



**Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Dirección de Información Ambiental y Recursos
Naturales**

**Estudio y Mapeo de Zonas bajo
Amenazas a Inundaciones de la República Dominicana**

**Realizado por: Rafael Rivera
Santiago Hernández**



**Marzo, 2022
Santo Domingo, R. D.**

INDICE

1. Introducción	1
2. Objetivo General	2
2.1. Objetivos específicos.....	2
3. Ámbito de Aplicación	2
4. Descripción General del País	3
4.1. Ubicación geográfica.....	3
4.2. División político-administrativa.....	3
4.3. Dinámica de la población dominicana	4
4.3 Aspectos físicos.....	5
4.4 Hidrografía y Clima	5
4. Materiales y Métodos.....	6
4.1. Los materiales utilizados para esta investigación fueron:	6
4.2. Metodología y Esquema de Trabajo.....	6
5. Resultados Proceso Metodológico	9
5.1. Fase 1. Compilación de informaciones	9
5.2. Fase 2. Evaluación y asignación de valor a las capas temáticas georreferenciadas	9
5.2.1. Geológica	9
5.2.2. Geomorfología	10
5.2.3. Suelo.....	12
5.2.4. Pendiente	14
5.2.5. Vegetación.....	15
6. Resultados de la tabulación de las capas temáticas	16
7. Distribución zonas de amenazas a inundaciones por regiones.....	18
7.1. Región El Valle	18
7.1.1. Zonas Bajo Amenazas a Inundaciones Provincias Región El Valle	19
7.2. Región Enriquillo	20
7.2.1. Zonas Bajo Amenazas a Inundaciones Provincias Región Enriquillo	21
7.3. Región Valdesia	22
7.3.1. Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región Valdesia	23
7.4 Región Higuamo	24
7.4.1. Zonas bajo amenazas a inundaciones provincias región Higuamo	25
7.5. Región Cibao Noroeste	26
7.5.1 Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región Noroeste	27

7.6. Región Norte	28
7.6.1. Zonas Bajo Amenazas a Inundaciones Provincias Región Norte.....	29
7.7. Región Cibao Sur	30
7.7.1. Zonas bajo amenazas a inundaciones provincias región Cibao Sur	31
7.8. Región Nordeste.....	33
7.8.1. Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región Nordeste	33
7.9. Región Yuma	35
9.9.1. Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región del Yuma.....	36
7.10. Región Ozama.....	37
7.10.1. Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región Ozama	37
Bibliografía	39

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los puntajes según el origen de los depósitos cuaternarios
Tabla 2. Clasificación de los puntajes según geomorfología
Tabla 3. Clasificación de los puntajes según tipos de suelos
Tabla 4. Clasificación de puntajes según inclinación de la pendiente
Tabla 5. Clasificación de los puntajes según vegetación
Tabla 6. Resultados zonas amenazas a inundaciones
Tabla 7. Zonas de amenaza región El Valle
Tabla 8. Zonas de amenaza región Enriquillo
Tabla 9. Zonas de amenaza región Valdesia
Tabla10. Zonas de amenaza región Higuamo
Tabla11. Zonas de amenaza región Cibao Noroeste
Tabla12. Zonas de amenaza región Norte
Tabla 13. Zonas de amenaza región Cibao Sur
Tabla 14. Zonas de amenaza región Nordeste
Tabla 15. Zonas de amenaza región Yuma

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Isla Española.
Figura 2. Mapa Político – Administrativo de la República Dominicana
Figura 3. Esquema procedimiento metodológico para la elaboración del mapa de amenazas a inundaciones
Figura 4. Mapa indicativo factor geológico
Figura 5 Mapa indicativo factor geomorfológico
Figura 6. Mapa indicativo factor suelo
Figura 7. Mapa indicativo factor pendiente
Figura 8. Mapa indicativo factor vegetación
Figura 9. Mapa resultados zonas de amenazas a inundaciones
Figura 10. Zonas de amenazas a inundaciones región el Valle

- Figura 11. Zonas de amenazas a inundaciones región Enriquillo
- Figura 12. Zonas de amenazas a inundaciones región Valdesia
- Figura 13. Zonas de amenazas a inundaciones región Higuamo
- Figura 14. Zonas de amenazas a inundaciones región Noroeste
- Figura 15. Zonas de amenazas a inundaciones región Norte
- Figura 16. Zonas de amenazas a inundaciones región Cibao Sur
- Figura 17. Zonas de amenazas a inundaciones región Nordeste
- Figura 18. Zonas de amenazas a inundaciones región Nordeste Yuma
- Figura 19. Zonas de amenazas a inundaciones región Ozama
- Figura 20. Imagen de portada

1. Introducción

La inundación se define como aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura”. (CENAPRED, 2019). Estas son consecuencia de la precipitación, cuando el terreno se satura de agua y el agua de lluvia se acumula, pudiendo permanecer por tiempo prolongado.

La principal causa de las inundaciones por desbordamiento son precipitaciones intensas que combinados con condiciones topográficas y del terreno hacen que una zona sea propensa a inundarse. Se estima que con el cambio climático y sus procesos asociados a las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero, calentamiento global y cambios en el uso del suelo, muchas regiones aumente la frecuencia e intensidad de los eventos de precipitación, lo que podría entonces incrementar la probabilidad de ocurrencia de inundaciones en el futuro.

Las inundaciones constituyen eventos extremos ligados a precipitaciones irregularmente intensas, que, según los pronósticos disponibles, serán significativamente alterados por el cambio climático. Tienen repercusiones económicas y sociales, que están asociadas en su conjunto a la alteración de los espacios territoriales por parte de la ocupación humana, causando daños irreversibles a las personas, bienes materiales y zonas destinadas a la producción agropecuaria. En la actualidad se percibe un aumento gradual por el cambio de uso de suelo, lo que incrementa la vulnerabilidad en zonas bajo amenazas de inundaciones.

Las inundaciones, y es más frecuente que éstas se perciban como “catástrofes” debido a los daños que causan en personas y bienes, en ocasiones son irreversibles, los cuales han ido aumentando progresivamente según se ha ido intensificando la ocupación de las zonas naturalmente inundables por usos del suelo no compatibles con el fenómeno de la inundación. Esto ha incrementado la vulnerabilidad de dichas zonas y su riesgo hidrológico.

La falta de un plan de ordenamiento del territorio, seguirá incidiendo en el aumento de la urbanización de zonas inundables, lo que desencadena en un incremento afectación de los bienes y servicios y la población en sentido general.

Los impactos socioeconómicos sufridos durante las últimas décadas como resultado de la ocurrencia de fenómenos naturales son un indicativo de la alta vulnerabilidad que presentan los asentamientos humanos de los países de la región del Caribe, dentro de los cuales uno de los afectados ha sido la República Dominicana. De igual forma, este potencial de desastre da cuenta de las acciones de protección social y financiera que se deben implementar para enfrentar las pérdidas económicas asociadas; no sólo referidas a las pérdidas directas sino también a la disminución en la productividad y, en general, al impacto indirecto que se deriva. (DGODT, MEPyD, 2012).

Este estudio representa un proceso de investigación en el que se presenta estimación cuantitativa y cualitativa de las zonas que presentan amenazas a inundaciones a nivel nacional. Como instrumento de planificación, este estudio permite identificar los elementos expuestos representados en mapas, lo que permitirá a los tomadores planificar y políticas de ordenamiento Territorial.

2. Objetivo General

El objetivo general del estudio consiste en determinar la distribución espacial a nivel nacional de zonas bajo amenazas a inundaciones, mediante la ponderación y modelación de capas temáticas, usando herramientas de los Sistemas de Información Geográfica, que sirva de base para determinar la vulnerabilidad territorial de los elementos expuestos.

2.1. Objetivos específicos

1. Elaborar Mapa que muestre las zonas inundables de territorio nacional, regional y provincial.
2. Elaborar un documento donde se esquematice la metodología empleada para la representación de zonas inundables.
3. Elaborar un documento de apoyo para la planificación del territorio y el ordenamiento territorial.

3. Ámbito de Aplicación

Ordenamiento Territorial, planificación de los uso del suelo en diferentes ámbitos espaciales a nivel municipal, provincial y nacional, como mecanismo preventivo y establecimiento de planes de protección civil antes la ocurrencia de inundaciones en zonas de vulnerabilidad y de riesgos a inundaciones. Así como, el planeamiento, asentamiento y reasentamiento urbano.

4. Descripción General del País

4.1. Ubicación geográfica

La República Dominicana tiene una superficie de con una superficie de 48,230 km² (DIARENA, 2012) que representa la tercera parte de la isla la española que comparte con la Republica de Haití, situada entre Cuba y Puerto Rico, separada por el Canal de los Vientos y el Canal de la Mona, respectivamente, siendo la segunda isla más grande de las Antillas, con una longitud de 388 km de este a oeste y 268 km en dirección norte – sur. Geográficamente se localiza entre los 17°32'0.848"N y 19°56'1.462"N de latitud y 68°18'56.745"W y 72°2'16.193"W de longitud.

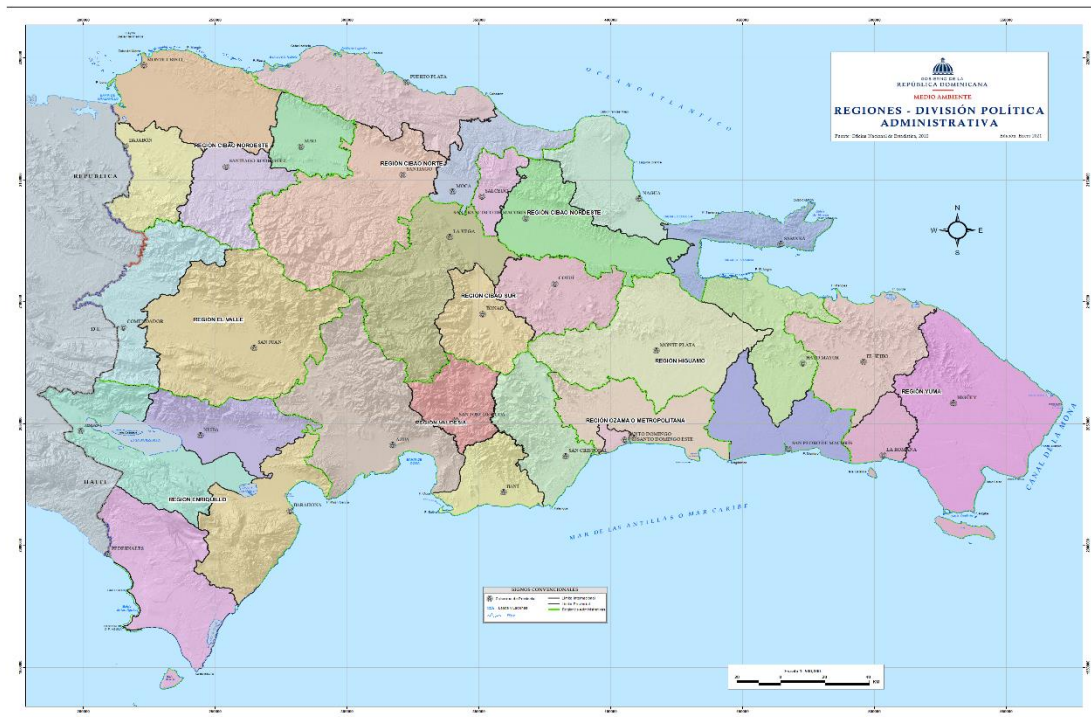


Figura 1. Ubicación de la Isla Española.

4.2. División político-administrativa

La República Dominicana se encuentra dividida en un Distrito Nacional y 31 provincias, 155 municipios y 231 distritos municipales. A un nivel de mayor agregación geográfica, el país se encuentra dividido en 10 regiones administrativas creadas a partir del Decreto Presidencial No.710-04 del 30 de junio de 2004, las cuales están nucleadas en tres macrorregiones: Cibao, constituida por las regiones: Cibao Norte, Cibao Sur, Cibao Nordeste y Cibao Noroeste; la Suroeste, formada por las regiones: Valdesia, Enriquillo y El Valle; y la Sureste, compuesta por las regiones: Yuma, Higuamo y Ozama o Metropolitana”. La República Dominicana tiene forma de triángulo, cuya base es la línea fronteriza con la República de Haití. (ONE, IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2012)

Figura 2. Mapa Político – Administrativo



4.3. Dinámica de la población dominicana

De acuerdo a los resultados del censo levantado en 1920, la población de la República Dominicana ascendía a 894,665 habitantes, cifra que experimentó un aumento medio anual de unas 40,700 personas durante los 15 años siguientes. Con el paso del tiempo ese número de nuevos habitantes fue ampliándose, de tal forma que para el período 1935- 1950 ascendía a 43,000, y a 91,000 durante el decenio 1950- 1960. A su vez, entre 1960 y 1970 anualmente se sumaban unas 103,000 personas, mientras que durante los casi 12 años que separaron los censos de 1970 y 1981 ese aumento poblacional fue del orden de 129,000 personas anuales; pasando a 137,000 en el período intercensal 1981-1993 y a unos 140,000 habitantes por año, durante el lapso que medió entre los censos de 1993 y el 2002. A su vez, el incremento poblacional absoluto del período intercensal 2002- 2010 fue de 882,569 habitantes, lo cual significa que la población se incrementó en alrededor de 108,000 personas anualmente. Esta evolución que representó el cambio de 894,665 habitantes en 1920 a 9, 445,281 en el año 2010 significa que la población del país se multiplicó por 10.5 en un período de 90 años. (ONE, IX Censo Nacional de Población y Vivienda, 2012).

4.3 Aspectos físicos

La Española para la República Dominicana consiste, fisiográficamente, de una serie de cuatros cadenas de montañas casi paralelas, que se orientan en dirección oeste-noroeste a este-sudeste, y las cuales están relacionadas genéticamente con los rasgos físicos de la parte central y oriental de Cuba, y con los de Puerto Rico. (OEA, 1967)

Estas cuatros cadenas montañosas son:

la Cordillera Septentrional
la Cordillera Central, la Sierra de Yamasá y la Cordillera Oriental
la Sierra de Neiba
la Sierra del Baboruco

Intercaladas con estas cadenas montañosas se hallan cinco cuencas de deposición y llanuras en las que se asientan los suelos que, en términos generales, constituyen la reserva edafológica más importante de la República Dominicana, por comprender los suelos más fértiles o los que, mediante técnicas adecuadas de manejo, pueden en mayor grado incrementar la producción agrícola. Estas cuencas de deposición y llanuras son:

- El Valle del Cibao
- El Valle de San Juan
- La Llanura de Azua
- La Hoya de Enriquillo
- La Llanura Costera del Caribe
- La Llanura de la Península de Barahona

Tanto las cadenas montañosas como las cuencas de deposición y las llanuras costeras constituyen por sí mismas regiones geomorfológicas con características propias, presentando niveles de elevación que oscilan desde 140 metros en la hoya de Enriquillo y 3,187 metros en el pico Duarte perteneciente a la Cordillera Central, siendo el más elevado de las Antillas.

La República puede dividirse geomorfológicamente en cuatro divisiones geográficas: norte, este, central y sudoeste. Cada una de estas divisiones se subdivide a su vez en regiones geomórficas y, en algunos casos, en subregiones.

4.4 Hidrografía y Clima

Según estudio presentado por (Natalia Gómez, Paola Saenz, 2009), “la precipitación media anual es de 1.500 mm, lo que supone un volumen anual de agua en todo el territorio de 73 km³. De este volumen total, cerca del 70% se pierde en evapotranspiración y evaporación directa de las masas de aguas, por lo que los recursos hídricos residuales anuales son del orden de los 21 km³.”

La temperatura media anual para el país se sitúa en 25.5°C, pero las grandes variaciones del relieve marcan diferencias en el orden de los 28° a 26°C en las áreas más bajas y hasta 22° a 18°C en las estaciones de mayor altitud. La temperatura máxima media anual es de 31.0°, variando en los lugares más cálidos (regiones SW y NW) desde 34.0° a 32.0° y en lugares a mayores alturas (700-1164 msnm) entre 25.0° y 30.0°C.

Se han registrados máximas extremas entre 43° y 39° en las áreas más cálidas en los meses de julio a septiembre. La temperatura mínima media anual es de 20.1°C, varía entre 23°C a 21°C en los lugares más cálidos y entre 16° a 11°C en los ubicados a mayores alturas.

Se han registrado mínimas extremas desde -1.0° y 0°C en el valle de Constanza (1164 m) en los meses de febrero y marzo, mientras que en otros lugares (entre 700 -1000 m) los extremos son entre 0.5° y 5.0° en los meses de diciembre a febrero.

4. Materiales y Métodos

Para el mapa de Amenazas a Inundaciones se realizan análisis ponderado de la cartografía de variables biofísicas y combinación exhaustiva mediante usos de Sistema de Información Geográfica.

Materiales:

4.1. Los materiales utilizados para esta investigación fueron:

- Mapas de geología
- Mapa geomorfología
- Mapa de red hídrica, con límite de cuenca.
- Modelo digital de elevación del terreno a 12.5 metros
- Mapa de pendiente
- Mapa político administrativo
- Mapa de tipos de suelos
- Mapa de cobertura vegetal

4.2. Metodología y Esquema de Trabajo

El conocimiento de las características del entorno en el cual ocurren eventos peligrosos, así como los registros y descripciones de eventos históricos importantes, proveen una primera idea del potencial destructivo de las amenazas que existen en la región y permiten conocer anticipadamente, de manera aproximada, los periodos de retorno o la recurrencia de los eventos más importantes. (DGODT, MEPyD, 2012).

Los avances actuales en el desarrollo y presentación de la información geográfica y geo-referenciada facilitan la presentación de la distribución espacial de intensidades asociadas a los fenómenos naturales estudiados. El manejo de este tipo de información por medio de capas en formato raster, permite la automatización de los procesos de cálculo de riesgo, así como una comunicación simple y ágil de resultados.

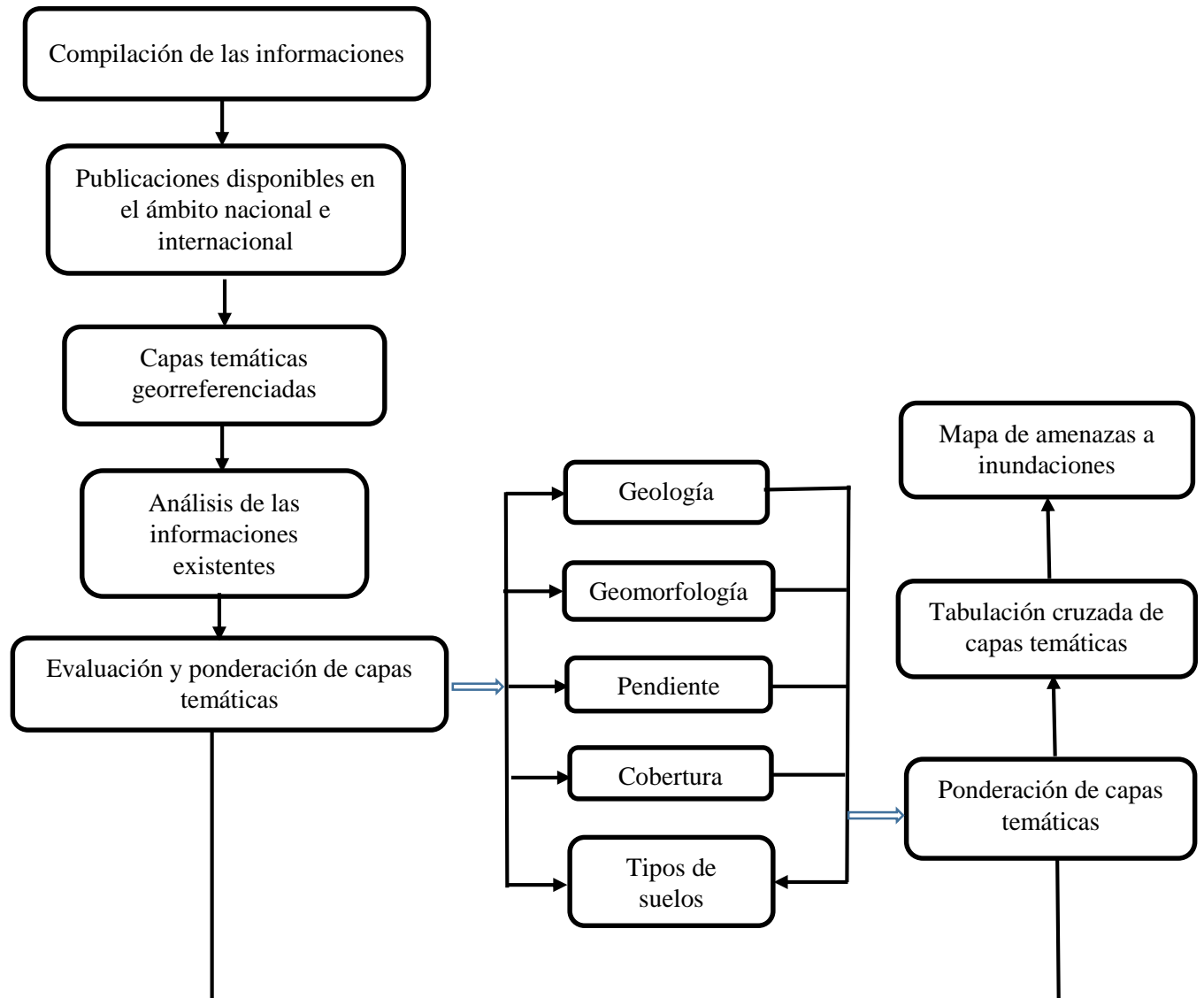
Para el estudio, obtención de resultados y mapa de las zonas de amenaza o peligro a inundación se usó la metodología desarrollada en Cuba, con el apoyo del Programa Regional de las Naciones Unidas, en el 2014. Para nuestro caso se le introdujo algunas modificaciones en lo relativo a ponderación de las variables temáticas usadas.

(PNUD Cuba, 2014) “El incremento de la frecuencia y los impactos de los peligros de desastres están incidiendo en las condiciones de riesgos de desastres y obstaculizando el desarrollo sostenible. Entre estos peligros se encuentran los de origen natural, fundamentalmente los hidrometeorológicos y los que se originan como consecuencia del cambio climático, ambos con efectos devastadores para la sociedad y el medio ambiente”.

Este estudio parte de una evaluación espacial, tabulación, ponderación cartográfica y análisis de cada una de las capas temáticas usadas mediante el uso de herramientas de los Sistemas de Información Geográfica –SIG (ArcGIS 10.3). Esta herramienta permite relacionar datos geoespaciales (shapefile), realizar cálculos de álgebra de mapas, tabulación cruzada, modelamientos y análisis estadísticos, sobre el territorio.

Como resultado de la evaluación de las capas temáticas se crearon tablas y se asignaron valores progresivos en base a criterios técnicos, tomando en consideración la influencia en la susceptibilidad hasta llegar al puntaje máximo que le corresponda. Posteriormente a estos, se realizó tabulación y modelación multicriterios, para obtener el mapa nacional de amenazas a inundación. Los polígonos de la cartografía digital se corresponden con áreas continuas homogéneas de paisaje.

Figura 3. Esquema procedimiento metodológico para la elaboración del mapa de amenazas a inundaciones



Fuente: Elaboración propia

5. Resultados Proceso Metodológico

5.1. Fase 1. Compilación de informaciones

Esta fase consiste en la investigación y evaluación profunda de información documental relacionada con episodios de inundaciones históricas sobre el territorio nacional y la afectación en el ámbito social y ambiental. Las fuentes de informaciones documentadas y consideradas se complementó con: mapas cartográficos, imágenes de satélite, publicaciones de instituciones competentes, memorias históricas de zonas inundables, entre otras fuentes.

A partir de los resultados de esta investigación, se puede corroborar la recurrencia de este evento en comunidades y validar los resultados arrojados por el estudio realizado.

5.2. Fase 2. Evaluación y asignación de valor a las capas temáticas georreferenciadas

5.2.1. Geológica

El criterio geológico brinda información sobre el suelo, relación con el tipo de litología subyacente y las condiciones granulométricas, meteorización y porosidad de dichas rocas. Estos factores en conjunto caracterizan si una zona es más o menos permeable o impermeable. En resumen estas características pueden estar asociadas con la distribución y la duración de la inundación, el área que esta puede ocupar y el tiempo de duración y la recarga de acuífero.

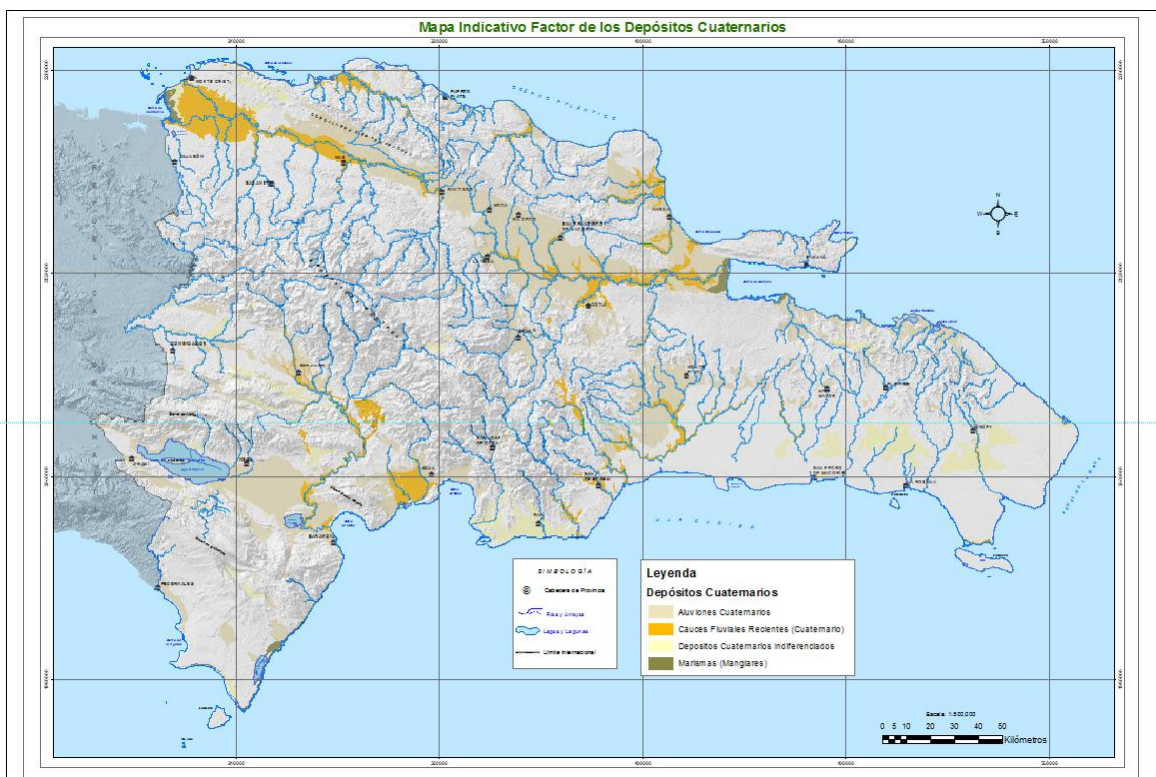
En el proceso metodológico la geología, en el factor base en la tabulación, con las demás variables ponderadas. Para el factor geológico, se consideró material correspondiente al cuaternario que conforman los depósitos aluviales y coluviales con material subyacente compuesto principalmente por arena, gravas, conglomerados, bloques, lutitas y zonas de terrazas de materiales más finos principalmente arcillas endorreicas expansivas, arcillas rojas.

Tabla 1. Clasificación de los puntajes según el origen de los depósitos cuaternarios

Tipos de Depósitos	Valor Asignado
Aluviones cuaternarios	1
Cauces fluviales recientes	1
Depósitos cuaternarios indiferenciados	1
Marismas	0.8

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Mapa indicativo factor geológico



Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Geomorfología

(Kientz, 1999), Plantea que “la geomorfología, como ciencia que estudia el relieve, contribuye al conocimiento de los procesos exógenos del pasado y del presente, y de sus manifestaciones a lo largo de la superficie terrestre. La cartografía geomorfológica permite visualizar la diversidad territorial de los aspectos del relieve y relacionarlos con otros factores ambientales.

Los rasgos geomorfológicos de una región guían en gran medida el uso de los recursos naturales, la ubicación de los asentamientos humanos y las principales actividades de la población. Por esta razón, los estudios geomorfológicos son de gran utilidad en proyectos de ingeniería civil, de ordenamiento ecológico y de impacto ambiental, de manejo de cuencas hidrológicas, de análisis de riesgo ambiental y de planeación agrícola y urbana, entre otros”.

La mayor aplicabilidad de la cartografía fisiográfica, que representa unidades geomorfológicas homogéneas detalladas (landforms), se justifica en los elementos que contiene. Siguiendo por ejemplo procedimientos de tipo land system, cubren todo el territorio con unidades poligonales (recintos cerrados con área), lo que permite su cruce con otras variables ambientales, y la asignación de peligrosidad al conjunto de una extensión de comportamiento supuestamente homogéneo. Por ejemplo, una unidad característica de esta cartografía sería la llanura de inundación de un río que, en sí misma, tiene entidad y relaciones

topológicas con otras unidades contiguas. (A. Díez-Herrero, L. Laín-Huerta, M. Llorente-Isidro, 2008).

La geomorfología provee información precisa del relieve carsificados o no, cauce del río, la forma y pendiente del terreno, alturas de las montañas, colinas y puntos bajos en llanuras y valles, considera además las zonas de hundimientos del relieve donde existan corrientes de alimentación hídrica con pendientes bajas.

Según estudio de la (OEA, Reconocimiento y Evaluación de los Recursos naturales, Organización de los Estados Americanos , 1967), “La parte de la isla La Española correspondiente a la República Dominicana consiste, fisiográficamente, de una serie de cuatro cadenas de montañas casi paralelas, que se orientan en dirección oeste-noroeste a este-sudeste”

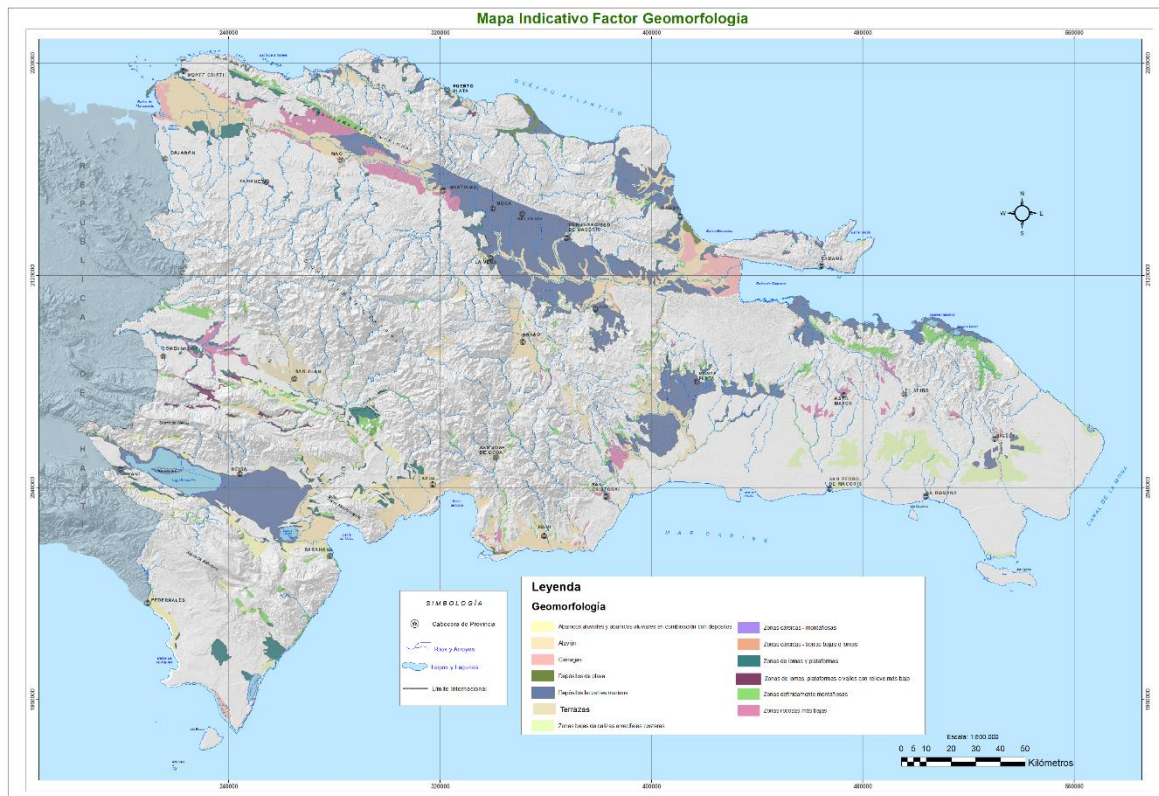
Estas cadenas montañosas son: Cordillera Septentrional, Cordillera Central, Sierra de Yamasá y la Cordillera Oriental, la Sierra de Neiba y Sierra del Batoruco. Intercaladas con estas cadenas montañosas se hallan cinco cuencas de deposición y llanuras. Estas cuencas de deposición y llanuras son: El Valle del Cibao, El Valle de San Juan, La Llanura de Azua, La Hoya de Enriquillo, La Llanura Costera del Caribe y la Llanura de la Península de Barahona.

Tabla 2. Clasificación de los puntajes según geomorfología

Unidad Geomórfica	Valor asignado
Abanicos aluviales y abanicos aluviales en combinación con depósitos	0.5
Aluvial	1.7
Ciénagas	1.7
Depósitos de playa	1.7
Depósitos lacustres marinos	1.7
Terrazas	0.5
Zonas bajas de calizas arrecifales costeras	0.5
Zonas cársticas - montañosas	0.1
Zonas cársticas - tierras bajas o lomas	0.1
Zonas de lomas y plataformas	0.1
Zonas de lomas, plataformas o valles con relieve más bajo	0.1
Zonas definitivamente montañosas	0.1
Zonas rocosas más bajas	0.5

Fuente: Elaboración propia

Figura 5 Mapa indicativo factor geomorfológico



Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Suelo

El suelo presenta características edáficas representativas para unidades de agrupamiento o mapeo de los tipos de suelos.

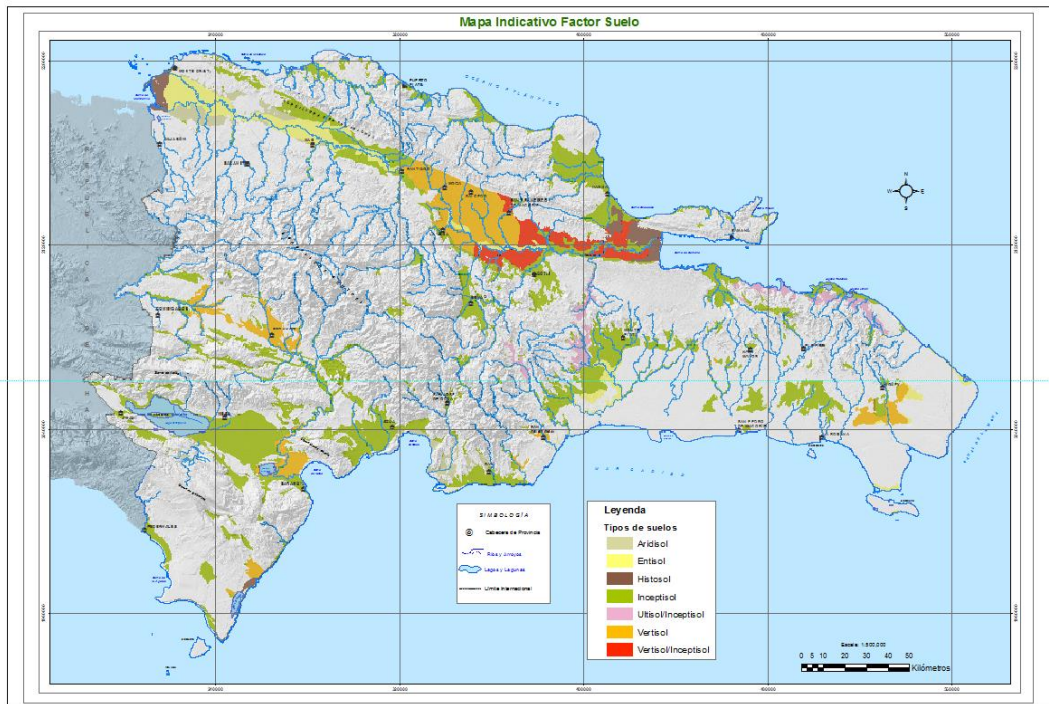
Un indicador relevante con el anegamiento y la infiltración del agua relacionada con la permeabilidad y compactación de los suelos, incluyen: Contenido de materia orgánica, textura, estructura y humedecimiento. La formación del suelo (en sentido edáfico), y de sus características texturales y composicionales que condicionan la capacidad de drenaje, está controlada por diversos factores, que podrían resumirse en: características de la roca madre, pendiente del terreno, tipo y grado de la cubierta vegetal, y tiempo de evolución.

Tabla 3. Clasificación de los puntajes según tipos de suelos

Tipos de suelos	Valor asignado
Aridisol	0.2
Entisol	0.2
Histosol	0.8
Inceptisol	0.2
Ultisol/Inceptisol	0.2
Vertisol	1.7
Vertisol/Inceptisol	1.7

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Mapa indicativo factor suelo



Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Pendiente

El grado de inclinación de la pendiente del terreno tiene relación con la infiltración y acumulación del agua. Cuando el agua cae en una superficie plana el suelo no permitirá que se filtre en su totalidad seguidamente, se formarán charcos y además el escurrimiento será más lento, que en los terrenos de pendiente irregular o inclinada.

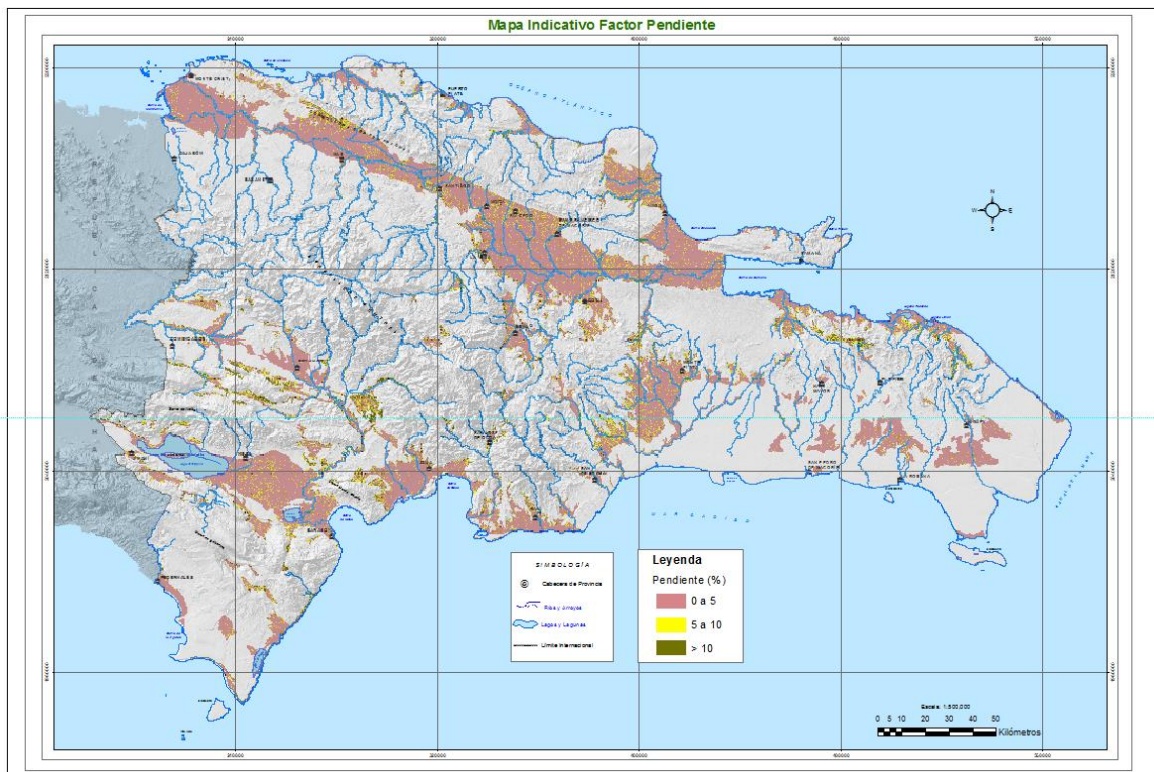
Cuando la capacidad de infiltración es inferior a la intensidad de la lluvia, el agua comenzará a moverse por la superficie del terreno. Se forma, entonces, una capa delgada de agua. Ésta se mueve por la acción de la gravedad según la pendiente del terreno y es frenada por las irregularidades del suelo.

Tabla 4. Clasificación de puntajes según inclinación de la pendiente

Rangos	Valor asignado
0 a 5	1.2
5 a 10	0.9
> 10	0.5

Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Mapa indicativo factor pendiente



Fuente: Elaboración propia

5.2.5. Vegetación

La presencia de cobertura vegetal protege el suelo contra la energía de la lluvia, puede influir durante una precipitación intensa en la infiltración del agua. Las ramas, raíces y las hojas de los árboles contribuyen a reducir la intensidad de la precipitación o la velocidad del agua según cae y permitir una mayor infiltración.

La cubierta vegetal del suelo que lo protege contra la energía de la lluvia o la escorrentía de superficie reduce considerablemente la erosión. Para la medición de la cubierta vegetal se requieren interpretación de imágenes satélites, fotografías aéreas con software especializados de SIG y validación mediante chequeo de campo.

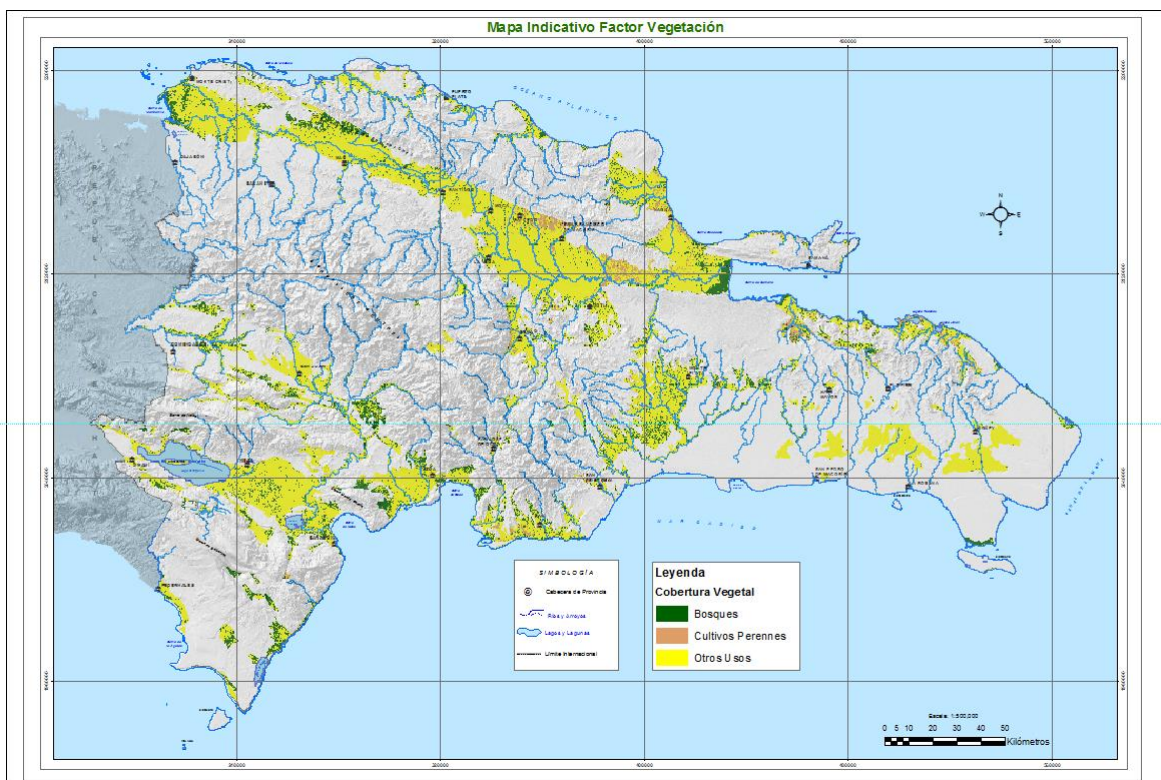
Según se presenta en la Tabla 5 en el caso de cobertura vegetal (arbórea, arbustiva o herbácea, etc.), se consideró el reagrupamiento de las diferentes tipos de coberturas similares identificadas en el mapa a nivel nacional.

Tabla 5. Clasificación de los puntajes según vegetación

Tipo de cobertura vegetal	Valor asignado
Bosques	0
Cultivos Perennes	0.2
Otros Usos	0.6

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Mapa indicativo factor vegetación



Fuente: Elaboración propia

6. Resultados de la tabulación de las capas temáticas

Las inundaciones tienen variados orígenes, lo que determina la existencia de diferentes tipos de inundaciones, algunas de las cuales pueden ver sus efectos agravados por determinadas actuaciones humanas como: deforestación, urbanización y movimiento de tierra. En el ámbito de las zonas urbanas y agropecuarias la determinación de amenaza de inundación envuelve ponderar en términos de probabilidad, la ocurrencia en el tiempo de un fenómeno potencialmente dañino para los bienes materiales y humano.

La zonificación de las inundaciones requirió el análisis y tabulación de diferentes variables biofísicas cartográficas, dentro de la cual tiene predominio como factor desencadenantes la intensidad de lluvias y las crecidas de ríos, arroyos y cañadas.

En término de inundación se habla de periodo de retorno (Tr), que corresponde a los niveles alcanzados por el agua en cualquier punto dentro de la zona de inundación. Siendo requerido mapas de precipitación a nivel nacional, para diferentes periodos de retorno.

Esto muestra la cantidad de lluvia que se registra en cierto tiempo, que se conoce como la intensidad de la precipitación (altura de precipitación por unidad de tiempo), su distribución territorial y su comportamiento sobre la superficie afectada.

Como colofón del proceso metodológico, el mapa siguiente muestra las zonas de amenazas de inundaciones.

Para representar los polígonos resultantes de la combinación y el cálculo con las capas temáticas, se muestra la clasificación según los siguientes rangos de amenazas a inundación:

- (0.9 - 2.3) Baja
- (2.4 - 3.7) Media
- (3.8 - 5.3) Alta

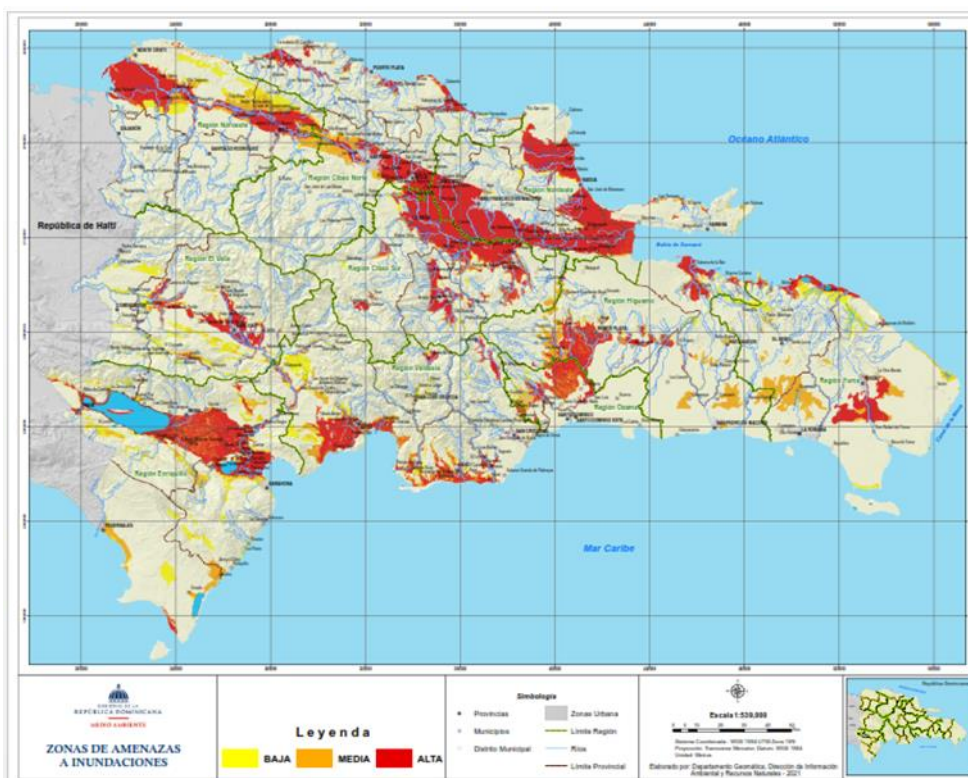
Como muestra la tabla 6., se determinó que alrededor de 10,609.41 km² de la superficie de la Republica Dominicana se considera zona de amenaza o peligro a inundaciones, que representa un 21.99 %, considerando la superficie total del país, que es de 48,239 km² (DIARENA 2011). Del total de territorio bajo amenaza a inundaciones, se estima que 6,495.66 km² que equivale al 61.23 % presenta nivel de amenaza alta, 2,394.73 km² igual al 22.57 % muestra nivel de amenaza media y 1,719.02 km² corresponde al 16.20 %, con nivel de amenaza baja.

Tabla 6. Resultados zonas amenazas a inundaciones

Nivel de amenaza	Superficie	
	Km ²	%
Alta	6,495.66	61.23
Baja	1,719.02	16.20
Media	2,394.73	22.57
Total general	10,609.41	100.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Mapa resultados zonas de amenazas a inundaciones



7. Distribución zonas de amenazas a inundaciones por regiones

7.1. Región El Valle

En mapa resultante del estudio muestra que en la región del Valle (suroeste), abarca las provincias: San Juan y Elías Piña que comprenden una superficie inundable de 731.7 km², correspondiente a zonas de deposición de origen aluvial y terrazas de valles intramontanos de la regiones del Valle de San Juan y Cordillera Central.

Tabla 7. Zonas de amenaza región El Valle

Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alta	Baja	Media	Total (Km ²)		
Elías Piña	3.31	92	7.91	103.2	1,483.32	6.96
San Juan	299	206	122.8	628.4	3,466.72	18.13
Total Región	303	298	130.8	731.7	4,950.04	25.09

7.1.1. Zonas Bajo Amenazas a Inundaciones Provincias Región El Valle

Elías Piña

La provincia de Elías Piña ocupa una superficie de 1,483.32 km², de la cual según el mapa la zona de amenazas a inundaciones es de 103.21 km², clasificada como baja alrededor del 90 %, esto representa para la provincia 6.96 %, que abarca parte del municipio de Bánica principalmente las secciones de: Sabana Mula, Las Cañitas, Sabana Cruz, hacia la porción de terrazas de los afluentes Río Tocino, Arroyo Los Gallitos, Arroyo Bachuquí y Arroyo Mamoncito.

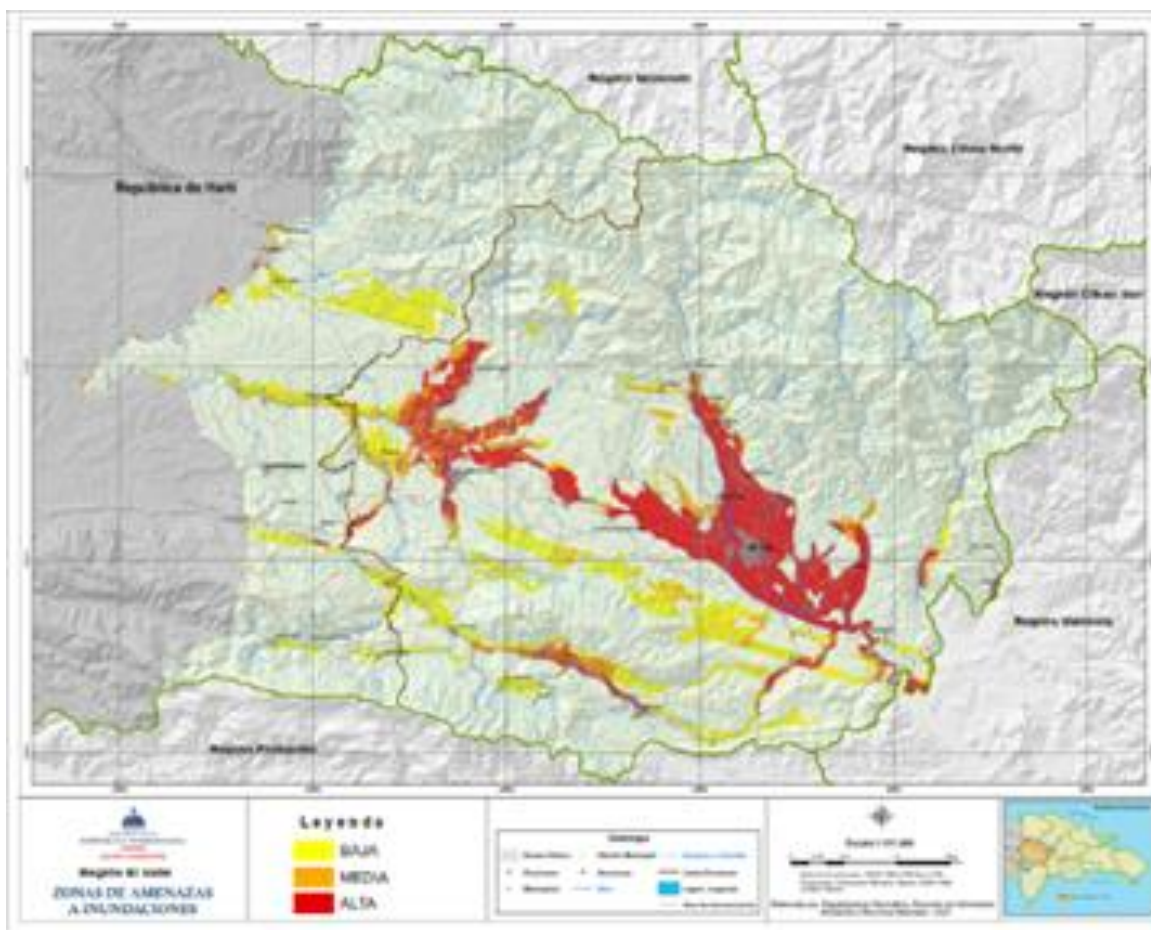
En el municipio cabecera Comendador las zonas amenazadas corresponden a la parte sur de las secciones Petroso, Hato Viejo y Sabana Larga, así como extremo norte de las secciones de: La Jagua, Puello, Angostura y Potro Blanco, específicamente en la parte correspondiente a terrazas del Río Macasía, de la región del Valle de San Juan.

San Juan

La provincia San Juan tiene una superficie 3,466.72 km² de la cual 628.43 km² presenta amenaza a inundaciones que equivale a 18.13 %. Esta encierra terrenos de terraza de deposición aluvial donde están ubicadas las comunidades: Pueblo Nuevo, Chalona, Hato del Padre, Jinová, Juan de Herrera, La Zanjás y Mogollón, localizados en el municipio San Juan de la Maguana, Cabecera de la provincia.

Otras zonas que presentan amenazas a inundación incluyen áreas de las comunidades del municipio de Las Matas de Farfán como son: Carrera de Yegua, Yabónico, Los Jobos, Matayaya y Cocinera.

Figura 10. Zonas de amenazas a inundaciones región el Valle



7.2. Región Enriquillo

La región Enriquillo abarca las provincias: Bahoruco, Barahona, Independencia y Pedernales. La zona bajo amenazas a inundaciones cubren 1,458.18 km², que corresponden a zonas de deposición aluvial, de lacustres marinos y terrazas baja de valles de la Hoya de Enriquillo, Sierra de Neiba y Península Sur de Barahona.

Tabla 8. Zonas de amenaza región Enriquillo

Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alta	Baja	Media	Total (Km ²)		
Bahoruco	303.68	36.22	87.07	426.98	1,295.76	32.95
Barahona	163.04	110.88	77.04	350.96	1,768.71	19.84
Independencia	276.30	105.07	115.75	497.12	1,976.22	25.16
Pedernales	13.03	67.77	105.91	186.72	1,875.12	9.96
Total Región	756.05	319.95	385.77	1,461.77	6,915.81	21.14

7.2.1. Zonas Bajo Amenazas a Inundaciones Provincias Región Enriquillo

Bahoruco

En la provincia Bahoruco tiene una superficie de 1,295.76 km², estando bajo amenazas a inundaciones 426.98 km² que equivalente al 32.95 %. Dentro del área de la provincia las zonas de mayor peligro incluyen territorio del municipio de Neiba cabecera de la provincia principalmente en las secciones El Estero y El Mamón.

En el municipio Galván se presenta en área de los poblados: Tamarindo, El Mamón, El Salado, Las Tejas, Batey Isabela, Batey 5, Batey 4. En Tamayo las zonas más amenazadas por inundaciones son: La Ubilla, Cabeza de Toro, Barranca, Santana, Monserrat, Mena, El Jobo. En Villa Jaragua se presenta en parte de la comunidad El Barro y Los Ríos (D.M.), en Higo de Cruz.

Barahona

Barahona cuenta con una superficie de 1,768.71 km². La zona bajo amenaza cubre es de 350.96 km², que representa para la provincia el 19.84 %. El área más amenazada por inundaciones incluye terrenos del municipio de Vicente Noble principalmente en la parte sur de las comunidades de: Fondo Negro y Bombita. El municipio de Jaquimeye presenta gran porción de su territorio inundable en la porción oeste, de la sección Palo Alto.

En el municipio Fundación están bajo amenaza a inundación áreas de las comunidades: Pescadería, Batey Altigracia, La Hoya y Habanero. Otras áreas inundables son: parte norte de Cachón (D.M.), en Tierra Blanca y los Callejones, así como en Peñón Arriba.

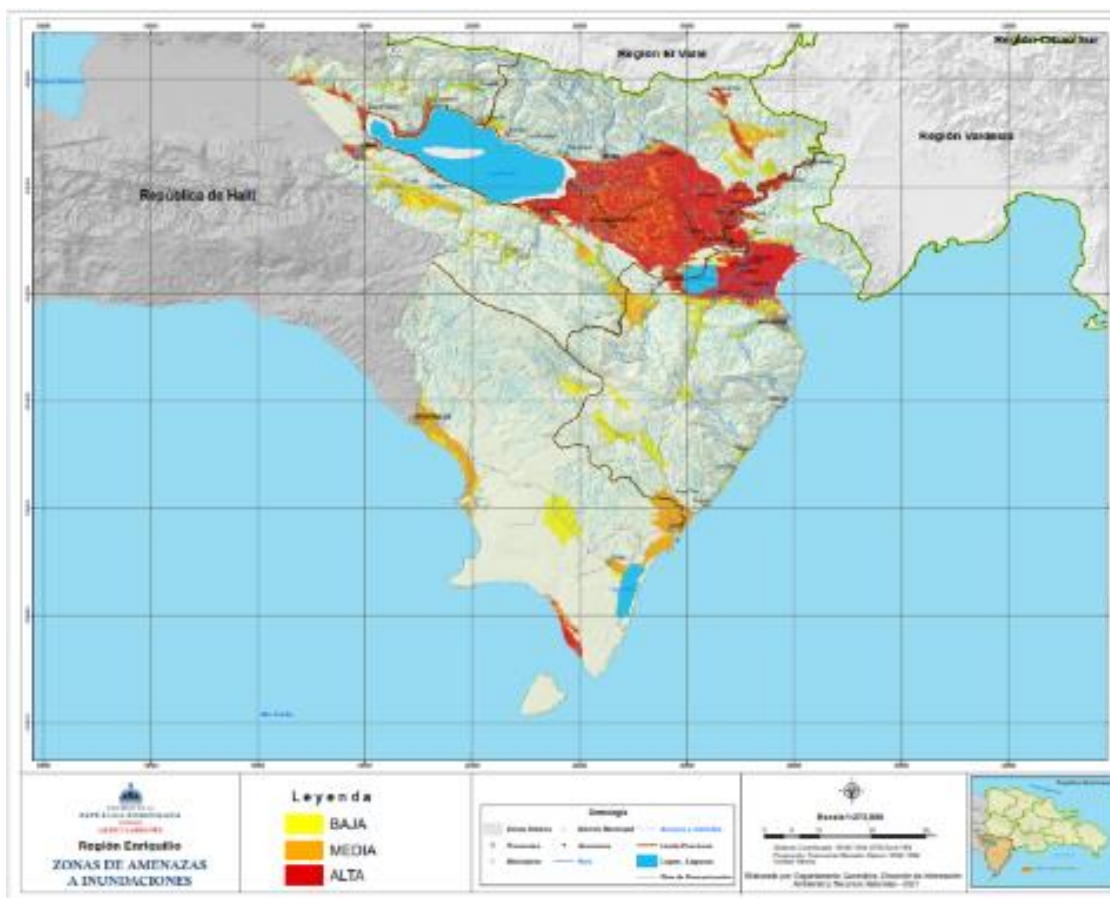
Independencia

La provincia Independencia ocupa un área de 1,976.22 km², con 497.12 km² (25.15 %) bajo amenaza a inundaciones. En el municipio Cristóbal encierran territorio de las comunidades: Batey 7, Batey 9 y Batey 8. En el municipio de Mella, la zona inundable existe hacia la parte norte específicamente en la comunidad Angostura. En el municipio Jimaní cabecera de la provincia incluye áreas periféricas a cursos de aguas y de las secciones: Arroyo Blanco, Boca de Cachón y Tierra Nueva. En La Descubierta, la zona de amenaza abarca parte del poblado de los Pinos y alrededor del Río Las Barías.

Pedernales

Esta provincia cubre 1,875.12 km², de la cual 186.72 km² (9.96 %) comprenden zonas inundables. En pedernales, las zonas afectadas según los resultados del mapa envuelven parte baja ubicadas en el extremo suroeste del poblado Los Tres Charcos, con alta incidencia hacia el extremo oeste fronterizo.

Figura 11. Zonas de amenazas a inundaciones región Enriquillo



7.3. Región Valdesia

En la región Valdesia (suroeste) la zona de amenaza a inundaciones cubre una superficie de 1,100.70 km², que corresponde a las provincias de Azua, Peravia, San Cristóbal y San José de Ocoa. Esto incluye zonas de Deposición de la Llanura de Azua, Llanura Costera del Caribe y Valles Intramontanos de la Cordillera Central.

Tabla 9. Zonas de amenaza región Valdesia

Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alta	Baja	Media	Total		
Azua	318.1	179.6	153.7	651.27	2,497.78	26.07
Peravia	135.2	34.32	80.42	249.88	785.50	31.81
San Cristóbal	89.27	20.49	25.68	135.44	1,236.63	10.95
San José de Ocoa	22.44	28.13	13.53	64.1	837.68	7.65
Total Región	564.9	262.5	273.3	1,100.70	5,357.59	20.54

7.3.1. Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región Valdesia

Azua

La provincia de Azua cubre un área de 2497.78 km². La zona bajo amenaza de inundación es de 651.27 km² (26.07 %), ubicada en la parte sur en zona de la llanura de Azua conformada por depósitos aluviales. Se han identificado que las inundaciones abarcan terrenos del municipio de Pueblo Viejo, dentro del cual está incluido la comunidad del Rosario. En el Municipio Azua de Compostela cabecera de la provincia comprenden territorio de las comunidades: Clavellina, porción sur y suroeste de la comunidad de La Loma, Río Irabón, parte sur del poblado La Altagracia, Los Jobillos y parte este de la comunidad de Barreras. Otras zonas inundables abarcan área del municipio Sabana Yegua, incluido terrenos del Proyecto 4, Proyecto 2-C y Proyecto D-1 Ganadero.

Peravia

La provincia Peravia ocupa un área de 785.5 km² de la cual 249.88 km² (31.81 %), está bajo amenaza de inundación. Cubre parte de la zona baja de la región geomórfica de la llanura costera del caribe, que está conformada por depósitos de origen aluvial.

Las zonas más expuestas a inundaciones abarca terrenos del municipio de Baní, como son: Boca Canasta, El Llano, El Cañafistol, Las Calderas y extremo sur de la sección El Carretón.

En Matanzas (D.M.), zonas de amenazas abarcan áreas de las secciones: Matanzas, Las Tablas, parte norte de Quija Quieta, Los Tumbaos, San José, Arroyo Hondo y parte céntrica de Galión. En Fundación de Sabana Buey, las áreas amenazadas están en la parte oeste de su límite, incluyendo porción de las comunidades de: Las Carreras y Los Ranchitos.

Otras zonas afectadas por inundación conciernen al municipio de Sabana Buey, incluido gran parte del área urbana y terrenos del poblado El Palmarito. Asimismo, en Paya (DM), parte inundables incluyen las secciones Mata Gorda y Escondido. En el distrito municipal de Santana, incluyen parte del poblado Yiyo Gómez, en Pizarrete (D.M.), abarca la parte este del poblado de Gualey, Sabana Abajo y Los Nina.

San Cristóbal

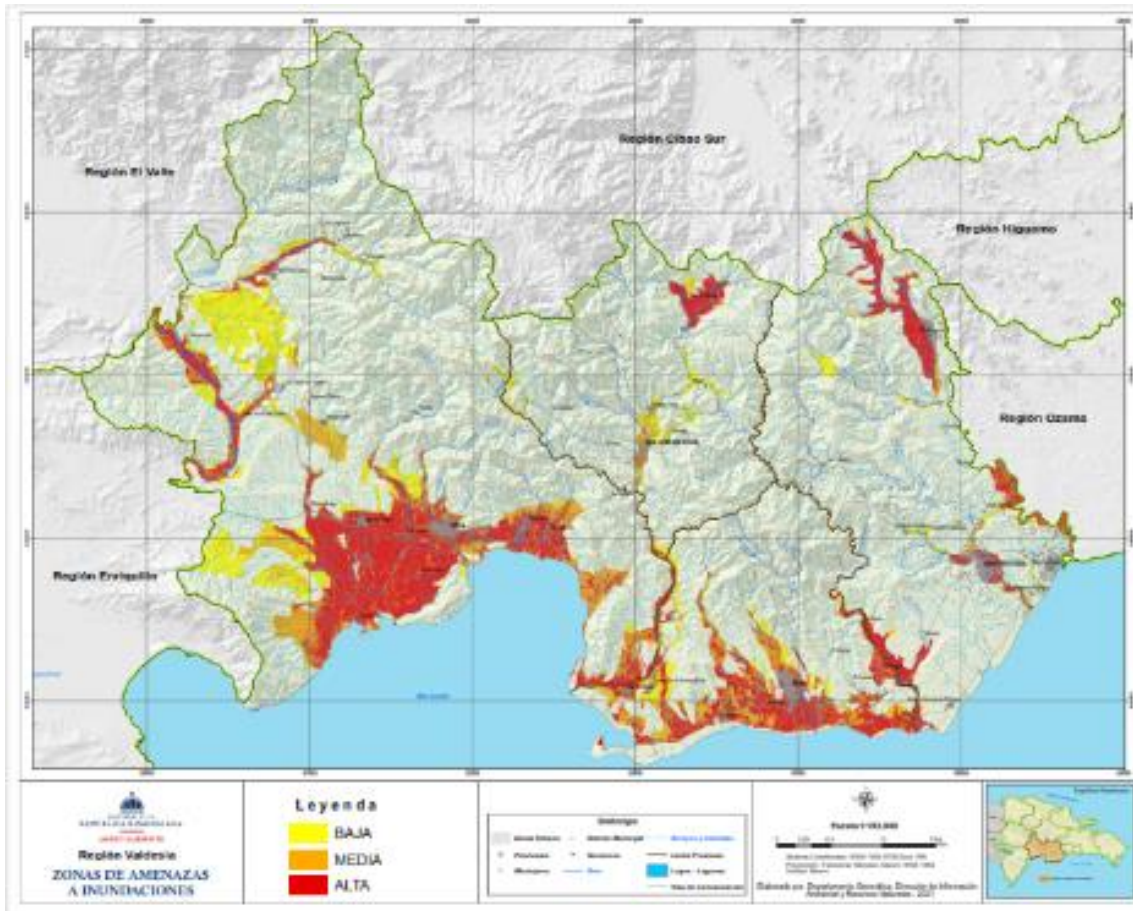
Para la provincia San Cristóbal con una superficie de 1,236.63 se estimó que 135.44 km² (10.95 %) está bajo amenaza a inundaciones, incluyendo áreas de Valles Intramontanos de la Cordillera Central y Depósitos lacustres marinos de la Llanura Costera del Caribe. Estas incluyen la parte oeste de Sabana Grande de Palenque, y el poblado Juan Barón. En Yaguatae áreas de Najayo en Medio, Las Gallardas y Maná de Yaguatae. En el municipio Cabecera de San Cristóbal también existen áreas inundables en zona urbana y la parte este de Cambita. Las inundaciones tienen como principal desencadenante las crecidas del río Nizao y el arroyo Caño Seco.

San José de Ocoa

Las provincia San José de Ocoa, cuenta con una superficie de 837.68 km² de la cual 64.1 km² (7.65 %) está bajo amenaza a inundaciones, que incluyen terrazas bajas de deposición de la cuenca del río Nizao, Valles Intramontanos de la Cordillera Central, y la Llanura Costera del Caribe. Están incluidos terrenos del municipio cabecera principalmente parte noroeste de la comunidad Los Ranchitos y en menor porción parte céntrica del poblado El Naranjal.

En el municipio Sabana Larga cubre el extremo sur del poblado La Horma y El Rosal. Otras áreas inundables se presentan en la sección Nizao y Las Auyamas. En Rancho Arriba las zonas inundables cubren gran parte de los poblados: Arroyo Caña y Banilejo.

Figura 12. Zonas de amenazas a inundaciones región Valdesia



7.4 Región Higuamo

La región Higuamo está localizada en la parte sureste del país, constituida por Llanura Costera del Caribe, con predominio de material de deposición. Dentro de la región están incluidas las provincias: Monte Plata, San Pedro de Macorís y Hato Mayor, cubriendo una superficie de 989.32 km² (19.21 %).

Tabla10. Zonas de amenaza región Higuamo

Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alto	Baja	Media	Total (Km ²)		
Monte Plata	321.04	44.35	208.63	574.01	2,630.07	21.82
San Pedro de Macorís	9.98	12.09	137.6	159.67	1,254.83	12.72
Hato Mayor	134.75	54.08	66.81	255.64	1,265.87	20.19
Total Región	465.77	110.52	413.03	989.32	5,150.77	19.21

7.4.1. Zonas bajo amenazas a inundaciones provincias región Higuamo

Provincia Monte Plata

En la provincia Monte Plata que tiene una superficie de 2,630.07 km², presenta un área inundable de 574.01 km² (21.82 %). Abarca principalmente gran parte del municipio cabecera en las secciones: San Francisco específicamente hacia la parte oeste, Hato Arriba, Hacienda Estrella, La Luisa, El Centro, Río Boyá, El Cacique, El Dián.

En Yamasá áreas inundables existen hacia la parte este de su límite, en la sección Los Jobillos y Hato Viejo. En Bayaguana ocupa la parte norte de Cojobal y Yuvina, parte sur de Comatillo y Antón Sánchez. En Sabana Grande de Boyá área inundable se presenta en las terrazas baja de la sección Payabo.

San Pedro de Macorís

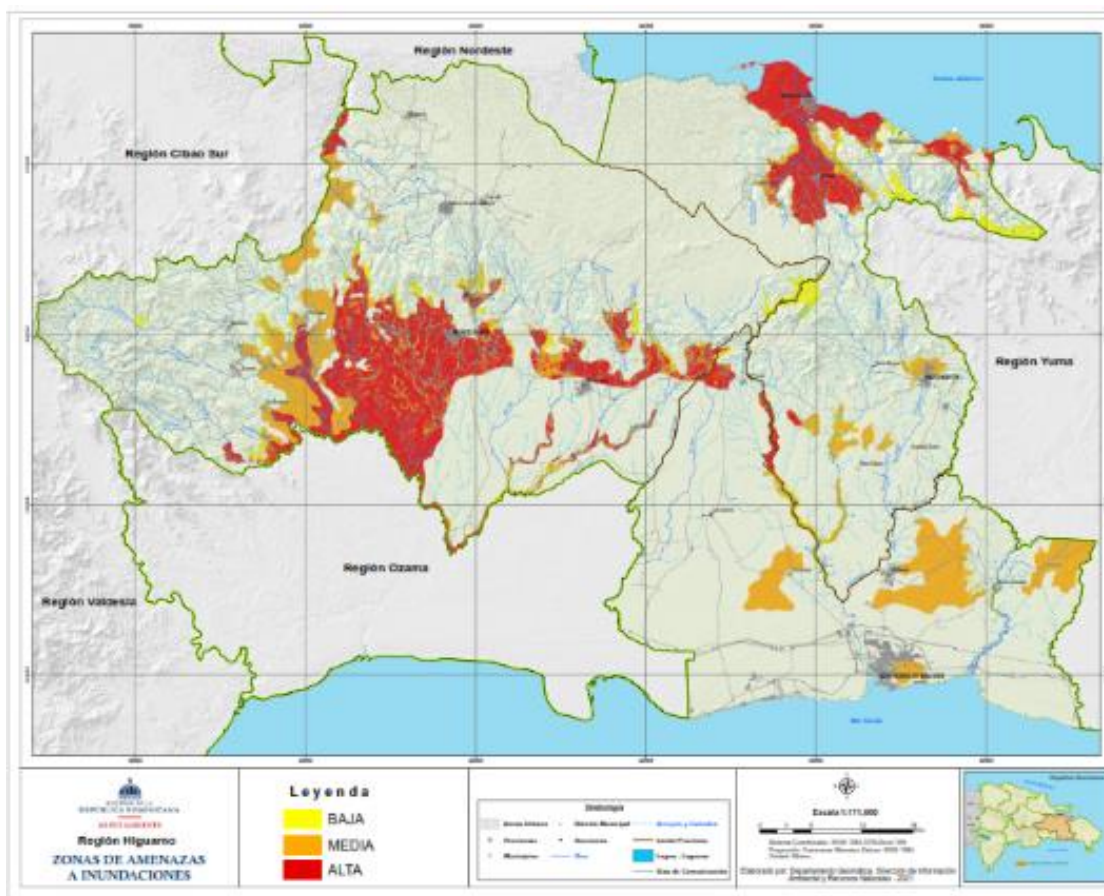
La provincia San Pedro cuenta con una superficie de 1,254.83 km². Según resultados la zona de amenaza a inundación mayormente es de baja probabilidad, con un área de 159.67 km² (12.72 %), pudiendo presentarse específicamente en territorio de las secciones: Caonabo, Batey Siría, Malulani, del municipio Quisqueya y en el municipio cabecera área inundables se ubica hacia el extremo sur de Boca del Soco. En el municipio de Esperanza los niveles de amenazas a inundaciones se clasifican como baja presentándose específicamente en las secciones: Alejandro Bass y extremo sur de la sección Las Callas.

Hato Mayor

Hato Mayor cubre una superficie de 1,265.87 km², siendo el área de inundación de 255.64 km² (20.19 %). Estas ocurren sobre terrenos de depósitos lacustres marinos de las llanuras costeras de Miches y Sabana de la Mar y zonas bajas de la terrazas de los ríos Río Magua, los Arroyo Paña y Sabana, Arroyo Benito, Higuamo, Arroyo Las Lajas.

En el Municipio El Valle ocurren inundaciones en los poblados Areito, Rincón Fogón. Así como, terrazas baja del Río Casuí en la comunidad Don López.

Figura 13. Zonas de amenazas a inundaciones región Higuamo



7.5. Región Cibao Noroeste

Dentro de la región noroeste las zonas de amenazas a inundaciones ocupan una superficie de 1,301.40 km², presentándose en la región geomórfica del valle occidental del Cibao conformado por terrazas de materiales de deposición de origen aluvial y lacustres marinos. Abarca las provincias: Dajabón, Monte Cristi, Santiago Rodríguez y Valverde.

Tabla11. Zonas de amenaza región Cibao Noroeste

Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alta	Baja	Media	Total (Km ²)		
Dajabón		1.19		1.19	1,009.13	0.12
Monte Cristi	523.3	180.47	155.13	858.9	1,897.75	45.26
Santiago Rodríguez	0.6	10.31	0.29	11.2	1,136.02	0.99
Valverde	223.3	78.59	128.21	430.11	772.44	55.68
CIBAO	747.2	270.56	283.64	1,301.40	4,815.34	27.026129

7.5.1 Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región Noroeste

Dajabón

En la provincia Dajabón de acuerdo a los resultados, se determinó que las inundaciones no es significativa, siendo apenas de 1.19 km² y categorizada de amenaza baja, hacia la parte norte de la comunidad Sabana Larga, influenciada por el Río Chacuey. Debemos destacar que el territorio de esta provincia geomorfológicamente está conformado por zonas de lomas, plataformas o valles con relieve más bajo y zonas definitivamente montañosas, de la Cordillera Central.

Monte Cristi

La provincia Monte Cristi ocupa un área de 1,897.75 km² de la cual 858.90 km² (45.26 %) se corresponde con zonas amenazadas por inundaciones. Incluye terrazas baja de la cuenca del río Yaque del Norte. Las comunidades mayormente afectadas corresponde a las secciones: Las Peñas y las Aguas, del municipio cabecera San Fernando de Monte Cristi. Dentro de este municipio se determinó áreas inundables en la parte sur de la comunidad El Rincón, Baitoal y El Duro.

En el municipio Pepillo Salcedo son inundables terrenos de la porción sur, que incluye la sección Copey y Santa María. Asimismo, se identificaron áreas de la sección Santa Cruz.

En el municipio Castañuela las inundaciones abarcan casi en su totalidad las secciones Castañuelas (Lozano), Magdalena, El Ahogado y Loma de Castañuela y la parte sur de El Vigador. En los municipios de Guayubín, Hatillo Palma (D.M.), Cana Chapetón (D.M.), Villa Elisa (D.M.), las áreas bajo amenaza inundación cubren una amplia franja correspondiente a terrazas del río Yaque del Norte.

Santiago Rodríguez

La provincia Santiago Rodríguez tiene una superficie de 1,136.02 km². El área amenazada es de 11.20 km² (0.98 %). En término generales las inundaciones según la superficie identificada es poco representativa, siendo clasificada de baja.

El área de inundación corresponde a terrazas de márgenes del río Yaguajal, y Arroyo Clavijo afectando parte del territorio de las secciones: Clavijo, Mata de Jobo y Los Cercadillos, del municipio cabecera San Ignacio de Sabaneta.

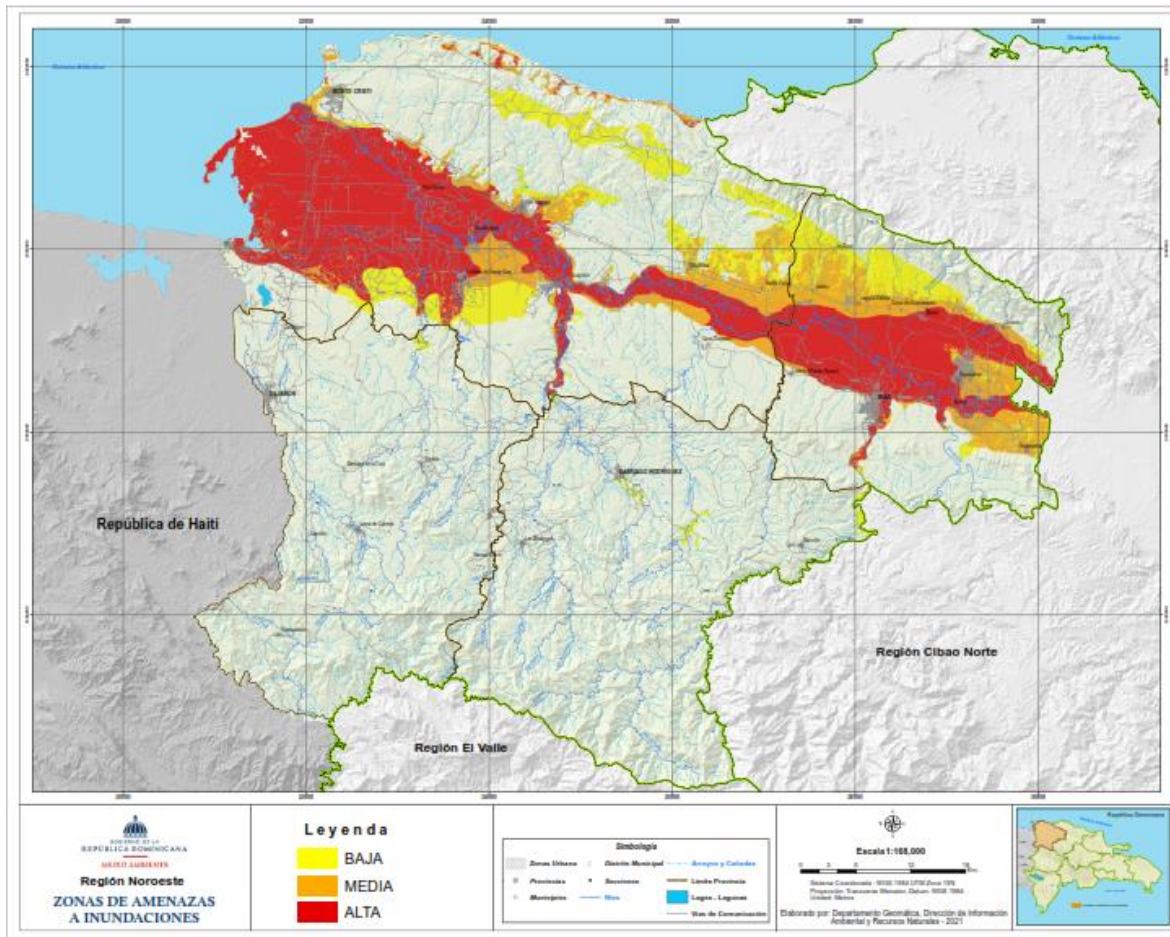
Valverde

La provincia Valverde ocupa 772.44 km², presentando un área bajo amenazas por inundación de 430.11 km² (55.68 %). Esta incluye terrenos de deposición de origen aluvial y lacustre marinos del Valle Occidental del Cibao.

Los terrenos más afectados por inundaciones incluyen parte del municipio de Mao, donde están ubicados poblados de Jaibón (D.M.), como son Pueblo Nuevo, Préstales y Mao (zona urbana). En Amina (DM) abarca las secciones de Amina, incluida amplia franja de terraza baja del río Mao, en la sección Entrada de Mao y Los Quemados.

En el municipio Esperanza, las zonas más amenazadas abarcan las secciones: Peñuela y zona urbana de Esperanza. En Jicomé (D.M.) son afectadas: Kilómetro 7, Bañadero Prieto, Pontón (Villa Heneken). En el municipio Bisonó las zonas amenazadas por inundaciones incluyen la parte sur de Pontoncito y en Guatapanal (D.M.), así como también en la parte norte de Jinamagao en amplia terraza del Río Yaque Del Norte.

Figura 14. Zonas de amenazas a inundaciones región Noroeste



7.6. Región Norte

En la región Cibao Norte la zona bajo amenaza de inundaciones cubre una superficie de 886.35 km², donde están incluidas las provincias Espaillat, Puerto Plata y Santiago. En término geomorfológico la zona más afectada corresponde a depósitos lacustres marinos del Valle Oriental del Cibao, depósitos lacustres marinos y aluviales de la Llanura de Puerto Plata, Tierras Bajas de Luperón y del Río Bajabonico, depósitos lacustres marinos y de playa del Valle del Río.

Tabla12. Zonas de amenaza región Norte

Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alta	Baja	Media	Total		
Españillat	205.47	11.74	16.31	233.52	857.38	27.24
Puerto Plata	182.49	16.83	57.2	256.52	1,821.03	14.09
Santiago	220.29	38.84	137.18	396.31	2,796.42	14.17
Total Región	608.25	67.41	210.68	886.35	5,474.83	16.19

7.6.1. Zonas Bajo Amenazas a Inundaciones Provincias Región Norte

Españillat

La provincia Españillat cuenta con una superficie de 857.38 km² de la cual está bajo amenaza de inundación 233.52 km² que equivale al 27.23 %. En el municipio de Moca el área amenazada está ubicada hacia la parte sur de su límite que comprende las comunidades: La Ceiba de Madera, Canca La Reina, Monte de La Jagua, Zafarraya, Hato Viejo, El Algarrobo, El Aguacate Arriba, San Luís, San Víctor Abajo y Paso de Moca.

En la parte costera de la provincia zona bajo amenaza a inundaciones se ubica en Gaspar Hernández y Jamao Al Norte, incluidas las comunidades: Rincón de Veragua, Caño Dulce, Magante, Los Brazos.

Puerto Plata

Esta provincia ocupa un área de 1,821.03 km², de la cual 256.52 km² (14.09 %) es área inundable. Localizada en la parte litoral costera del municipio Sosúa que encierra las comunidades: Sabaneta de Yásica y Sabaneta de Cangrejos. En Villa Montellano son inundables parte de las comunidades: Los Ciruelos, Cangrejos, Boca Nueva y Caraballo. En el territorio del municipio cabecera la parte inundable incluye zona urbana, y área de terrazas de los ríos San Marcos y Maimón, en la comunidad de Maimón.

Otras zonas identificadas comprenden áreas baja, de los Ríos Bajabonico, Unijica y el Arroyo Belloso, en territorio de los municipios Luperón, Imbert y Villa Isabela.

Santiago

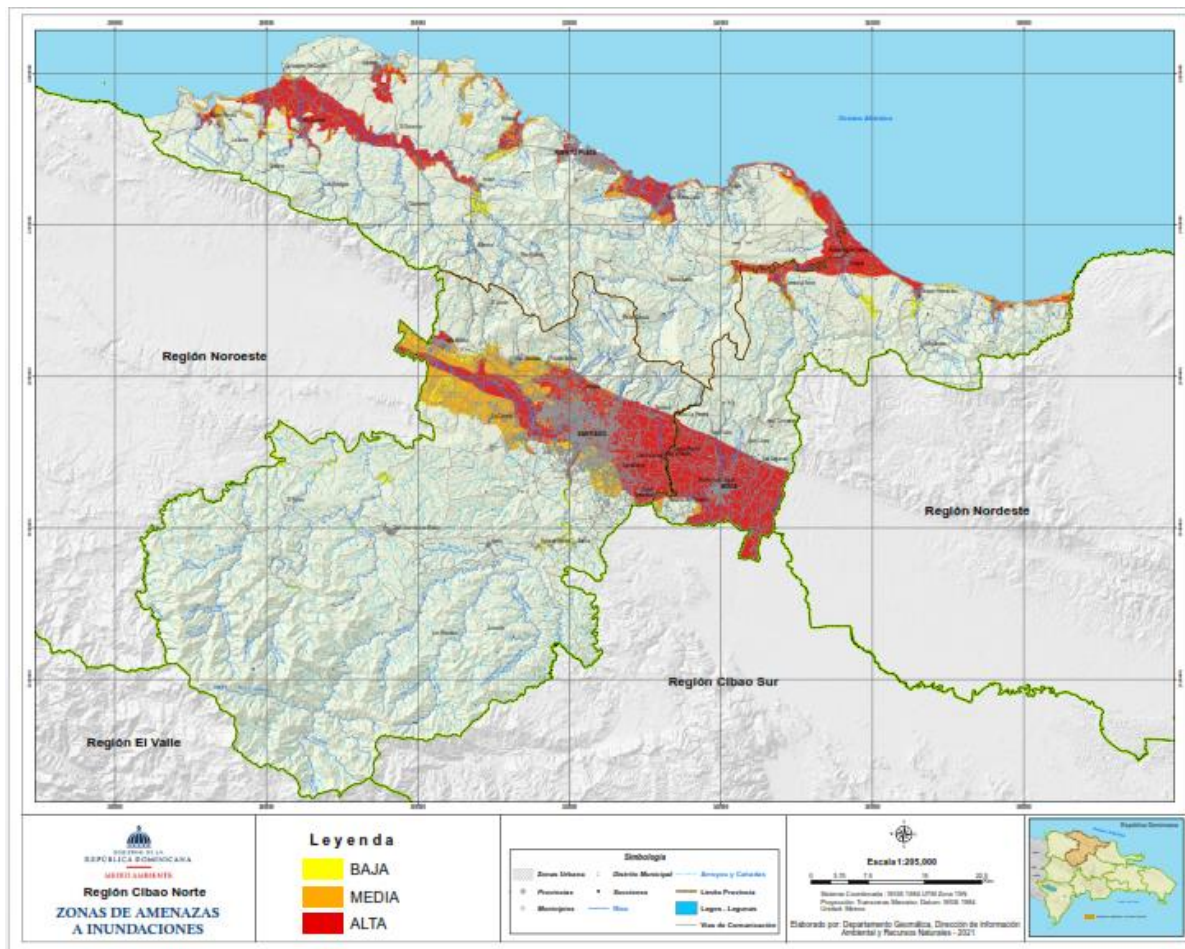
La provincia Santiago engloba un área de 2,796.42 km², donde se ha identificado que 396.31 km² (14.17 %) está bajo amenaza de inundación, que corresponde a zona del Valle Oriental del Cibao conformada por depósitos lacustres marinos y de deposición aluvial con amplitud de 12 km de ancho por 38 km² de largo. Las comunidades más afectadas en el municipio Licey al Medio son: Las Palomas, Licey Abajo, Licey Arriba, La Cruz de María Francisca.

En el municipio cabecera Santiago de Los Caballeros está bajo amenaza a inundaciones las comunidades, Puñal, La Javilla, Canabacoa, teniendo como principal factor desencadenante

los Arroyos Colorado, Bellaco, Monte Adentro Abajo, Gurabo Abajo, Jacagua, San Francisco Arriba, La Ciénaga y El Ingenio Abajo.

En el municipio Villa González, son afectadas por inundaciones área de la comunidad Quinigua, y con menor impacto Palmar Abajo y Las Lavas. En el municipio Bisonó la zona inundable alcanza áreas de Estancia del Yaque, Mejía de Navarrete, Pontoncito y Villa Bisonó (Navarrete). Otra zona inundable identificada abarca parte de La Canela (D.M.), específicamente en el extremo norte de su límite que incluye una franja correspondiente a terraza del rio Yaque del Norte.

Figura 15. Zonas de amenazas a inundaciones región Norte



7.7. Región Cibao Sur

En la región Cibao Sur los terrenos inundables cubren zonas bajas de depósitos lacustres marinos y aluviales del valle oriental del Cibao, Valles Intramontanos de la Cordillera Central y Sierra de Yamasá. La superficie estimada es de aproximadamente 1,147.99 km². De acuerdo a la clasificación de inundación 921.52 km² presenta amenaza alta, 69.10 km² es baja y 157.38 km² media.

Como muestra la tabla la región cibao sur está representada por las provincias: La Vega, Monseñor Noel y Sánchez Ramírez.

Tabla 13. Zonas de amenaza región Cibao Sur

Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alta	Baja	Media	Total		
La Vega	454.8	26.5	36.91	518.18	2,294.90	22.58
Monseñor Noel	155.3	13.8	29.4	198.43	1,002.97	19.78
Sánchez Ramírez	311.3	28.9	91.06	431.25	1,154.37	37.36
Total Región	921.5	69.1	157.4	1,147.99	4,452.24	25.78

7.7.1. Zonas bajo amenazas a inundaciones provincias región Cibao Sur

La Vega

La Vega tiene una superficie de 2294.9 km², de la cual 518.18 km² (22.58 %) corresponden a zonas de amenazas a inundación, que incluyen una amplia franja de la ribera del río Camú y terrazas baja del Valle Oriental del Cibao.

Las comunidades más afectadas por este fenómeno en el municipio Concepción de La Vega son: Burende, Zona urbana, Las Cabuyas, Barranca, Bacú Arriba, Lacey, Jamo, Sabaneta, Las cabuyas, Guarey, Pontón, La Penda, El Mamey, La Cabirmota, El Café, Tavera Abajo. En el municipio de Constanza la zona inundable se presenta en terrenos de origen aluvial correspondiente a valles Intramontanos de la Cordillera Central, drenados por los arroyos: Constanza y Pantuflas, donde están las comunidades: Maldonado, Palero y la parte urbana del municipio de Constanza.

En Tireo, las inundaciones se presentan en parte de la comunidad de: Tíreo Arriba, La Altagracia y parte urbana del referido municipio. Igualmente, son afectadas por inundaciones gran parte del municipio de: Jima Abajo, incluidas áreas de las comunidades: La Frontera, San Bartolo y Jima Arriba. En Rincón (D.M.) están bajo amenazas por inundaciones porción de las comunidades: La Ceibita y Jumunucú. En Río Verde Arriba (D.M.) son amenazadas las comunidades: Río Verde Abajo, Pueblo Viejo, Río Verde Arriba, Arroyo Hondo Arriba, Mirador y El Naranjal.

Monseñor Noel

La provincia Monseñor Noel tiene una superficie de 1002.97 km², de la cual 198.43 km² (19.78 %) se encuentra bajo amenazas de inundaciones, abarcados valles Intramontanos de la Cordillera Central y terrazas drenadas por afluentes de los ríos Yuna, Yuboa, Río Jayaco y Jima. Las comunidades mayormente amenazadas por inundaciones son: Palero y Jima, ubicado dentro de los límites de Jima-Sabana del Puerto (D.M.). Otras comunidades afectadas incluyen: Masipetro, Jayaco, Bonoa, Juma, Bejucal, La Salvia, del municipio Monseñor Noel. La Minita y La Colonia que pertenecen a Villa de Sonador (D.M.).

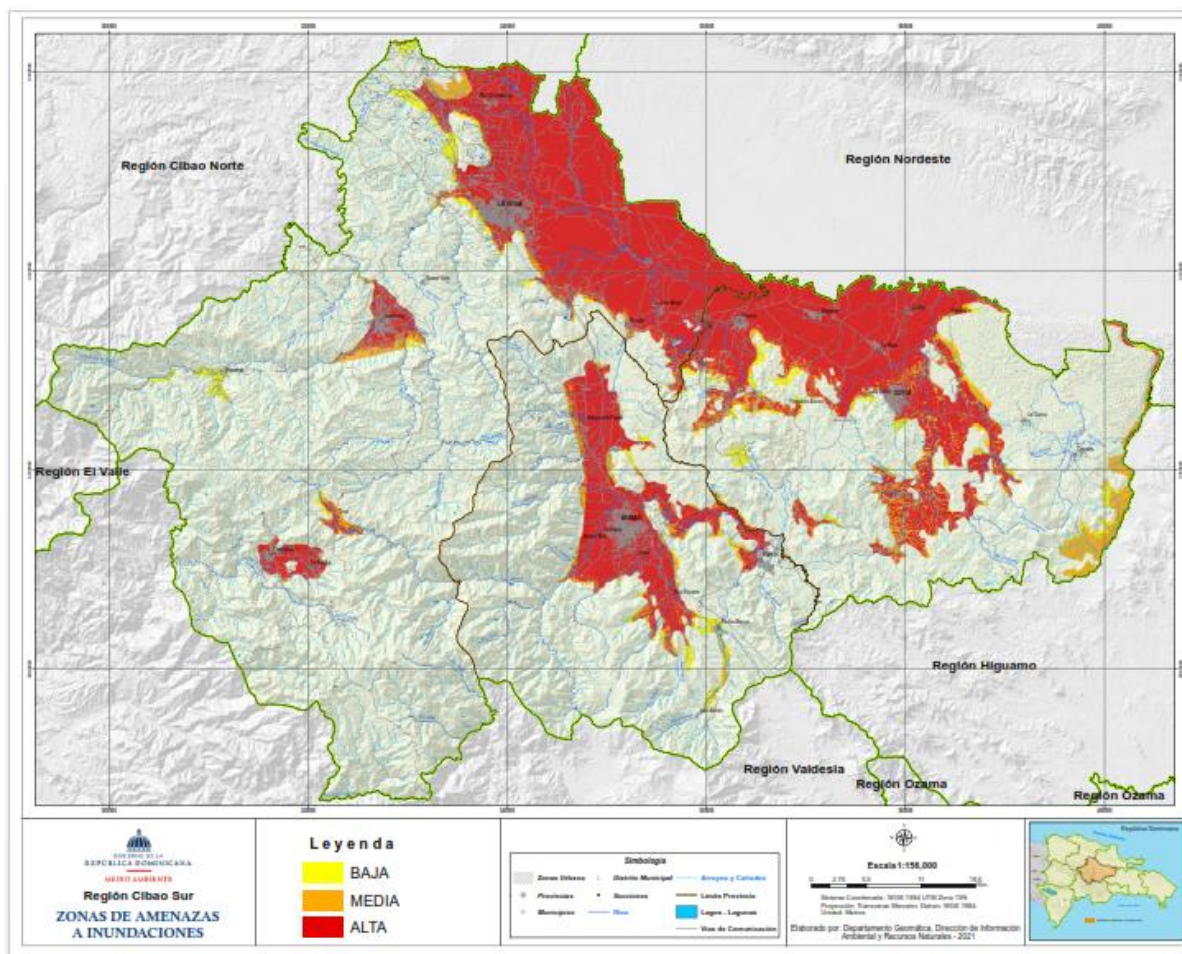
Sánchez Ramírez

Esta provincia cubre una superficie de 1154.37 km²; en consecuencia el área bajo amenaza por inundación es de 431.25 km² (37.36 %), presentándose en la región geomórfica de los valles oriental y occidental del Cibao. Las comunidades mayormente afectadas por este fenómeno abarcan gran parte de los municipios de Cotuí, La Mata (D.M.) y Fantino.

En el municipio de Cotuí cabecera de la provincia las zonas de amenazas a inundaciones ocupan territorios de las comunidades: Sabana Grande Abajo, Los Cerros, porción norte de Chacuey Maldonado, Sambrana Abajo y en menor porción zona urbana de Cotuí, Platanal, porción norte de Comedero Arriba, Las Lagunas y Colorado. En el municipio La Mata (D.M.) son afectadas: La Bija, Los Corozos, La Cana, La Mata y Angelina.

Igualmente se determinó territorio afectado por inundaciones en el municipio de Fantino, son áreas de las comunidades: La Piedra, Hato Mayor, Comedero San Miguel, Sierra Prieta, Los Capaces y Romana.

Figura 16. Zonas de amenazas a inundaciones región Cibao Sur



7.8. Región Nordeste

En la región Nordeste los terrenos bajo amenazas de inundación ocupan un área de 1,742.12 km² (41.47 %) de manera que 1,616.98 km² presentan alta amenaza de inundación, 38.96 km² baja y 86.18 km² es media. Según la posición geomórfica las zonas inundables se ubican en el Valle Oriental del Cibao, la Llanura de Nagua y del Río San Juan y Delta del Río Yuna, conformado de material de deposición aluvial, de playa y Ciénagas.

Tabla 14. Zonas de amenaza región Nordeste

Región /Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alta	Baja	Media	Total (km ²)		
Duarte	817.63	7.3	24.29	849.23	1,626.40	52.22
Hermanas Mirabal	167.16			167.16	432.46	38.65
María Trinidad Sánchez	510.22	18.68	32.56	561.46	1,262.02	44.49
Samaná	121.98	12.98	29.32	164.28	879.59	18.68
Total Región	1,616.98	38.96	86.18	1,742.12	4,200.47	41.47

7.8.1. Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región Nordeste

Duarte

La provincia Duarte muestra una superficie de 1,626.4 km² de la cual 849.23 km² (52.21 %) de su territorio es inundable, presentándose en terrazas bajas del área de captación de la cuenca del río Yuna, incluida porción correspondiente a las subcuencas de los ríos Camú, Cuaba, Payabo, Guayabo, Yaiba y los Caños Pontón, Tomasito, Varraco, La Lisa y Manieca, considerándose como factores desencadenantes de inundación en la provincia.

Dentro de la provincia las zonas bajo amenaza de inundación cubre gran parte del área de los municipios: de San Francisco de Macorís, cabecera de la provincia, La Guárana, Pimental, Eugenio Maria de Hostos, Castillo, Villa Arriba y Arenoso.

Hermanas Mirabal

La provincia Hermanas Mirabal cubre un área de 432.46 km² estando bajo amenazas a inundaciones unos 167.16 km² (38.65 %), situada en terrazas de deposición de tipo lacustres marinos del Valle Oriental del Cibao.

Las comunidades más afectadas en la provincia se ubican dentro de los municipios de: Tenares, Villa tapia y Salcedo, cabecera de la provincia. Para el municipio de Tenares la superficie bajo amenazas a inundaciones se localiza hacia la parte sur, abarcando además los poblados de Paso Hondo, La Gran Parada, El Placer y Los Buempanes. Para el Municipio de Salcedo, las comunidades afectadas son: Palmarito, Palmarito Abajo, Rancho Abajo, Rancho al Medio, Palmar, Palmar Abajo, Jayabo Afuera, Jayabo al Medio, La Cueva, Agua Fría, San José, entre otras.

Según resultados del estudio, todo el territorio de Villa tapia está bajo alta amenaza de inundación. Abarca las comunidades de: Santa Ana, , San José, Los Limones, La Ceiba, La Cuarenta, Santa Ana, Herrera, Ranchito, El Hospital, La Gina, Ceiba Adentro, El Hato.

María Trinidad Sánchez

La provincia María Trinidad Sánchez ocupa una superficie de 1,262.02 km², dentro de la que 561.46 km² (44.49 %) son inundables. En el municipio Nagua cabecera de la provincia las inundaciones ocurren en los poblados: El Guarapo, Mata de Agua, La Gorda, Tizón, La Lometa, Mata Bonita, Los Ranchos, El Drago, Arroyo al medio, Los Jengibres, La Sabana, La Represa, Cruce del Caño, La Senda, y otras. Hacia la porción Sureste de este mismo municipio se presentan inundaciones en Ceja del Jobo, Los Yayales, Cruce de Rincón, La Playa, Matancita, San José de Matanza y el Anón.

En el municipio Río San Juan, las zonas inundables están localizadas en la parte sureste de su límite, incluidas las comunidades: Arroyo Sabana, Sabana la Puerta, El Cruce, Copeyito y Palmarito. En el Factor las se presentan en las comunidades: Telanza, Pueblo Viejo, Los Pajones, Madre Vieja, El Papayo, Los Limones y El Pozo (Centro).

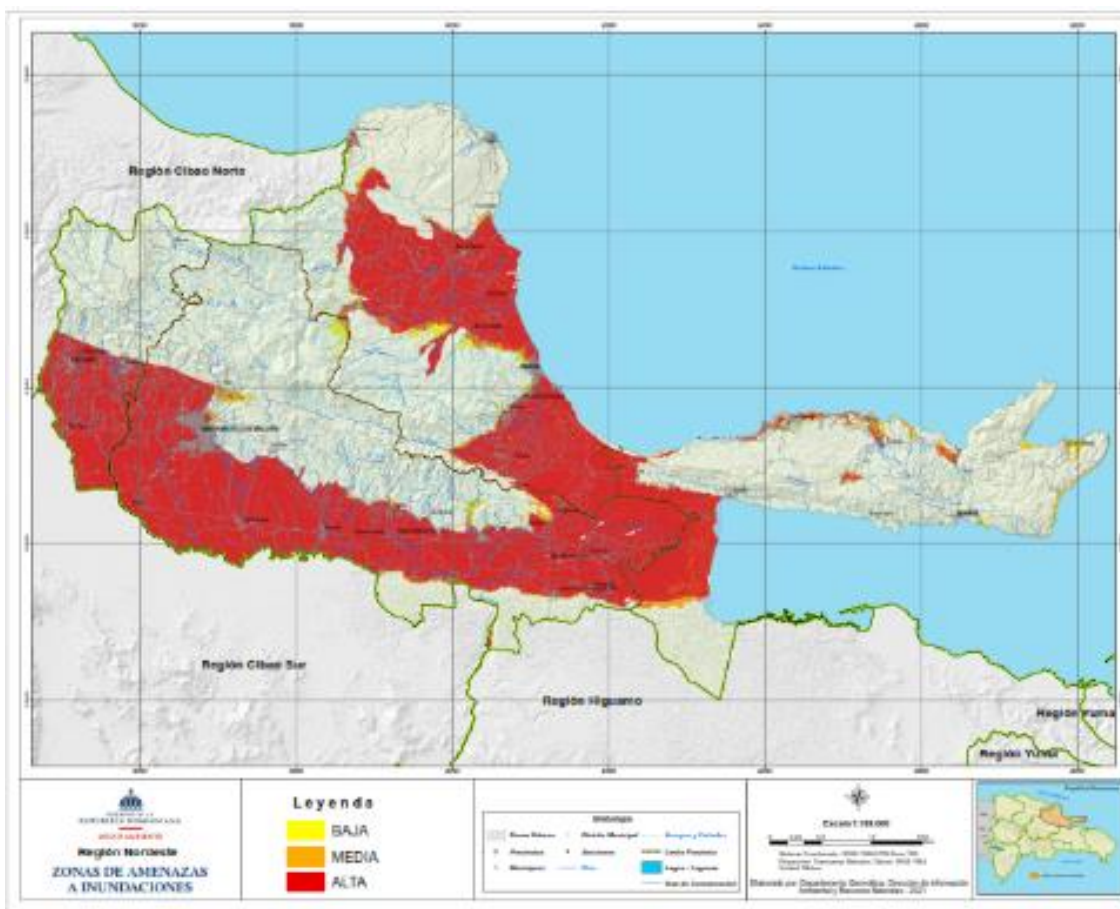
Samaná

La provincia Samaná cubre un área de 879.59 km², en consecuencia unos 164.28 km² (18.67 %), están bajo amenazas de inundaciones, concentrándose en zonas de deposición y de playa del Delta del Río Yuna, hacia la parte oeste de su límite, que envuelve el municipio Sánchez, con los poblados de: La Mata, Balcón Grande, La Boca del Caño, Palmar Nuevo, La Carrera y La Majagua.

Áreas meno significativas, impactada por inundaciones se muestran en el litoral norte en área de depósitos lacustres marinos del municipio Las Terrena, y las comunidades: El Cosón, La Ceiba, La Barbacoa, El Portilla y la Iglesia.

Para el municipio Samaná cabecera de la provincia, amenazadas se determinó que las inundaciones son poca representativa, viéndose afectado por este fenómeno natural parte de las comunidades: Arroyo Chico Abajo, La Guázara, Rancho Español, Otra Banda, El Limón, La Cuchilla, El Valle y en menor intensidad la Galera, Rincón y El Francés.

Figura 17. Zonas de amenazas a inundaciones región Nordeste



7.9. Región Yuma

La región Yuma ocupa una superficie de 5,433.36 km², en donde están incluidas las provincias El Seibo, La Altagracia y La Romana. Según los resultados del estudio la zona de amenazas a inundaciones cubre una superficie de 858.59 km² (15.80 %), que alcanza parte de la región geomórfica de la Llanuras Costeras de Miches y Sabana de la Mar, zonas bajas de la cordillera oriental, zonas bajas de calizas arrecifales de la Llanura Costera del Caribe y terrazas bajas de Pie de Monte de la Cordillera Oriental.

Tabla 15. Zonas de amenaza región Yuma

Región/Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alta	Baja	Media	Total (km ²)		
El Seibo	81.3	119.7	120.6	321.59	1,781.07	18.06
La Altagracia	216.6	104.9	85.38	406.94	2,996.03	13.58
La Romana		11.99	118.1	130.07	656.26	19.82
Total general	297.9	236.6	324.1	858.59	5,433.36	15.80

9.9.1. Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región del Yuma

El Seibo

El Seibo cubre una superficie de 1781.07 km², de la que 321.59 km² (18.05 %), es inundable. En el territorio del municipio de Miches las áreas inundables se presentan en el litoral norte. Esto incluye parte de los poblados de Sabana los Fraceses, El Perro, Los Cuatros Caminos, El Hato, La Mina, El Colorado, y Los Guayacanes y en menor magnitud en los poblados Los Guineos, Las Lisas y Sabana de Nisibón.

La Altagracia

La provincia La Altagracia cuenta con una superficie de 2,996.03 km², por consiguiente 406.94 km² (13.58 %), están bajo amenaza de inundaciones. Áreas afectadas corresponde zona de la Llanura Costera del Caribe.

Según resultados en el municipio San Rafael del Yuma las comunidades afectadas por inundaciones son: Batey La Ceja, Batey Ramón Gordo, Batey Batey La Magdalena, Batey Estante Alto, Batey Cuya, El Mameyito, Batey Cuya, Batey Siete Puertas, Batey 412, La Piñita, Batey La Matila, Batey Guajabo, Batey Los Higos, Batey Maraguá, Batey Los Tocones y Batey Palo Bonito.

Hacia el extremo sur de Bayahibe, existe una franja que presenta amenazas de inundación aunque de baja magnitud.

En el Municipio La Otra Banda, las áreas inundables abarcan los poblados: Batey San Francisco, Batey Romanita y Batey Mirador. En el municipio Cabecera Salvaleón de Higuey existen áreas inundables en los poblados: Batey Campo Nuevo, Los Yayales, Batey El Block, Batey San Germán, Batey Los Lirios, Batey Guajabo y Batey Baigua.

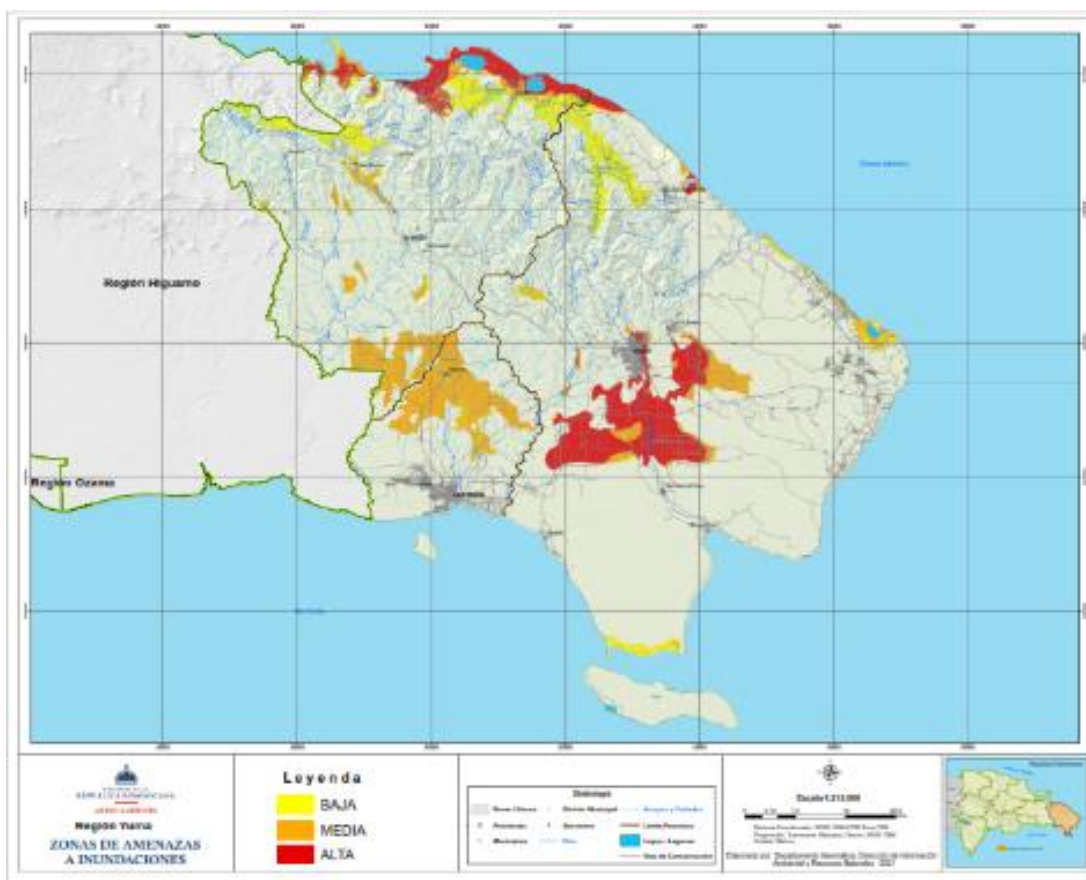
En el litoral norte de la provincia áreas bajo amenazas de inundaciones incluyen a Boca de Maimón, Sabana de Los Martínez, Los Ranchitos, El Cortecito, Bávaro y Cabeza de Toro.

La Romana

La provincia de La Romana tiene una superficie de 656.26 km², considerándose bajo amenaza de inundación 130.07 km² (19.82 %). Para esta provincia áreas inundables abarcan comunidades del municipio Guaymate principalmente en los poblados: Higüeral, Batey Almeyda, Batey El 17, Batey El 20, Batey El 22, Batey El 16, Batey El 25, Batey El 24, Batey El 81, Batey Nigua, Batey San Isidro, Batey Comoquiera, Batey Las Mercedes, Batey Higo Claro, entre otros.

En el municipio cabecera de La Romana las zonas amenazadas por inundaciones es poco notable presentándose fundamentalmente en áreas de las comunidades: Batey 203, Batey 204, Batey El Anón y Batey Santoni.

Figura 18. Zonas de amenazas a inundaciones región Nordeste Yuma



7.10. Región Ozama

7.10.1. Zonas Bajo amenazas a inundaciones provincias región Ozama

La región Ozama corresponde al territorio de la provincia Santo Domingo, cubre una superficie de 1,396.52 km², de la cual 387.73 km² muestran amenazas a inundaciones, que se ubican dentro de la región geomórfica de la llanura costera del caribe.

Tabla 15. Zonas de amenaza región Ozama

Provincia	Clasificación				Superficie Provincia (Km ²)	Porcentaje Provincia (%)
	Alta	Baja	Media	Total (Km ²)		
Santo Domingo	227.498	39.3047	120.9272	387.7299	1,396.52	27.76400624

Dentro del área la zonas de mayor peligro en el municipio de Santo Domingo Norte, engloban territorio de las comunidades: La Bomba, Guanuma, Hacienda Estrella, La Ceiba, Mata Mamón, parte sur de La Virgen, Ferregus, San Felipe, Urbanización Hormilla, Licey, Juan Toma, Marcao, Mal Nombre, Amor a Dios, La Bomba de San Pedro, Higuero y Rincón de Yaco.

En Pedro Brand, las inundaciones abarcan zonas de la porción Sur correspondientes a las comunidades: Los García, Yaco, El Pedregal, La Guayiga, Hato Nuevo y Santa Rosa. En Los Alcarrizos (D.M.), las zonas de amenazas a inundaciones cubren parte de la porción noroeste.

En el municipio Santo Domingo Oeste, la zona inundable ocupa franja de terraza del Arroyo Malanga, Río Haina, Arroyo Guajima, cuyas márgenes en gran parte presentan alta densidad de viviendas que frecuentemente están siendo afectadas por las precipitaciones que se presentan en la zona.

En Santo Domingo Este, las inundaciones son de poco incidencia, concentrándose en la margen del río Ozama incluyendo el Caño Marucho. Las inundaciones en algunos trechos pueden alcanzar una distancia de un kilómetro.

En el territorio del Distrito Nacional la zona mayormente afectada está ubicada hacia la porción norte en una estrecha margen del río Isabela, afluente del río Ozama. Esta margen concentra tramos urbanizados.

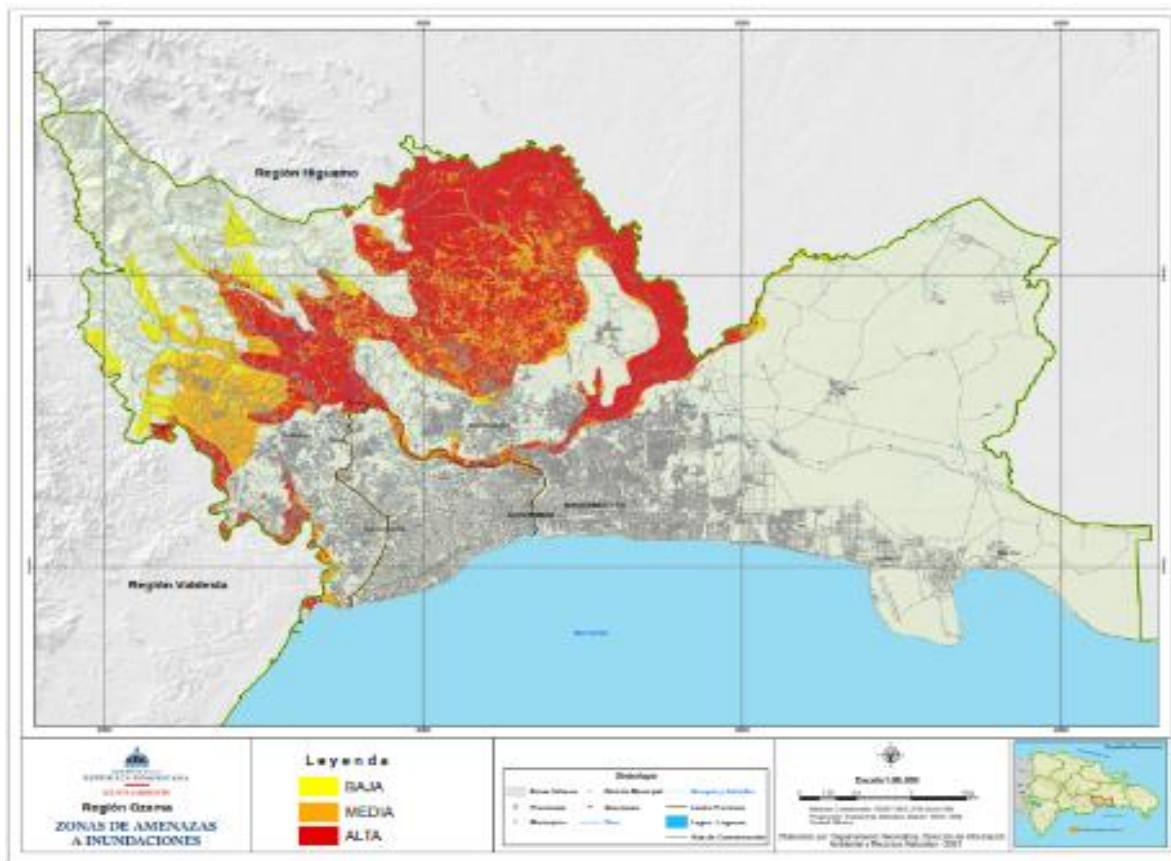


Figura 19. Zonas de amenazas a inundaciones región Ozama

BIBLIOGRAFÍA

PNUD Cuba. (2014). *Metodología Para la Determinación de Riesgos de Desastres a Nivel Nacional, Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo Cuba, Grupo de Evaluación de Riesgos de la Agencia de Medio Ambiente AMA.*

A. Díez-Herrero, L. Laín-Huerta, M. Llorente-Isidro. (2008). *Instituto Geológico y Minero de España*.
Obtenido de <https://www.igme.es/Publicaciones/publiFree/MapasPeligrosidad/Mapas%20de%20peligr osidad%20por%20avenidas%20e%20inundaciones.pdf>

CENAPRED. (Octubre de 2019). Obtenido de Inundaciones, Centro Nacional de Prevencion de Desastres .

DGODT, MEPyD. (2012). *Amenazas y Riesgos Naturales República Dominicana*. Obtenido de https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Amenazas%20y%20riesgos%20nat urales%20Republica%20Dominicana_Compendio%20de%20mapas.pdf

DGODT, MEPyD. (2012). *Amenazas y Riesgos Naturales Repúblina Dominicana*. Obtenido de https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Amenazas%20y%20riesgos%20nat urales%20Republica%20Dominicana_Compendio%20de%20mapas.pdf

Imagen inundaciones. Fuente externa, Disponible, <https://eldinero.com.do/38064/global-shapers-analiza-retos-medioambientales-y-el-desarrollo-sostenible/inundaciones-rd/>

Kientz, D. G. (14 de mayo de 1999). *Regionalización geomorfológica del estado de*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n40/n40a3.pdf>

Laura Rathe. (agosto de 2008). *Lineamiento para una Estrategia Nacional de Cambio Climatico.*

Natalia Gómez, Paola Saenz. (Marzo de 2009). *Analisis de Riesgos de Desastres y Vulnerabilidades de la república Dominicana* .

OEA. (1967). *Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana*.

OEA. (1967). *Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana*. .

OEA. (1967). *Reconocimiento y Evaluación de los Recursos naturales, Organización de los Estados Americanos* .

OEA, 1. (1967). Obtenido de Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana.

ONE. (Junio de 2012). Obtenido de IX Censo Nacional de Población y Vivienda: file:///C:/Users/C00331/Downloads/CNPV2010RD-Vol_I_InformeGeneral.pdf

ONE. (Junio de 2012). *IX Censo Nacional de Población y Vivienda*. Obtenido de file:///C:/Users/C00331/Downloads/CNPV2010RD-Vol_I_InformeGeneral.pdf

Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD Cuba), M. P. (2014).

Ubicación de la Isla Española. Disponible.

https://www.google.com/search?q=Ubicaci%C3%B3n+de+la+Isla+Espa%C3%B1ola&rlz=1C1ALOY_esDO960DO960

&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjuy86X6df2AhVNnOAKHUjsCG8Q_AUoAnoECAEQBA&biw=1680
&bih=939&dpr=1#imgrc=DSNYzdz3By5ktM