. La previsión y la alerta son elementos esenciales en la gestión del riesgo para evitar la pérdida de vidas. Los mapas de inundación pueden definir la región o las ubicaciones para las cuales el pronóstico debe ser establecido y las rutas de la evacuación y la ubicación de los refugios seguros. Los mapas de |

| TIPO DE MAPA | MAPA DE EMERGENCIA DE INUNDACIÓN |
|--------------|--|
| | emergencia de inundación se desarrollan sobre una base de necesidades. Sin embargo, el mapa de base adecuado y la información adicional son relevantes para una emergencia. |
| EJEMPLO |  <p>Mapa de emergencia de inundación en Budagalandi, Kenia (Izq.) y Mapa de preparación y gestión de emergencias Davos, Suiza.</p> |

El IDEAM cuenta en la actualidad con mapas de inundación a diferentes escalas desde análisis a nivel nacional (1:500.000 y 1:100.000) hasta análisis a nivel local (1:2.000) para algunas aéreas piloto seleccionadas.

2. Metodología utilizada en la elaboración de los mapas departamentales

En el marco de los análisis para establecer las áreas afectadas por los efectos hidrometeorológicos del evento La Niña 2010-2011 se realizó la interpretación de imágenes de sensores remotos para los sitios donde se disponía de dichas imágenes satelitales en esa época. Así mismo se estableció una **línea base** que sirviera como como referencia a las inundaciones y que permitiera estimar la extensión asociada al evento en particular en la cual se identificaron las superficies cubiertas por espejos de agua y las coberturas asociadas a ella, entre las que se destacan las zonas pantanosas y otras coberturas que por sus condiciones edafogenéticas favorecen la ocurrencia de procesos de inundación.

Para establecer esta línea base de inundaciones se parte del análisis de indicadores meteorológicos, específicamente el correspondiente a la serie del índice oceanográfico ONI, con lo cual se identificó a la segunda temporada lluviosa del 2001 como una época durante la

cual predominaron condiciones meteorológicas cercanas a una fase normal. De esta manera las superficies de agua y coberturas asociadas podían reflejar una condición de referencia normal para las zonas inundables del territorio colombiano.

Para el período de análisis noviembre de 2010 a junio de 2011 el cual se clasifica como Niña Fuerte, en particular se emplearon las imágenes de sensores remotos tanto ópticas como de radar disponibles para realizar la interpretación, mediante la aplicación de técnicas de procesamiento digital e interpretación visual que permitieron identificar las zonas sometidas a inundaciones. Se emplearon procesos de mejoramiento radiométrico de las imágenes ópticas y se evaluaron índices como el NDVI (Índice Diferencial de Vegetación Normalizado por sus siglas en inglés).

En el caso de imágenes de radar se aplicaron análisis de textura y se calcularon índices de retrodispersión para identificar las zonas inundadas completamente. Con esto se logró establecer la extensión de la inundación correspondiente a una escala cartográfica 1:100.000.

Particularmente en estos análisis se destaca el rompimiento de diques como el que se presentó en el Canal del Dique en el sur del Atlántico, el rompimiento del margen izquierdo del río Cauca entre Caucasia y San Jacinto del Cauca dando origen a los rompederos de Santa Anita y Mundo Nuevo que fueron los que contribuyeron en gran medida a las grandes afectaciones en la región de la Mojana, así mismo el rompimiento del dique de la margen izquierda del río Cauca a la altura del municipio de la Candelaria y que afectó el parque industrial en el Valle del Cauca, desbordamientos en la Depresión Momposina en el brazo de Loba y brazo Mompox, y todo el bajo Magdalena por su margen derecho principalmente..

Debido a las escalas de trabajo 1:100.000, se reconoce como premisa que los fenómenos de inundación asociados corresponden a aquellos de régimen fluvial que dan origen a las inundaciones de tipo “lento” y no incluyen los eventos de régimen torrencial o inundaciones de tipo súbito, que no pueden ser detectados con estas herramientas de análisis espacial debido a su escala reducida e impacto local.

Del territorio nacional se priorizó en el análisis a las zonas andina, caribe y pacífica por ser en ellas donde más claramente se evidencia la señal de incremento en las precipitaciones durante un evento típico de La Niña, razón por la cual son de esperar efectos evidentes por la ocurrencia de inundaciones. La cobertura departamental interpretada se presenta en la siguiente tabla y la zona interpretada en el mapa 1.



Mapa 1. Área Interpretada con sensores remotos

Tabla 1. Porcentaje interpretado por departamento

| DEPARTAMENTO | ÁREA TOTAL DEPARTAMENTO | ÁREA INTERPRETADA | % INTERPRETADO |
|--------------------|-------------------------|-------------------|----------------|
| ANTIOQUIA | 6.296.299 | 6.296.299 | 100% |
| ATLÁNTICO | 331.159 | 331.159 | 100% |
| BOLÍVAR | 2.665.496 | 2.665.496 | 100% |
| BOYACÁ | 2.317.531 | 2.317.531 | 100% |
| CALDAS | 743.890 | 743.890 | 100% |
| CESAR | 2.256.550 | 2.256.550 | 100% |
| CHOCÓ | 4.824.344 | 4.824.344 | 100% |
| CÓRDOBA | 2.499.858 | 2.499.858 | 100% |
| CUNDINAMARCA | 2.398.439 | 2.398.439 | 100% |
| LA GUAJIRA | 2.061.936 | 2.061.936 | 100% |
| MAGDALENA | 2.314.438 | 2.314.438 | 100% |
| NORTE DE SANTANDER | 2.182.705 | 2.182.705 | 100% |
| QUINDÍO | 193.217 | 193.217 | 100% |
| RISARALDA | 356.035 | 356.035 | 100% |
| SANTANDER | 3.054.326 | 3.054.326 | 100% |
| SUCRE | 1.071.860 | 1.071.860 | 100% |
| VALLE DEL CAUCA | 2.076.805 | 2.076.805 | 100% |
| TOLIMA | 2.415.020 | 2.408.932 | 99,75% |
| HUILA | 1.813.533 | 1.666.696 | 92% |
| CAUCA | 3.125.130 | 2.713.149 | 87% |
| CASANARE | 4.434.139 | 2.807.614 | 63% |
| ARAUCA | 2.383.135 | 1.072.639 | 45% |
| META | 8.555.025 | 2.211.172 | 26% |
| CAQUETÁ | 9.010.823 | 715.951 | 8% |
| NARIÑO | 3.149.751 | 200.263 | 6% |
| PUTUMAYO | 2.584.632 | 1.666 | 0,1% |

Debido a que no todos los eventos “Niña” tiene un impacto similar y no son iguales, se consideraron diferentes intensidades de eventos La Niña, de acuerdo con la clasificación de eventos reportados para el territorio nacional y se estimaron sus potenciales efectos sobre la dinámica de las inundaciones, por lo que se agruparon los eventos “Niña” en Niña Fuerte, Niña Moderada y Niña débil. En la tabla 2 se observan los años Niña y sus intensidades asociadas. Para estos años, se construyeron los mosaicos respectivos con imágenes ópticas disponibles para los diferentes periodos bajo análisis y se aplicó un sistema de clasificación automática supervisada orientada a identificar las zonas sometidas a inundación.

| Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (Región Niño3) | | | |
|---|----------|--------|------------------|
| Niña Intensidad Fuerte | | | |
| AÑOS EVENTO | Comienzo | Fin | Duración (meses) |
| 1988-1989 | may-88 | mar-89 | 11 |
| 2007-2008 | jul-07 | feb-08 | 8 |
| 2010-2011 | jul-10 | feb-11 | 8 |
| Niña Intensidad Moderada | | | |
| AÑOS EVENTO | Comienzo | Fin | Duración (meses) |
| 1970-1971 | jun-70 | feb-71 | 9 |
| 1973-1974 | jun-73 | feb-74 | 9 |
| 1975-1976 | jun-75 | feb-76 | 9 |
| 1999-2000 | ago-99 | feb-00 | 8 |
| Niña Intensidad Débil | | | |
| AÑOS EVENTO | Comienzo | Fin | Duración (meses) |
| 1964 | abr-64 | dic-64 | 9 |
| 1967-1968 | sep-67 | mar-68 | 7 |

Tabla 2. Eventos La Niña e Intensidades asociadas

3. Leyenda de los mapas departamentales

Las zonas sometidas a inundaciones que se presentan en los diferentes escenarios de análisis permiten identificar en primer lugar la extensión total de la inundación y dentro de ésta las zonas que corresponden a cuerpos de agua y zonas periódicamente inundables.

Los cuerpos de agua corresponden a aguas permanentes, intermitentes y estacionales, localizados en el interior del continente y los que bordean o se encuentran adyacentes a la línea de costa continental y comprende:

| | |
|------------|-------------------------------------|
| 5 | SUPERFICIES DE AGUA |
| 5.1 | Aguas continentales |
| 5.1.1 | Ríos (50 m) |
| 5.1.2 | Lagunas, lagos y ciénagas naturales |
| 5.1.3 | Canales |
| 5.1.4 | Cuerpos de agua artificiales |
| 5.2 | Aguas marítimas |
| 5.2.1 | Lagunas costeras |
| 5.2.2 | Mares y océanos |
| 5.2.3 | estanques para acuicultura marina |

En las **zonas periódicamente inundables** se incluyen las áreas húmedas que comprende aquellas coberturas constituidas por terrenos anegadizos, que pueden ser temporalmente inundados y estar parcialmente cubiertos por vegetación acuática, localizados en los bordes marinos y al interior del continente, conformada por:

| | |
|------------|---|
| 4 | ÁREAS HÚMEDAS |
| 4.1 | Áreas húmedas continentales |
| 4.1.1 | Zonas pantanosas |
| 4.1.2 | Turberas |
| 4.1.3 | Vegetación acuática sobre cuerpos de agua |
| 4.2 | Áreas húmedas costeras |
| 4.2.1 | Pantanos costeros |
| 4.2.2 | Salitral |
| 4.2.3 | Sedimentos expuestos en bajamar |

Igualmente a los bosques y áreas seminaturales que corresponde a las áreas con vegetación de tipo arbóreo, que se encuentra localizada en las franjas adyacentes a los cuerpos de agua (lóticos), las cuales corresponden a las vegas de divagación y llanuras de desborde con procesos de inundación periódicos, identificados como:

| | |
|------------|--|
| 3 | BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES |
| 3.1 | Bosques |
| 3.1.1.1.2 | Bosque denso alto inundable |
| 3.1.1.2.2 | Bosque denso bajo inundable |
| 3.1.2.1.2 | Bosque abierto alto inundable |
| 3.1.2.2.2 | Bosque abierto bajo inundable |
| 3.2 | Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva |
| 3.2.1.1.2 | Herbazal denso inundable |

Se incluyen además otras unidades de bosques y áreas seminaturales, seleccionado solamente las que se encuentran en ambientes que presentan condiciones acuáticas (mal drenaje) según lo identificado en los ambientes edafogenéticos del Mapa de Ecosistemas (IDEAM, 2015) escala 1:100.000.

| | |
|--------------|--|
| 3 | BOSQUES Y AREAS SEMINATURALES |
| 3.1.3 | Bosque fragmentado |
| 3.1.3.1 | Bosque fragmentado con pastos |
| 3.1.3.2 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria |
| 3.1.4 | Bosque de galería y ripario |
| 3.2 | Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva |
| 3.2.2.1 | Arbustal denso |
| 3.2.2.2 | Arbustal abierto |
| 3.2.3 | Vegetación secundaria o en transición |

La línea base de inundaciones se presenta en el mapa 2 y permitió identificar para el territorio colombiano una extensión de 1'604.559 Ha. en cuerpos de agua y 13'156.953 Ha. en zonas periódicamente inundables. La distribución por departamentos de esta línea base de inundaciones se presenta en la tabla 3.



Mapa 2. Línea Base Inundaciones Colombia 2001

Tabla 3. Distribución de cuerpos de agua y zona inundable periódicamente por departamento

| DEPARTAMENTO | ÁREA TOTAL | CUERPO DE AGUA | | ZONA INUNDABLE PERIÓDICAMENTE | |
|--------------------|------------|----------------|-------|-------------------------------|--------|
| | | Ha | % | Ha | % |
| ANTIOQUIA | 6.296.299 | 78.199 | 1,20% | 353.773 | 5,60% |
| ATLÁNTICO | 331.159 | 20.555 | 6,20% | 13.723 | 4,10% |
| CUNDINAMARCA | 161.656 | 211 | 0,10% | 1.784 | 1,10% |
| BOLÍVAR | 2.665.496 | 210.551 | 7,90% | 386.896 | 14,50% |
| BOYACÁ | 2.317.531 | 22.178 | 1,00% | 4.340 | 0,20% |
| CALDAS | 743.890 | 6.743 | 0,90% | 439 | 0,10% |
| CAQUETÁ | 9.052.121 | 34.551 | 0,40% | 515.861 | 5,70% |
| CAUCA | 3.125.130 | 24.578 | 0,80% | 60.441 | 1,90% |
| CESAR | 2.256.550 | 46.494 | 2,10% | 103.674 | 4,60% |
| CÓRDOBA | 2.499.858 | 44.943 | 1,80% | 102.106 | 4,10% |
| CUNDINAMARCA | 2.236.783 | 22.389 | 1,00% | 11.272 | 0,50% |
| CHOCÓ | 4.824.344 | 82.172 | 1,70% | 717.579 | 14,90% |
| HUILA | 1.813.533 | 15.934 | 0,90% | 2.464 | 0,10% |
| LA GUAJIRA | 2.293.348 | 3.048 | 0,10% | 27.645 | 1,20% |
| MAGDALENA | 2.314.438 | 166.942 | 7,20% | 187.155 | 8,10% |
| META | 8.555.025 | 84.290 | 1,00% | 974.327 | 11,40% |
| NARIÑO | 3.149.751 | 48.067 | 1,50% | 207.688 | 6,60% |
| NORTE DE SANTANDER | 2.182.705 | 9.914 | 0,50% | 9.554 | 0,40% |
| QUINDÍO | 193.217 | 402 | 0,20% | - | 0,00% |
| RISARALDA | 356.035 | 1.341 | 0,40% | 101 | 0,03% |
| SANTANDER | 3.071.018 | 42.430 | 1,40% | 105.459 | 3,40% |
| SUCRE | 1.071.860 | 83.490 | 7,80% | 207.021 | 19,30% |
| TOLIMA | 2.415.020 | 21.330 | 0,90% | 1.069 | 0,00% |
| VALLE DEL CAUCA | 2.076.805 | 18.719 | 0,90% | 46.982 | 2,30% |
| ARAUCA | 2.383.135 | 43.019 | 1,80% | 1.396.656 | 58,60% |
| CASANARE | 4.434.139 | 77.553 | 1,70% | 3.002.458 | 67,70% |
| PUTUMAYO | 2.584.632 | 21.811 | 0,80% | 182.888 | 7,10% |
| AMAZONAS | 10.903.686 | 75.369 | 0,70% | 748.520 | 6,90% |
| GUAINÍA | 7.140.386 | 75.479 | 1,10% | 775.818 | 10,90% |
| GUAVIARE | 5.557.912 | 30.000 | 0,50% | 357.215 | 6,40% |
| VAUPÉS | 5.343.179 | 38.925 | 0,70% | 252.933 | 4,70% |
| VICHADA | 10.008.757 | 145.140 | 1,50% | 2.390.752 | 23,90% |

4. Estadísticas de inundaciones en el Departamento del Atlántico.

El departamento del Atlántico tiene una superficie de 3.311,59 km². La población departamental para el año 2016, según proyecciones del último censo del DANE (2005) es de 2'489,709 habitantes, arrojando una densidad poblacional de 752 hab/km². Sin embargo, estas estadísticas se ven influenciadas por su capital Barranquilla (población estimada de 1,218 millones de habitantes) la cual es del orden del 50% del total del departamento.

El río Magdalena en su parte baja, es el principal cuerpo de agua que genera inundaciones en el departamento de Atlántico, ya que en temporadas de creciente se presentan desbordes que afectan los municipios que se encuentran en su margen izquierda, donde se destacan los municipios de Suan, Candelaria, Ponedera, Palmar de Valera, Santo Tomás, Sabanagrande, Malambo, Soledad y Barranquilla. Este tipo de inundaciones por lo general son de creciente lenta, a excepción, que se generen rompimientos, como el que sucedió en el canal del Dique en 2010, que afectó principalmente los municipios de Santa Lucía y Manatí. Adicionalmente, en Barranquilla se presentan recurrentemente inundaciones por crecientes súbitas por las precipitaciones que se presentan en la parte norte de la ciudad, que en complemento con precario sistema de drenaje superficial, propician la generación de lo que comúnmente se conoce como arroyos, que afectan drásticamente a gran parte de la población, bienes e infraestructura.

Los análisis realizados por el IDEAM para evaluar las afectaciones asociadas al fenómeno de la NIÑA (Fase fría del ENSO), ocurrido entre julio de 2010 a junio de 2011, se presentan en la tabla 3.

Tabla 4. Estadísticas de inundaciones del Departamento del Atlántico

| EVENTOS NIÑA | DEPARTAMENTO | CUERPOS DE AGUA AFECTADOS | ZONA INUNDABLE PERIODICAMENTE AFECTADA | INUNDACIÓN EFECTIVA EVENTO | AREA TOTAL AFECTADA |
|--------------|--------------|---------------------------|--|----------------------------|---------------------|
| 1988 | 331.159 | 20.550 | 3.413 | 5.392 | 8.805 |
| 2000 | | | | | |
| 2011 | | | | | |
| 2012 | | | | | |

Los cuerpos de agua identificados por el IDEAM para una escala de trabajo 1:100.000, presentan una extensión territorial de 20.555 ha, correspondiente al 6.2 % del área del departamento. Las áreas inundadas en el evento Niña del 2010-2011 representaron el 16.8% del área del departamento correspondiente a 55.641 Ha.

5. Inventario de Inundaciones del departamento del Atlántico

A continuación, se presenta un análisis estadístico de personas afectadas por diversos tipos de eventos hidrológicos ocurridos durante el periodo de 1998 a 2015, información obtenida de la base de datos de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y Desinventar.

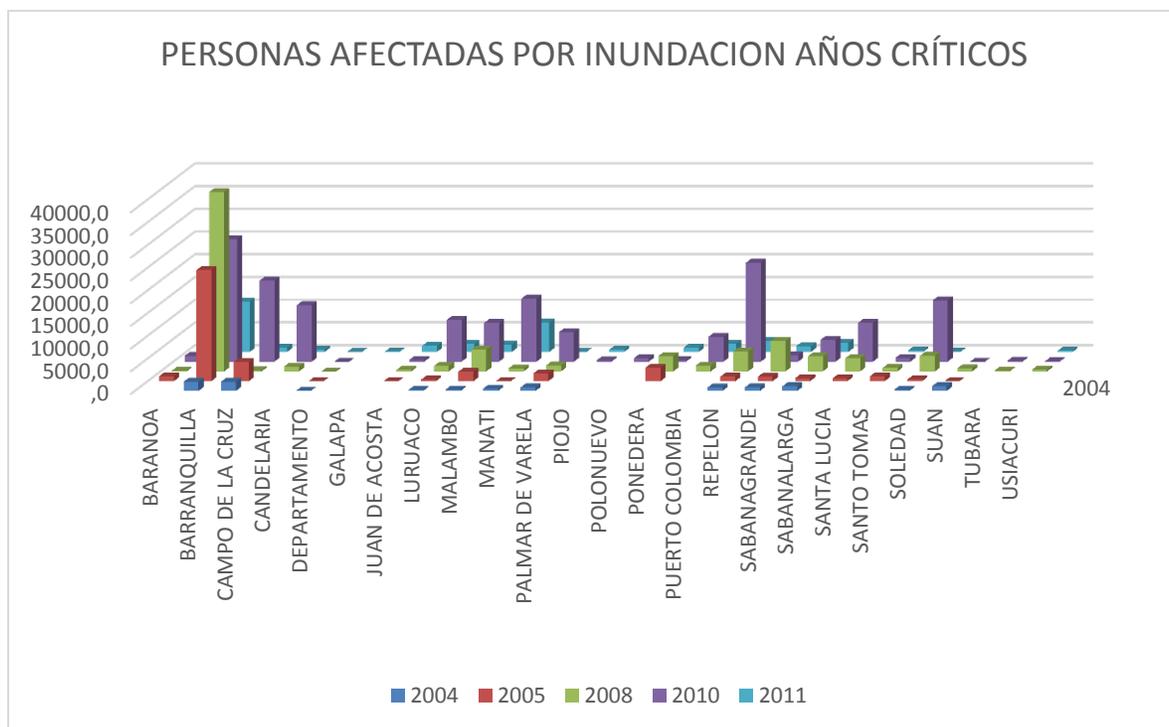
La Gráfica 1 fue elaborada en función del total de eventos en personas afectadas, desaparecidos, heridos y muertos, por eventos hidrológicos de inundación, deslizamiento o avenidas torrenciales en todo el departamento. Se aprecia que la mayor cantidad de personas afectadas corresponden principalmente a eventos de inundación, con un total estimado de 477,346 personas. Es relevante el número de muertos que se generan en su mayoría en Barranquilla (26 del total de 33).



Gráfica 1 Eventos, Personas afectadas, desaparecidos, heridos y muertos en Atlántico.

Adicionalmente, se adelantó una revisión de las estadísticas de personas afectadas por inundación, para 23 municipios del departamento, por cada uno de los años críticos.

En la Gráfica 2 es posible identificar que los municipios más afectados por eventos de inundación corresponden a Barranquilla, Campo de la Cruz, Candelaria, Malambo, Manatí, Palmar de Varela, Sabanagrande, Santo Tomás y Suana y que el año más crítico corresponde al 2010, para el caso específico de Barranquilla, fue más crítico el 2008.

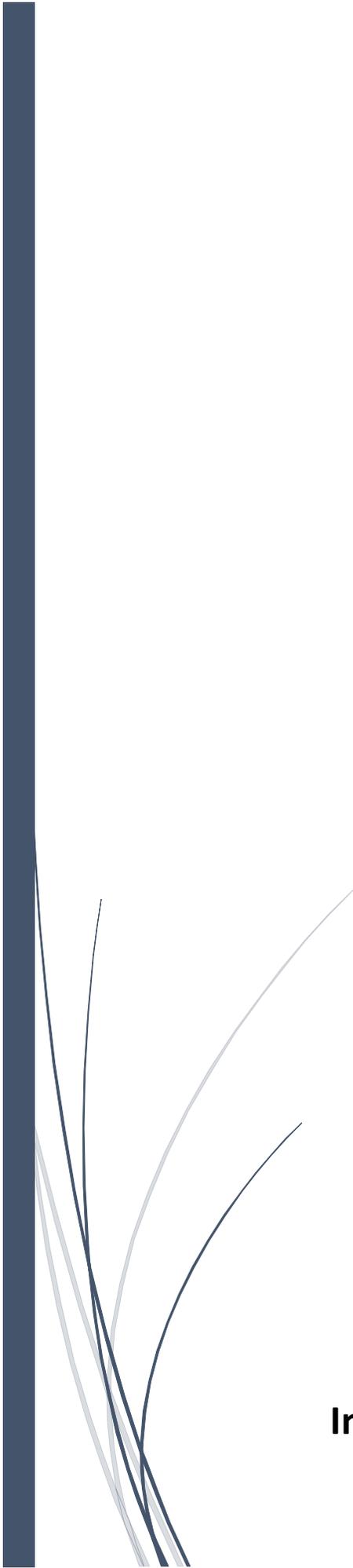


Gráfica 2 Personas afectadas por eventos de inundación por municipio y año crítico

Bibliografía

DESINVENTAR. 2017. Base de datos Eventos de inundación en los municipios.

UNGRD, 2017. Unidad Nacional para la gestión del Riesgo de Desastres – Colombia. Base de datos Consolidado Anual de Emergencias, Bogotá D.C., Colombia.

A thick dark blue vertical bar is positioned on the left side of the page. From its base, several thin, light blue lines curve upwards and outwards, creating an abstract, organic shape.

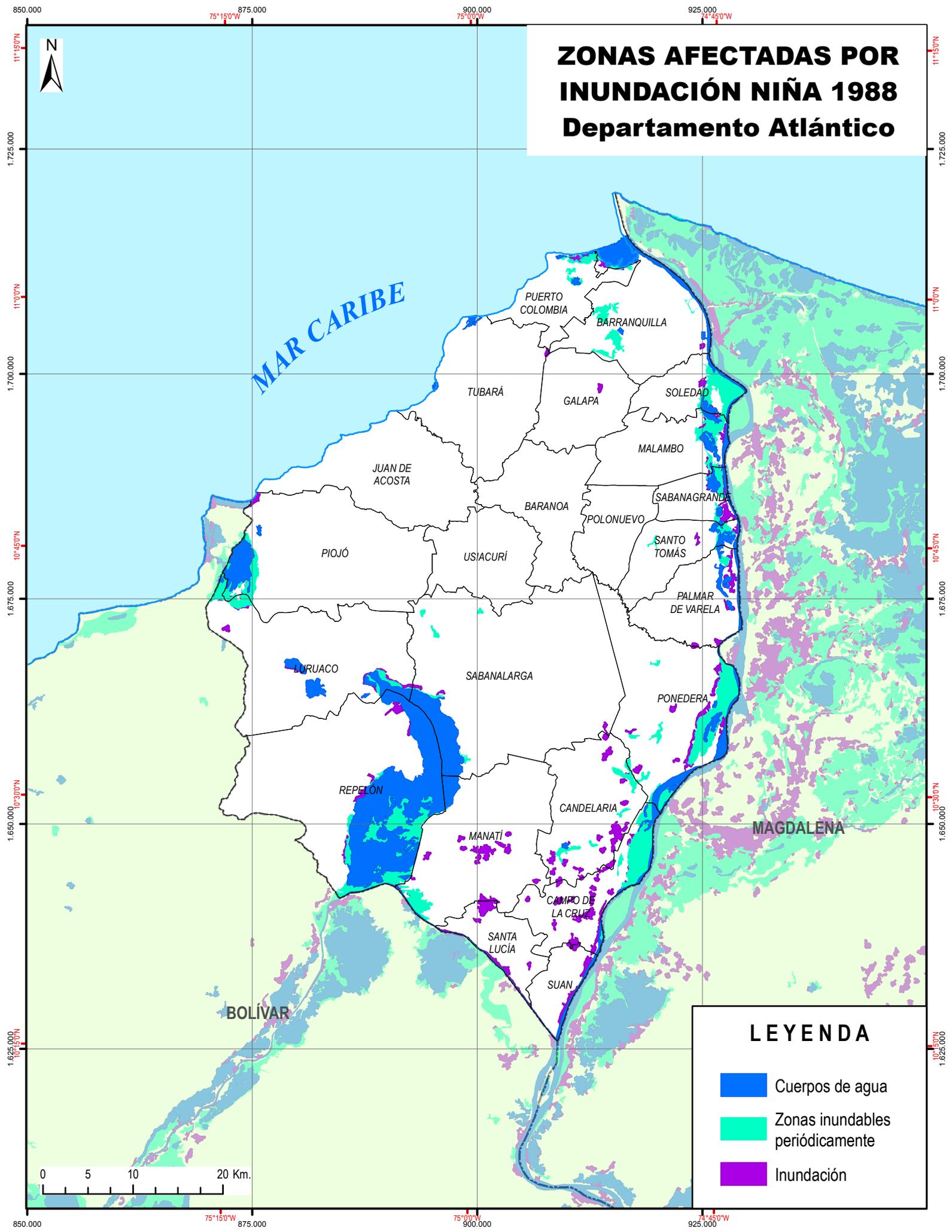
ANEXO 1

Áreas Afectadas por
Inundación Niñas 1988 –
2000 – 2011 - 2012

Interpretado el 100% del departamento

ZONAS AFECTADAS POR INUNDACIÓN NIÑA 1988

Departamento Atlántico



ZONAS AFECTADAS POR INUNDACIÓN NIÑA 2000

Departamento Atlántico



MAR CARIBE

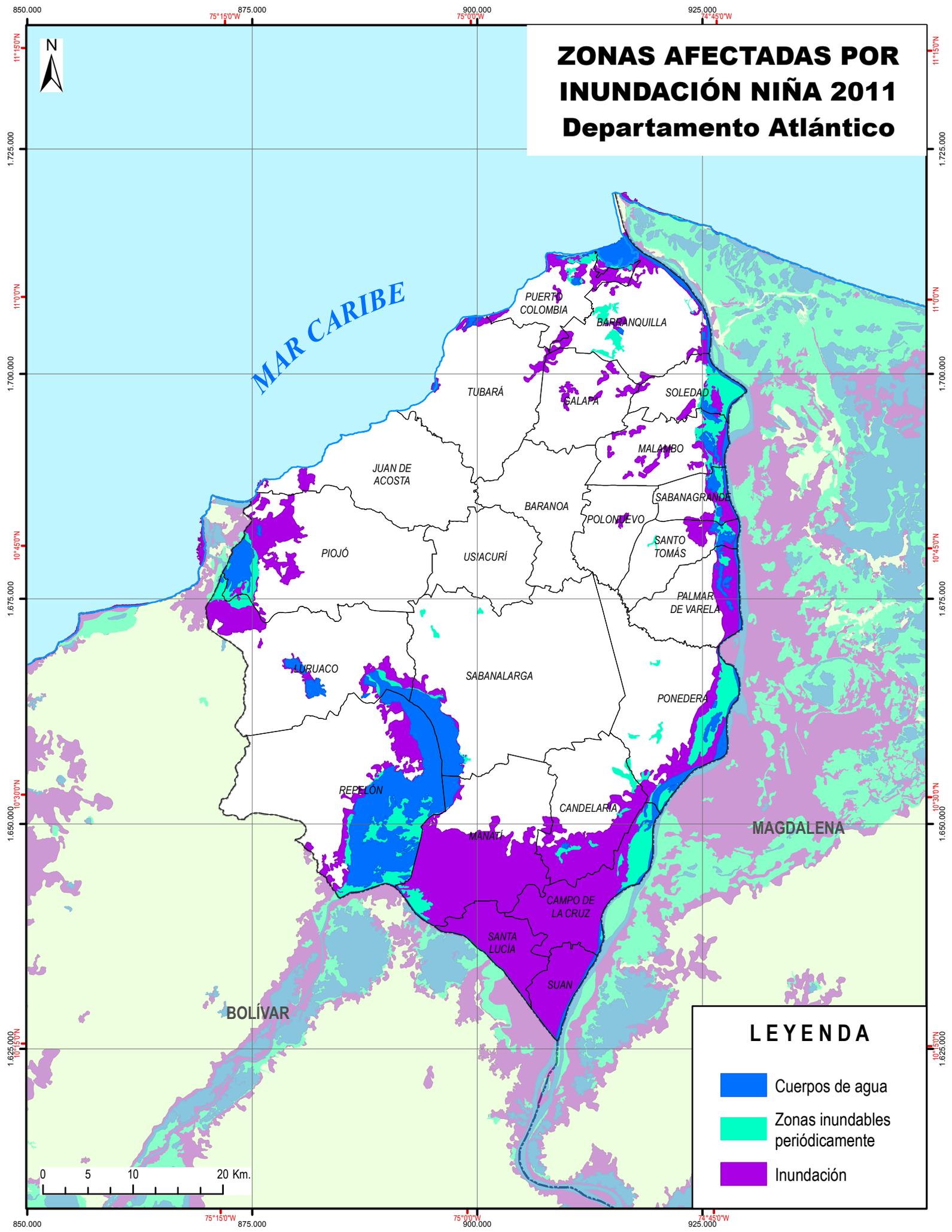
LEYENDA

- Cuerpos de agua
- Zonas inundables periódicamente
- Inundación



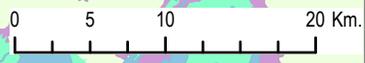
ZONAS AFECTADAS POR INUNDACIÓN NIÑA 2011

Departamento Atlántico



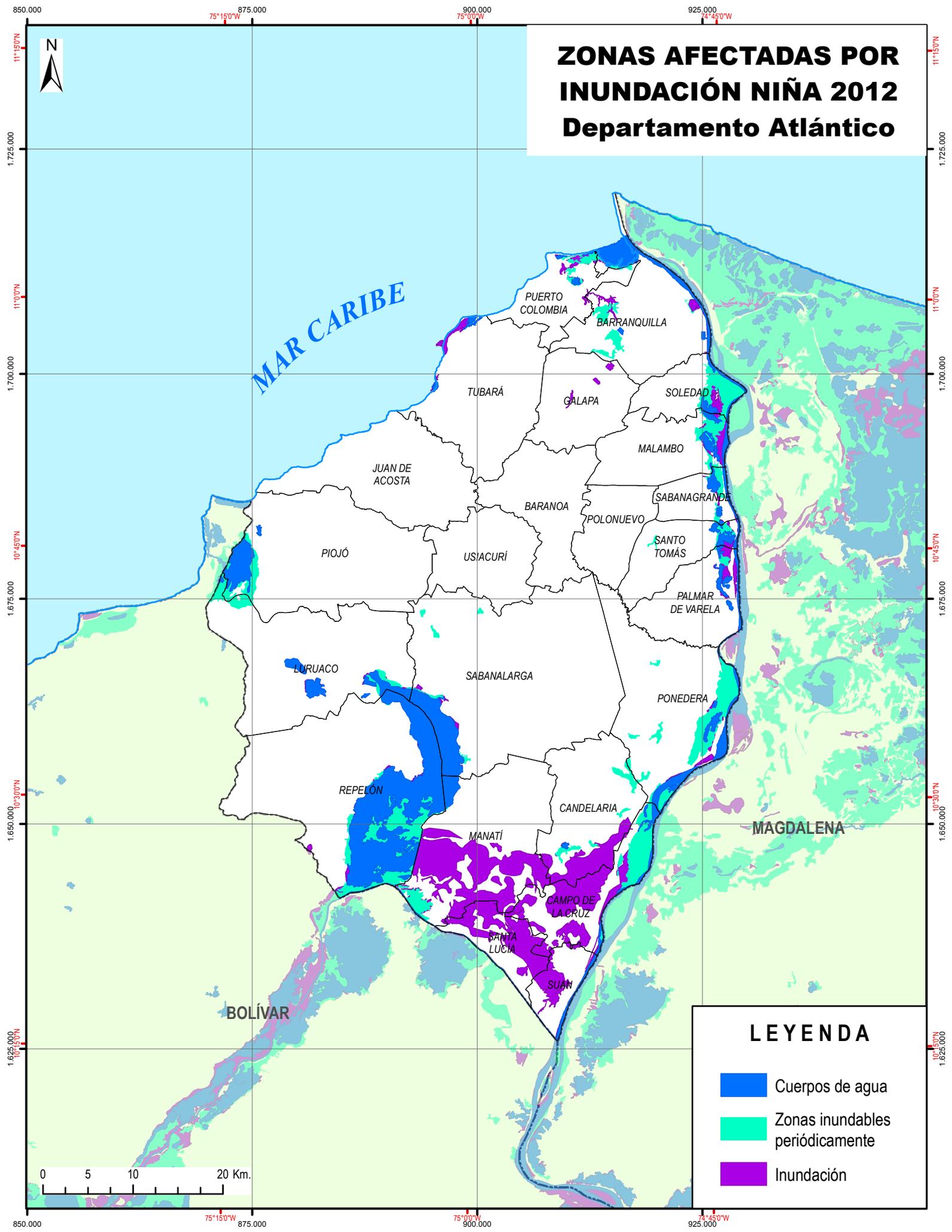
LEYENDA

- Cuerpos de agua
- Zonas inundables periódicamente
- Inundación



ZONAS AFECTADAS POR INUNDACIÓN NIÑA 2012

Departamento Atlántico



LEYENDA

- Cuerpos de agua
- Zonas inundables periódicamente
- Inundación