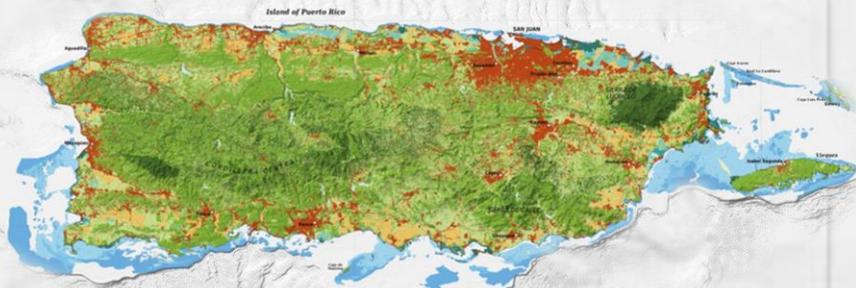


PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO

Revisión 2016

--BORRADOR--



FEMA



Preparado por:

JM Professional Planning Consultants, P.C.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE ABREVIATURAS 7

INTRODUCCIÓN 9

CAPÍTULO 1: PROCESO DE PLANIFICACIÓN 12

1.1 Propósito del Plan 12

1.2 Documentación del Proceso de Planificación 13

 1.2.1 Procedimiento de Actualización del Plan 13

 1.2.2 Fortalezas y Debilidades de la AEMEAD 18

 1.2.3 Procedimiento de Evaluación del PEMPON 2011 20

 1.2.4 Coordinación con Agencias Gubernamentales 21

1.3 Participación Pública 25

 1.3.1 Participación de Profesionales y Grupos Interesados 25

 1.3.2 Ciudadanía en General 26

1.4 Integración con Otros Esfuerzos de Planificación 31

1.5 Misión, Visión, Metas y Objetivos de Planificación del PEMPON 33

1.6 Adopción del PEMPON y Cumplimiento con Estatutos de Ley 37

CAPÍTULO 2: EVALUACIÓN DE PELIGROS 38

2.1 Peligros que Pueden Afectar el Territorio 38

 2.1.1 Metodología Utilizada para la Recopilación de Datos 38

 2.1.2 Inventario de Peligros Potenciales 45

 2.1.1.1 Inundaciones 45

 2.1.1.2 Deslizamientos de Terreno Causados por Lluvias 49

 2.1.1.3 Vientos Fuertes (Ciclones Tropicales) 51

 2.1.1.4 Terremotos 52

 2.1.1.5 Tsunamis o Maremotos 54

 2.1.1.6 Sequías 55

 2.1.1.7 Cambio Climático – Calentamiento Global 57

 2.1.1.8 Terrorismo y Peligros Tecnológicos 61



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
Tabla de Contenido

---BORRADOR---

2.1.3	Actualización de Peligros Identificados.....	66
2.2	Perfil y Análisis de los Peligros que Pueden Afectar al Territorio	67
2.2.1	Documentación Histórica de los Peligros Identificados y Eventos de Desastres .	67
2.2.1.1	Inundaciones	67
2.2.1.2	Deslizamientos de Terreno Causados por Lluvias.....	79
2.2.1.3	Vientos Fuertes (Ciclones Tropicales).....	84
2.2.1.4	Terremotos	88
2.2.1.5	Sequías	93
2.2.1.6	Tsunamis	99
2.2.1.7	Cambio Climático	101
2.2.1.8	Peligros Causados por los Seres Humanos	102
2.2.2	Análisis Geográfico del Posible Impacto de los Peligros Identificados	104
2.2.2.1	Terremotos	105
2.2.2.2	Licuación Producida por Terremoto	106
2.2.2.3	Deslizamientos de Terreno Producido por Terremoto.....	107
2.2.2.4	Vientos Fuertes (Tormentas Tropicales/Huracanes).....	117
2.2.2.5	Inundaciones	120
2.2.2.6	Deslizamiento de Terrenos Producido por Lluvias.....	121
2.2.2.7	Tsunamis	127
2.2.2.8	Fuegos Forestales.....	133
2.2.2.9	Aumento en el Nivel del Mar por Efecto del Cambio Climático	134
2.2.2.10	Integración de Peligros Naturales Individuales-Mapa Compuesto.....	139
2.3	Identificación de la Vulnerabilidad a Peligros de los Municipios	145
2.3.1	Identificación de la Vulnerabilidad a Peligros de los Municipios, según Planes de Mitigación Municipal	145
2.3.2	Identificación de la Vulnerabilidad a Peligros de los Municipios, según Análisis y Evaluación Estatal	146
2.4	Estimado de Pérdidas Potenciales de los Peligros Identificados en los Planes de Mitigación Municipal.....	157
2.5	Evaluación de la Vulnerabilidad de las Instalaciones Críticas Estatales	159
2.5.1	Inventario de las Instalaciones Críticas.....	161
2.5.2	Estimado de Pérdidas Potenciales de las Instalaciones Críticas Estatales	165



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
Tabla de Contenido

---BORRADOR---

2.6.	Pérdidas Repetitivas Severas	167
CAPÍTULO 3: ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN		169
3.1	Metas, Objetivos y Acciones para la Mitigación de Peligros	170
3.1.1	Revisión de Metas, Objetivos y Acciones Propuestas en el PEMPON 2011	170
3.1.2	Formulación de Metas, Objetivos y Acciones de Mitigación del PEMPON 2016	180
3.2	Proyectos Relacionados al Proceso de Mitigación	194
3.3	Priorización de las Acciones de Mitigación.....	204
CAPÍTULO 4: CAPACIDAD DE MITIGACIÓN DEL ESTADO.....		214
4.1	Capacidad Administrativa y Operacional para Implantar el PEMPON	214
4.2	Capacidad Legal y Reglamentaria para la Mitigación de Peligros	217
4.2.1	Junta de Planificación	218
4.2.2	Junta de Calidad Ambiental	227
4.2.3	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.....	228
4.2.4	Oficina de Gerencia de Permisos y los Códigos de Construcción y Procesos de Revisión	232
4.3	Capacidad de Análisis de Peligros.....	236
4.3.1	Sistema de Información Geográfica.....	237
4.4	Capacidad Financiera del Estado para la Mitigación de Peligros.....	238
4.4.1	Presupuesto del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.....	239
4.4.2	Recursos Federales.....	252
4.5	Avances, Retos y Obstáculos de la Capacidad de Mitigación del Estado	256
4.5.1	Retos y Obstáculos de la Capacidad de Mitigación del Estado	257
4.5.2	Avances de la Capacidad de Mitigación del Estado	261
CAPÍTULO 5: CAPACIDAD DE MITIGACIÓN Y COORDINACIÓN LOCAL		263
5.1	Recursos para la Planificación y Mitigación de Peligros a Nivel Local.....	264
5.1.1	Oficinas Municipales de Manejo de Emergencia	264
5.1.2	Planes Municipales de Ordenación Territorial	266
5.1.3	Planes de Mitigación Municipal	268
5.2	Proceso de Revisión y Aprobación de los Planes de Mitigación Municipal	269
5.2.1	Programación para la Revisión y Actualización de los Planes de Mitigación Municipal.....	271



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
Tabla de Contenido

---BORRADOR---

5.2.2	Integración de los Planes de Mitigación Municipal al Plan Estatal.....	272
5.3	Asignación de Fondos y Asistencia Técnica a los Municipios para el Desarrollo de Proyectos de Mitigación Local.....	274
5.3.1	Proceso de Otorgación de Fondos y Asistencia Técnica a los Municipios para Desarrollar los Planes y Proyectos de Mitigación Local	274
5.3.1.1	Asistencia Financiera y Otorgación de Fondos	274
5.3.1.2	Asistencia Técnica	278
5.3.1.3	Coordinación de la Asignación de Fuentes de Financiamiento para la Implantación de Planes y Proyectos de Mitigación	279
5.4	Definición de Prioridades para la Distribución de Fondos y Asistencia Técnica a los Municipios	280
5.4.1	Metodología para Establecer Prioridades en la Asignación de Fondos y Asistencia Técnica a los Municipios.....	281
5.5	Avances, Retos y Obstáculos de la Capacidad de Mitigación y Coordinación Local	289
5.5.1	Retos y Obstáculos de la Capacidad de Mitigación y Coordinación Local	289
5.5.2	Avances de la Capacidad de Mitigación y Coordinación Local	290
CAPÍTULO 6: PROCESO DE MANTENIMIENTO		293
6.1	Metodología y Programación de Monitoreo del PEMPON.....	293
6.1.1	Evaluación de la Efectividad del Proceso de Planificación	298
6.1.1.1	Evaluación de los Componentes del Comité de Planificación.....	298
6.1.1.2	Evaluación del Proceso de Planificación	299
6.1.1.3	Compilación y Análisis de Nuevos Datos	300
6.1.1.4	Coordinación con Otras Agencias	301
6.1.2	Monitoreo del Progreso de las Medidas de Mitigación	302
6.1.2.1	Evaluación de la Efectividad de las Medidas de Mitigación	304
6.1.3	Evaluación de la Implantación de los Planes de Mitigación Municipal	308
6.1.4	Evaluación del Impacto de un Nuevo Desastre Natural	310
6.1.4.1	Reevaluar la Lista de Prioridades de Mitigación de Peligros y de Proyectos de Mitigación	310
6.1.4.2	Reevaluar el Análisis de Vulnerabilidad.....	311
6.1.4.3	Evaluar la Efectividad de los Proyectos Implantados.....	311
6.1.5	Mantener al Público Informado e Involucrado	313
6.2	Metodología y Programación de Revisión y Actualización del PEMPON	313



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
Tabla de Contenido

---BORRADOR---

6.2.1	Revisar los Factores que Afectan el Contexto de Planificación del PEMP	314
6.2.1.1	Revisar la Evaluación de Peligros Naturales	314
6.2.1.2	Revisar la Evaluación de la Capacidad del Estado	316
6.2.2	Analizar los Hallazgos y Determinar la Necesidad de Revisar el Proceso de Planificación y/o la Estrategia de Mitigación	317
6.2.3	Incorporar los Hallazgos al PEMP	318
6.3	Evaluación de la Efectividad de Metodología y Programación del PEMP	319
6.4	Certificación de Cumplimiento con Estatutos de Ley	320
BIBLIOGRAFÍA		322



TABLA DE ABREVIATURAS

- AAA Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- AEE Autoridad de Energía Eléctrica
- AEMEAD Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
- AEP..... Autoridad de Edificios Públicos
- AFI..... Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura
- ARPE..... Administración de Reglamentos y Permisos
- CAO..... Caribbean Area Office
- CariCOOS..... Caribbean Coastal and Observation System
- CCCPR Consejo del Cambio Climático de Puerto Rico
- CLCC..... Caribbean Landscape Conservation Cooperative
- CSC..... Climate Science Center
- DRNA Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
- EAS..... Sistema de Alerta de Emergencia
- ELA Estado Libre Asociado
- EMI..... “Emergency Management Institute”
- FEMA “Federal Emergency Management Agency”
- FMA “Flood Management Assistance Program”
- GAR..... “Government Authorized Representative”
- HMGP..... “Hazard Mitigation Grant Program”
- ICBO..... “International Conference of Building Officials”
- JCA Junta de Calidad Ambiental
- JP Junta de Planificación de Puerto Rico
- NCSU..... “North Carolina State University”
- NCWCG “National Coastal Wetlands Conservation Grant Program”
- NEON Red Nacional de Observatorios Ecológicos
- NFIP Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones
- NOAA..... “National Oceanography and Atmospheric Administration”



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
Tabla de Abreviaturas

---BORRADOR---

- NSF..... Fundación Nacional de las Ciencias
- OGP Oficina de Gerencia y Presupuesto
- OGPe Oficina de Gerencia de Permisos
- OMB “Office of Management and Budget”
- OMME..... Oficina Municipal de Manejo de Emergencia
- PDM “Pre-Disaster Mitigation Grant”
- PRBC..... “Puerto Rico Building Code”
- PUCPR..... Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico
- PUT..... Plan de Uso de Terrenos
- RSPR Red Sísmica de Puerto Rico
- SECC Comité Estatal de Comunicaciones de Emergencia
- SRO-ZMT..... Sistema de Referencia Oficial para el deslinde de la Zona Marítimo Terrestre
- UMET Universidad Metropolitana de Puerto Rico
- UPPR Universidad Politécnica de Puerto Rico
- UPR Universidad de Puerto Rico
- USFWS “United States Fish & Wildlife Service”
- USGS “United States Geological Survey”



INTRODUCCIÓN

El Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico responde al mandato de la ley federal “Disaster Mitigation Act” del año 2000 (DMA 2000), según enmendada. La DMA 2000, provee las bases legales para que la Agencia Federal de Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) defina y establezca los requisitos y condiciones, al gobierno Estatal y Local (municipal), para recibir asistencia financiera federal para mitigar los daños que puedan causar los peligros naturales. Puerto Rico ha cumplido efectivamente con los requisitos de esta Ley desde su inicio y el presente documento tiene el propósito de actualizar el Plan de Mitigación 2011 (aprobado el 16 de septiembre de 2011). Es importante señalar que la reglamentación federal establecía 3 años como periodo para revisar los Planes de Mitigación Estatal, sin embargo el 25 de abril de 2014 se enmendó el Reglamento de Planificación de Mitigación en el “44 Code of Federal Regulations (CFR) Part 201” con el propósito de reducir la frecuencia en que se realizan las actualizaciones de los Planes Estatales de 3 a 5 años. Esta enmienda entro en vigor el 27 de mayo de 2014 y tuvo el efecto de enmendar la vigencia del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico-2011 hasta el 15 de septiembre de 2016. La actualización del Plan, se realizó además siguiendo la “State Mitigation Plan Review Guide” de FEMA que entró en vigor el 6 de marzo de 2016 y sustituyó las “Multi-Hazard Mitigation Planning Guidance Under the Disaster Mitigation Act of 2000” (January 2008).

Los eventos de peligros naturales provocan grandes impactos sobre la vida, propiedad, economía y sistemas naturales, entre otros. Sin embargo, esos efectos pueden reducirse si se identifican los riesgos y se desarrollan medidas para reducir la vulnerabilidad. Puerto Rico, cuenta con información



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
Introducción

---BORRADOR---

y herramientas para reducir los efectos de los peligros y esta actualización del Plan Estatal de Mitigación es fundamental en el proceso de reducir la vulnerabilidad. El marco teórico utilizado como base para la actualización del Plan es el concepto de Planificación Estratégica. Este marco teórico permite identificar las fortalezas y debilidades del sistema, dentro de su entorno geográfico, político y económico, para proponer estrategias o cursos de acción a la gama de problemas que confronta, específicamente en lo que respecta al estudio y manejo de los peligros naturales y aquellos creados por la actividad humana, que pudieran representar peligros potenciales para la vida, propiedad y ecosistemas del País. El Plan Estatal de Mitigación, integra los Planes de Mitigación Municipal (planificación local), lo que permite identificar las particularidades que establecen los Municipios en sus Planes.

La actualización del Plan de Mitigación 2016 se desarrolla en un momento histórico, donde el País experimenta particularidades socioeconómicas que impactan directamente la capacidad del Estado para proponer y ejecutar estrategias tanto en la mitigación de peligros naturales, como en todas las áreas administrativas y operacionales del gobierno. Puerto Rico confronta una recesión en la actividad económica que ha traído como consecuencia una merma significativa en los recursos de los que dispone para atender sus operaciones gubernamentales. A esto se añade una merma fundamental en la capacidad de pago de la deuda externa del País, lo que ha traído una degradación mayor en su capacidad crediticia y limitaciones en los mercados de capital.

Como un efecto directamente relacionado con el tema anterior, por primera vez en su historia, Puerto Rico ha alterado su crecimiento demográfico a una tasa negativa. Es decir, un sector significativo de la población ha optado por abandonar el País en busca de condiciones económicas más favorables para sus familias, principalmente en distintos estados de los Estados



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
Introducción

---BORRADOR---

Unidos. Esta tendencia continúa al presente, según confirmado por el Censo Federal de los EU, y algunos expertos demógrafos proyectan que podría acrecentarse en los próximos años. Esto tendrá un importante efecto en las concentraciones urbanas poblacionales y muy especialmente en municipios en donde el impacto de la recesión económica ha sido mayor.

Otro aspecto particular que permea la actualización del Plan de Mitigación 2016 es el impacto de cambios climáticos que está sufriendo el planeta a escala global y que afecta a nivel local todas las jurisdicciones. Este fenómeno, conocido como “calentamiento global” o “cambio climático”, tiene efectos que Puerto Rico tiene que dar especial atención debido a su condición de isla y al nivel de vulnerabilidad que dicha condición pudiera magnificar los efectos de ciertos peligros naturales. Tomar en consideración los factores sociales y económicos que afectan al País es importante para trazar la estrategia de mitigación, ya que el Plan no puede funcionar como una herramienta aislada o mero requisito de ley. El Plan se convierte en una herramienta sólida de mitigación al implantarlo junto a otros planes, procesos y proyectos de planificación que impactan el desarrollo y la mitigación de peligros en Puerto Rico.



CAPÍTULO 1: PROCESO DE PLANIFICACIÓN

La base de la planificación, y especialmente de la planificación estratégica en el Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN), es llevar a cabo un proceso que sirva de base para el estudio de la magnitud y los efectos potenciales que pueden tener los peligros naturales en el País y, a base de ese estudio, formular e implementar estrategias y medidas de mitigación para que el Gobierno Estatal se prepare adecuadamente y reduzca los efectos negativos que pueden ser ocasionados por eventos de peligros naturales y afectar la vida y propiedad. Con esta importante premisa como base, y en respuesta al cumplimiento de la Ley Federal, el Gobierno de Puerto Rico ha desarrollado el PEMPN como instrumento medular para guiar los esfuerzos de mitigación que potencialmente pudieran afectar a la Isla. El PEMPN ha sido elaborado bajo la dirección de la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres de Puerto Rico (AEMEAD), como requisito de la ley federal “*Disaster Mitigation Act*” del año 2000 (DMA 2000).

1.1 Propósito del Plan

El propósito fundamental del PEMPN es reducir la vulnerabilidad y las pérdidas de vida y propiedad que se generan por el impacto de los riesgos naturales y no naturales a través de la formulación de una estrategia de mitigación coordinada entre el Gobierno Central, los Municipios y la ciudadanía. El PEMPN contempla el desarrollo de una política gubernamental de mitigación a corto y a largo plazo que cumpla con los requisitos que establece la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) y que sea capaz de evolucionar en la medida en que el País se desarrolla y responde a los múltiples cambios



---BORRADOR---

socioeconómicos, demográficos y ambientales que se experimentan. El PEMPON es también un requisito para obtener subvenciones federales en el caso de declaraciones de desastres y otros programas federales ofrecidos por FEMA y el Departamento de Seguridad Nacional Federal (Department of Homeland Security).

1.2 Documentación del Proceso de Planificación

1.2.1 Procedimiento de Actualización del Plan

El PEMPON fue preparado inicialmente por la Agencia Estatal de Manejo de Emergencias en el año 2004. Como parte de los nuevos requisitos de Ley, el PEMPON debe ser actualizado y revisado en un periodo de 5 años a partir de su última aprobación que fue en el año 2011. Esta actualización del PEMPON 2016 utiliza como base el PEMPON 2011. La AEMEAD fue creada en el año 1976¹ con el propósito fundamental de manejar emergencias ocasionadas por los peligros naturales o humanos, así como llevar a cabo actividades para prevenir y mitigar los mismos. Este propósito de la AEMEAD se lleva a cabo bajo un enfoque integral, donde se coordinan las actividades para atender los requerimientos y necesidades fundamentales de una emergencia o desastre mediante la interacción de las 4 fases del manejo de una emergencia: preparación (antes), mitigación (antes y después), respuesta (durante) y recuperación (después). La Misión de la AEMEAD consiste en coordinar todos los recursos gubernamentales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, así como los del sector privado para proveer de forma rápida y

¹ En el año 1976 fue creada la Agencia Estatal de Defensa Civil de Puerto Rico mediante la Ley 22; en el año 1999 dicha Ley fue derogada para dar paso a la Ley 211. La Ley 211 cambia el nombre a la Defensa Civil de Puerto Rico por Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, transfiere todos los recursos, funciones, poderes y deberes que tenía la Defensa Civil y le añade nuevas responsabilidades.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: *Proceso de Planificación*

---BORRADOR---

efectiva los servicios antes, durante y después de situaciones de emergencia para asegurar la protección de vida y propiedad de los ciudadanos.

La Estructura Organizacional de la AEMEAD tiene el propósito de atender las actividades requeridas por una emergencia o desastre. La componen las siguientes áreas:

- Oficina del Director
- Oficina del Subdirector
- Oficina de Prensa y Relaciones Públicas
- Área de Administración
- División de Finanzas y Presupuesto
- División de Servicios Generales
- División de Recursos Humanos
- Centro de Sistemas de Información
- División de Preparación
- División de Recuperación
- División de Respuesta
- División de Mitigación
- Oficinas Regionales

La AEMEAD ofrece sus servicios a nivel de toda la Isla a base de Oficinas Regionales.

Las 12 Oficinas Regionales denominadas Zonas propician una respuesta rápida y atención más cercana a las comunidades. Las 12 Zonas son las siguientes: Zona I: San Juan, Zona II: Vega Baja, Zona III: Arecibo, Zona IV: Aguadilla, Zona V: Mayagüez, Zona VI: Ponce, Zona VI: Utuado, Zona VIII: Comerío, Zona IX: Guayama, Zona X: Caguas, Zona XI: Humacao y Zona XII: Ceiba. En el Mapa que se incluye a continuación pueden observarse las Zonas y los municipios que la componen.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: *Proceso de Planificación*

---BORRADOR---

Mapa 1
Distribución Oficinas Regionales
Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres



La AEMEAD delegó en la División de Mitigación, la gerencia y dirección del PEMPON de manera que se completen de manera efectiva sus requisitos. Siguiendo los requerimientos establecidos por FEMA en el documento: *State Mitigation Plan Review Guide*, efectiva desde el 6 de marzo de 2016, la cual sustituyó la *Multi-Hazard Mitigation Planning Guidance Under the Disaster Mitigation Act of 2000*, el PEMPON se ha fundamentado sobre un proceso de planificación estratégica y un proceso participativo, añadiendo como colaboradores del proceso de planificación, al sector privado, organizaciones, ciudadanía en general y sectores gubernamental en todos sus niveles.

Para dirigir el proceso de planificación y propiciar la participación de las agencias gubernamentales se mantuvo la estrategia utilizada en la revisión del PEMPON 2011 de incorporar comités de trabajo con responsabilidades particulares en distintas etapas de desarrollo del Plan. Los comités que participaron del proceso de revisión y actualización del PEMPON, fueron: *Comité Timón de Planificación*, *Comité Estatal para el Manejo de*



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: *Proceso de Planificación*

---BORRADOR---

*Emergencias*², de aquí en adelante denominado *Comité de Emergencias y Comité Interagencial para la Mitigación de Riesgos Naturales y Tecnológicos*³. Como se ilustra en el Flujograma del Proceso de Planificación que se encuentra en el Apéndice 1-A, todos los Comités de trabajo que participaron en la elaboración del PEMPON respondían al Comité Timón de Planificación. La integración de los comités interagenciales fue fundamental ya que sus representantes sirvieron como intermediarios, entre sus respectivas agencias y el Comité Timón, en el proceso de recopilar la información y los datos estadísticos necesarios para las distintas fases de elaboración del PEMPON.

Para propiciar la participación de distintos sectores de la sociedad, se convocó a instituciones académicas y organizaciones profesionales con distintas especialidades y conocimientos, tales como: científicos ambientales, planificadores, ingenieros, arquitectos y grupos ambientales. La convocatoria tuvo como propósito integrar diferentes fuentes de conocimiento y recopilar estudios técnicos y profesionales en las áreas de mitigación de peligros naturales como parte de un Comité Interdisciplinario de Ciudadanos. Uno de los propósitos de consultar a la ciudadanía fue evaluar la capacidad actual del Estado para implantar medidas de mitigación y obtener su insumo profesional y técnico en lo que se refiere a las prioridades de mitigación en términos generales y en comunidades específicas. Además, integrar nuevos conocimientos y alternativas para atender los retos que enfrenta el País ante los efectos del cambio climático generado por el calentamiento global.

² Este Comité fue creado en el año 1999 mediante la *Orden Ejecutiva número OE-2001-26 con el propósito de establecer la coordinación de funciones ejecutivas en el manejo de emergencias o desastres y derogar los Boletines Administrativos OE-1993-23 y 4974-E.*

³ Ídem.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: *Proceso de Planificación*

---BORRADOR---

Otro componente de participación ciudadana fue la convocatoria a una reunión pública, mediante un Aviso Público en la prensa general del País, a todos los interesados en conocer los objetivos del PEMPON y hacer aportaciones y recomendaciones sobre los problemas relacionados a los peligros naturales que afectan sus comunidades. En la reunión pública, celebrada el 3 de marzo de 2015, se presentaron los componentes del PEMPON y se abrió el espacio para que la ciudadanía y grupos interesados formaran parte de la elaboración del Plan a través de un Comité de Ciudadanos.

Una vez se completó el borrador final del PEMPON se convocó nuevamente la participación ciudadana, mediante un segundo Aviso Público en la prensa general del País, en el que se invitó a la ciudadanía a revisar el borrador del PEMPON con el propósito de recibir sus insumo para incorporarlo en la redacción final del Plan. El borrador del PEMPON estuvo disponible, durante el periodo del 4 al 18 de abril de 2016, en formato digital en el sitio de Internet de la AEMEAD. Además copias físicas del borrador del Plan estuvieron disponibles durante el mismo periodo en las siguientes cuatro oficinas de la AEMEAD: Oficina Central de la AEMEAD-San Juan, Zona de Mayagüez, Zona de Ponce y Zona de Humacao.

Para la actualización de las áreas que corresponden a los requerimientos de análisis de vulnerabilidad, identificación y evaluación de peligros naturales, se utilizó como base el PEMPON 2011 y se solicitó a todas las agencias gubernamentales que tuvieran bases de datos recientes y relacionadas con la vulnerabilidad a peligros naturales e inventarios de infraestructura crítica que los sometieran en formato electrónico para evaluarlos, y de determinarse su utilidad, incorporarlos a las bases de datos del PEMPON. La Junta de



---BORRADOR---

Planificación de Puerto Rico proveyó la mayor parte de los datos, mapas y fotos aéreas recientes que son relevantes al Plan. Con la información recopilada se crearon nuevos mapas de vulnerabilidad a los distintos peligros y se incorporaron nuevas bases de datos sobre infraestructura crítica gubernamental. Además, se utilizó como referencia el estudio, *Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la Isla de Puerto Rico*, completado en abril de 2002 por la Universidad Metropolitana (UMET) y aprobado por el Representante Autorizado del Gobierno (GAR, por sus siglas en inglés).

Como información adicional de importancia se utilizaron los datos poblacionales más recientes y disponibles en el Buró del Censo Federal (US Bureau of the Census), así como información generada por la Junta de Planificación de Puerto Rico en la implantación del proyecto HAZUS que estima, entre otras variables, pérdidas potenciales causadas por peligros naturales para municipios de Puerto Rico.

La revisión y actualización del Plan Estatal para la Mitigación de Peligros Naturales se completó en un período aproximado de 18 meses.

1.2.2 Fortalezas y Debilidades de la AEMEAD

La política pública de la AEMEAD es proteger a los habitantes de Puerto Rico en situaciones de emergencia o desastres que afectan la Isla y proveer de la forma más rápida y efectiva la asistencia necesaria para la protección antes, durante y después de estos, asegurando así la protección de vida y propiedad. La implantación de su política pública es la fortaleza mayor que tiene la AEMEAD, la cual está respaldada por distintos componentes y acciones que se señalan a continuación:



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: *Proceso de Planificación*

---BORRADOR---

- Amplia y probada organización a través de toda la Isla y de sus comunidades.
- Personal cualificado y debidamente adiestrado, así como innumerables grupos voluntarios a través de toda la Isla.
- Manejo adecuado de los recursos humanos, técnicos y fiscales disponibles.
- Alto respaldo y apoyo de la ciudadanía en las funciones de la Agencia.
- Amplia experiencia en el manejo de situaciones de emergencia a nivel local y estatal.

Sin embargo, es importante señalar que la situación fiscal actual del Estado Libre Asociado de Puerto Rico puede limitar la capacidad de la AEMEAD para ejecutar estrategias y actividades de mitigación, así como sus actividades operacionales. Algunas de las limitaciones que puede enfrentar la AEMEAD, tomando en consideración la crisis fiscal de Puerto Rico, son:

- Reducciones presupuestarias en varios de sus departamentos y dependencias
- Reducción en recursos humanos y actividades de adiestramiento, operación y mantenimiento
- Deterioro en planta física y equipo por reducciones presupuestarias
- Otros efectos causados por la no disponibilidad de fondos

Las fortalezas probadas de la AEMEAD demuestran que puede atender los retos que posiblemente enfrente ante la crisis fiscal. Además, la aprobación del PEMPON es una



---BORRADOR---

herramienta fundamental para la AEMEAD ya que además de evaluar el impacto de los posibles riesgos naturales presenta estrategias para mitigarlos.

1.2.3 Procedimiento de Evaluación del PEMPON 2011

El proceso de evaluación y actualización del Plan Estatal de Mitigación elaborado en el año 2011 se desarrolló en varios niveles.

- En primer lugar, se realizó una revisión comprensiva del documento por parte de los miembros del Comité Timón de Planificación. Esta revisión comprensiva tuvo como objetivo realizar una lectura y análisis total del PEMPON 2011 para establecer en consenso general el nivel y la magnitud de los cambios que serían necesarios para actualizar cada una de las secciones del Plan. Una vez completada esta evaluación, se determinaron las actividades e información necesaria para actualizar los capítulos del PEMPON.
- En segundo lugar, se evaluaron las Metas, Objetivos y Acciones de Mitigación propuestas en el PEMPON 2011, desde dos puntos de vista: el nivel de cumplimiento y la oportunidad de recomendar si se debía mantener o no la Meta, Objetivo o Acción de Mitigación. El conjunto de estas propuestas constituye una de las partes más importantes de este documento de planificación. En este proceso se propició la participación de los distintos comités de trabajo que se establecieron para guiar el proceso de planificación para la actualización del PEMPON. El nivel en que se cumplió con cada una de las propuestas del PEMPON 2011 ofrece valiosa información respecto a la necesidad de que permanezcan o



---BORRADOR---

evolucione en el PEMPON 2016 y se determinen medidas y prioridades para propiciar una implantación más efectiva. En el Apéndice 1-B se muestra una tabla en la que se resume el resultado de la evaluación de las Metas y Objetivos propuestas en el PEMPON 2011. Esta evaluación fue coordinada por la División de Mitigación de AEMEAD y envolvió a las personas que manejan la implantación de las actividades de mitigación que se realizan en la Isla.

- En tercer lugar, se utilizó el insumo que proveyeron todos los participantes directos e indirectos en la elaboración del PEMPON 2016 durante el periodo de consulta y discusión. Es decir, los datos e información que proveyeron los comités de trabajo, las agencias gubernamentales estatales y federales y las aportaciones, comentarios e información que se obtuvieron como parte del proceso de discusión pública por parte de profesionales, grupos de interés y ciudadanos particulares. Las recomendaciones y cambios que surgieron de este enfoque evaluativo se incorporaron, sobre la marcha, al proceso de actualización del PEMPON 2016.

1.2.4 Coordinación con Agencias Gubernamentales

Uno de los esfuerzos en el proceso de actualización del PEMPON fue establecer los mecanismos que facilitarían la participación de la mayor cantidad posible de agencias gubernamentales en los distintos componentes del Plan. La preparación del PEMPON no se define como el producto de una agencia en particular como es la AEMEAD, sino que dicha Agencia actúa como el eje que coordina todos los esfuerzos y actividades que se



---BORRADOR---

requieren para la elaboración del mismo. Cada agencia gubernamental tiene distintos niveles de participación en el desarrollo del Plan, incluyendo la provisión de datos e información, insumos en la evaluación del PEMPON 2011, recomendaciones sobre estrategias y participación en la asignación de las prioridades que se deben atender en los próximos 5 años de vigencia del PEMPON 2016. Esta participación se obtuvo a base de los siguientes mecanismos: invitación por medio de cartas y comunicaciones telefónicas, participación en comités de trabajo y citación a presentaciones y reuniones de discusión.

El Comité Timón de Planificación actuó como eje central en todo el proceso y tuvo a su cargo la evaluación de las recomendaciones y comentarios emitidos por los comités de trabajo y en las reuniones públicas para incorporarlos a las distintas secciones del Plan, tomando como base los requisitos de Ley y las prioridades particulares de Puerto Rico. Según señalado anteriormente, el desarrollo del PEMPON utilizó un enfoque de planificación estratégica y participativa que involucró la coordinación de la participación de agencias estatales, agencias federales y representantes del sector privado, académico y del sector sin fines de lucro. A continuación se presenta una descripción detallada de la participación de los distintos sectores y comités en el Plan.

Comité Timón de Planificación

El Comité Timón de Planificación tuvo la responsabilidad primaria de llevar a cabo las tareas correspondientes a la actualización del PEMPON; por lo tanto, fue el encargado de dirigir el proceso de planificación, la toma de decisiones y la redacción del Plan. El Comité contó con la representación, de:



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: *Proceso de Planificación*

---BORRADOR---

- Oficina del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) quien es la persona encargada de ejecutar los acuerdos entre el Gobierno Federal y el Estatal y representar al Gobierno de Puerto Rico.
- Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres de Puerto Rico (AEMEAD), específicamente el personal de la División de Mitigación de AEMEAD oficina encargada de coordinar y realizar las tareas gerenciales correspondientes a la evaluación y elaboración del PEMPON.
- JM Professional Planning Consultants, PC, consultores de la firma contratada por la AEMEAD para elaborar la actualización del PEMPON.

Otros funcionarios de jerarquía en la toma de decisiones participaban de reuniones con el Comité Timón de Planificación, según fuera necesario.

Este Comité tuvo también la responsabilidad de diseñar y coordinar el proceso de participación para la evaluación y actualización del PEMPON. Además, evaluaba las recomendaciones emitidas por los demás Comités de Trabajo y las Agencias Gubernamentales, así como las recomendaciones y comentarios de la ciudadanía y determinaba aquellas que podían ser acogidas. Los criterios utilizados para pasar juicio sobre las recomendaciones fueron fundamentados en el análisis de vulnerabilidad y evaluación de peligros naturales realizada, así como en la evaluación de vulnerabilidad y prioridades establecidas por los Municipios en sus respectivos Planes de Mitigación.



---BORRADOR---

Comité Estatal para el Manejo de Emergencias

Este Comité, representado por 57 agencias u organismos del Gobierno Estatal y Federal, tuvo la responsabilidad primaria de proveer recomendaciones de política pública, estrategias y prioridades del Plan y funciones de apoyo en el manejo de emergencias a nivel de toda la Isla. El Comité Estatal para el Manejo de Emergencias existe previo a la preparación del PEMPON por creación de la Ley 211 del 2 de agosto de 1999 en su Artículo 10 (*Ley de la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres de Puerto Rico*). En el Apéndice 1-C se incluye una lista de las Agencias que componen este Comité. Entre las responsabilidades de este Comité se encuentran:

- Apoyar el esfuerzo de AEMEAD con sus recursos y capacidades
- Establecer una Oficina para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres dentro de su agencia,
- Nombrar a un Coordinador Interagencial a tiempo completo, el cual tiene la autorización de su Jefe de Agencia para tomar decisiones, comprometer recursos y fondos dentro del marco operacional de su agencia,
- Preparar y mantener actualizado un Plan de Respuesta para su agencia en caso de emergencias o desastres.

Comité Interagencial para la Mitigación de Riesgos Naturales y Tecnológicos

El Comité Interagencial para la Mitigación de Riesgos Naturales y Tecnológicos fue también constituido previo a la preparación del PEMPON; según ordena la Ley 211 del 2 de agosto de 1999 en su Artículo 11 (*Ley de la Agencia Estatal para el Manejo de*



---BORRADOR---

Emergencias y Administración de Desastres de Puerto Rico). El mismo está compuesto por representantes de 16 agencias del Gobierno Central y la Cruz Roja Americana y tuvo la responsabilidad de revisar las metas, objetivos y acciones de mitigación establecidas en el PEMPON 2011. El Apéndice 1-D muestra la composición del Comité de Mitigación.

Agencias Federales

Como parte del proceso de planificación del Plan se le consultó con Agencias Federales que tienen relevancia con los objetivos del Plan para propiciar su participación en el proceso de planificación y solicitar sus insumos en cuanto a los inventarios de peligros naturales, estudios de vulnerabilidad y la implantación o proyectos futuros de actividades de mitigación. Los criterios utilizados para seleccionar a las Agencias Federales fueron su relevancia con la planificación y/o financiamiento de actividades de mitigación y el manejo de desastres naturales. Algunas de las Agencias u Oficinas Federales consultadas, fueron: U.S. Geological Survey, USDA Rural Development, US Army Corps of Engineers, Federal Emergency Management Agency, y Caribbean Environmental Protection Division, entre otras.

1.3 Participación Pública

1.3.1 Participación de Profesionales y Grupos Interesados

Se solicitó la participación de entidades académicas e institucionales especializadas para que contribuyeran con sus conocimientos y estudios particulares a las distintas actividades requeridas para la elaboración del PEMPON. El objetivo era que las instituciones consultadas proveyeran información técnica, estudios relacionados y



---BORRADOR---

archivos electrónicos geográficos para analizarlos y utilizarlos en la elaboración de las distintas secciones del Plan. La invitación se hizo por medio de cartas oficiales explicando los objetivos del PEMPON y solicitando su participación. .

1.3.2 Ciudadanía en General

Se proveyeron 2 oportunidades para recibir insumos de la ciudadanía. La primera actividad consistió en la celebración de una reunión pública celebrada el 3 de marzo de 2015. La segunda oportunidad consistió en hacer disponible para revisión el borrador del PEMPON durante el periodo del 4 al 18 de abril de 2016 a través de la página de Internet de la AEMEAD y en las siguientes cuatro oficinas de la AEMEAD: Oficina Central de la AEMEAD-San Juan, Zona de Mayagüez, Zona de Ponce y Zona de Humacao.

En el Apéndice 1-E se incluye copia de las cartas dirigidas a las agencias estatales y federales solicitándoles datos e información. Las agendas, hojas de asistencia, presentaciones y otros documentos que evidencian el proceso de coordinación pública e interagencial se encuentran en el Apéndice 1-F. En el Apéndice 1-G se incluye copia de los 2 anuncios públicos divulgados a través de los periódicos de circulación general del País convocando la participación pública en la actualización del PEMPON. Además, en la tabla que se presenta a continuación se resumen las actividades de participación y coordinación interagencial que se llevaron a cabo para la actualización del PEMPON.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: Proceso de Planificación

---BORRADOR---

TABLA 1.1: ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN Y COORDINACIÓN INTERAGENCIAL PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PEMP
Comités de Planificación, Agencias Estatales, Agencias Federales y Firma de Consultores

FECHA DE LAS ACTIVIDADES	ACTIVIDADES REALIZADAS
➤ 14 de enero de 2015	<p>Reunión para iniciar los trabajos, discutir estrategias y presentar el Plan de Trabajo para la elaboración del PEMP. La reunión se celebró en las oficinas de la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD) con el Sr. Jesús Poupart, Director del Área de Mitigación y la Sra. Sarimar Hiraldo, Especialista en Manejo de Emergencias Área de Mitigación.</p> <p><u>Asuntos Discutidos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Iniciar proceso de evaluación del PEMP 2011 para determinar el nivel de cambios y revisiones que serían necesarios. ▪ Redactar, enviar y dar seguimiento de cartas a agencias estatales solicitando datos sobre riesgos, instalaciones críticas y vulnerabilidad, entre otros aspectos. ▪ Redactar, enviar y dar seguimiento de cartas a instituciones profesionales y académicas para colaborar en la actualización del PEMP. ▪ Redactar, enviar y dar seguimiento de cartas a agencias federales para solicitar información relacionada con el PEMP. ▪ Coordinar con agencias gubernamentales para auscultar sobre estudios de vulnerabilidad recientes.
➤ 19 de enero de 2015	<p>Reunión de coordinación con la firma GIS Consultants, Inc. para establecer las tareas para el análisis de riesgos, preparación de mapas de vulnerabilidad y otros análisis mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés).</p>
➤ 3 de febrero de 2015	<p>Reunión con personal de la Oficina del Government Authorized Representative (GAR) para establecer la coordinación de los trabajos, discutir los objetivos y el plan de trabajo del PEMP.</p> <p><u>Asuntos Discutidos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Necesidad de datos e información para la revisión y actualización del PEMP 2011. ▪ Procedimientos de adopción del PEMP una vez se complete la actualización. ▪ Necesidad de obtener los datos sobre pérdidas repetitivas (repetitive losses) por municipio y proceso para obtener los datos.
➤ 4 de febrero de 2015	<p>Se enviaron cartas oficiales a todas las agencias estatales y federales que tienen relevancia con el PEMP explicándoles los objetivos del Plan y solicitando información sobre estudios, proyectos y/o actividades de mitigación de peligros naturales en Puerto Rico. Además, se les solicitó bases de datos que pudieran ser relevantes con el inventario de peligros naturales.</p>



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: Proceso de Planificación

---BORRADOR---

TABLA 1.1: ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN Y COORDINACIÓN INTERAGENCIAL PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PEMP
Comités de Planificación, Agencias Estatales , Agencias Federales y Firma de Consultores

FECHA DE LAS ACTIVIDADES	ACTIVIDADES REALIZADAS
➤ 13 de febrero de 2015	Presentación a los miembros del Comité de Mitigación de la AEMEAD en la Oficina de la Zona 1: San Juan, con el propósito de discutir y presentar los objetivos del PEMP y fomentar la participación interagencial en el proceso de revisión.
➤ 16 de febrero de 2015	Publicación del Aviso Público para informar a la ciudadanía sobre la celebración de Reunión Pública, en el periódico de circulación general El Nuevo Día.
➤ 3 de marzo de 2015	Celebración de Reunión Pública en las oficinas de la AEMEAD. La reunión contó con participación de agencias gubernamentales (AEMEAD y FEMA) y público en general. La misma tuvo como objetivo integrar a la ciudadanía en general al proceso de actualización del PEMP, informar sobre los objetivos e itinerario propuesto y orientar sobre los mecanismos de participación.
➤ 31 de marzo de 2015	<p>Reunión de coordinación y discusión con representantes de FEMA y AEMEAD.</p> <p><u>Asuntos Discutidos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Requisitos de Ley del PEMP ▪ Identificar estatus de Planes de Mitigación Municipal. Se solicita que se incorporen los Planes de Mitigación Municipal aprobados durante el periodo de 2011-2015 en la revisión del PEMP. FEMA proveerá copia de los planes de mitigación municipales aprobados de los que no se tiene copia en AEMEAD. ▪ Discutir el proceso de revisión de las distintas secciones del Plan y la posibilidad de aplicación de nueva reglamentación que será vigente a partir del marzo, 2016. Se determinó que la nueva reglamentación no es aplicable al proceso actual de revisión. ▪ Revisar la publicación oficial de FEMA “A Guide for Integrating Disaster Data into Hazard Mitigation Planning”, para utilizarla como referencia en el proceso de actualización del PEMP. ▪ FEMA define que se use el “Crosswalk” vigente como guía para la preparación de la revisión del PEMP. ▪ Se solicita que se trabaje estrechamente y que se someta a evaluación y comentarios secciones del PEMP, según se vayan completando.
➤ 28 de abril de 2015	Reunión con la Sra. Yamira Vallés, Directora de la Oficina de Sistemas de Información de la Junta de Planificación, para discutir objetivos del PEMP, identificar bases de datos sobre inventario de peligros naturales, iniciativas de la Junta y procedimientos para la obtención de datos y mapas.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: Proceso de Planificación

---BORRADOR---

TABLA 1.1: ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN Y COORDINACIÓN INTERAGENCIAL PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PEMP
Comités de Planificación, Agencias Estatales , Agencias Federales y Firma de Consultores

FECHA DE LAS ACTIVIDADES	ACTIVIDADES REALIZADAS
	<p><u>Asuntos Discutidos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Necesidades de datos e información para llevar a cabo los procesos de actualización del PEMP. Para obtener datos, se requiere que se haga una petición oficial de acuerdo a la Ley 211 para que se le entreguen a AEMEAD los “shape files” con que cuenta la Junta de Planificación. ▪ Niveles de información con que cuenta la Junta de Planificación y que podría proveer para suplir las necesidades de actualización del PEMP. Entre ellos: mapas, preparados en 2009, sobre las zonas que son propensas a inundaciones, mapas de tsunamis, fotos aéreas de año 2010, datos de infraestructura crítica (carreteras, sistema de distribución de agua de la AAA, sistema de distribución eléctrica de AEE, escuelas, hospitales, puertos y aeropuertos, refugios, puentes y telecomunicaciones. Además, “capas de información” referentes a tipos de suelos y geología. ▪ Programación de la implantación del proyecto HAZUS por parte de la JPPR y disponibilidad de los mismos para la actualización del PEMP.
➤ 6 de mayo de 2015	Reunión con personal de la Junta de Planificación con el propósito de identificar fuentes de información sobre los efectos del cambio climático y la información más reciente sobre estudios de valles inundables y tsunamis.
➤ Agosto, 2015	Culminó el periodo para recopilar los Planes de Mitigación Municipal. A esta fecha las agencias correspondientes proveyeron copia de 64 Planes de Mitigación Municipal. Estos Planes fueron revisados y para cada uno se preparó un resumen que incluyó: metas y objetivos definidos, peligros a los que están expuestos, pérdidas potenciales asociadas a cada riesgo y estrategias o proyectos de mitigación. El resumen de los 64 Planes de Mitigación Municipal se incorporó al Capítulo 4: Coordinación de Planificación Local de Mitigación del PEMP 2016.
➤ 4 de junio de 2015	Reunión con representantes de la oficina del GAR en AEMEAD, para discutir el estatus de progreso del proyecto.
➤ 4 y 11 de febrero de 2016	Reunión con personal del Área de Mitigación de la AEMEAD para discutir el estatus de progreso del proyecto, los cambios que se incorporan en las metas, objetivos y acciones de mitigación y priorizar las acciones de mitigación.
➤ Varias Fechas	<p>A continuación se listan otros esfuerzos que se realizaron con el propósito de continuar y agilizar el proceso de actualización del PEMP y promover la participación interagencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informes de progreso periódicos sobre el estatus del PEMP ▪ Reuniones cortas con personal clave en distintas oficinas de FEMA y AEMEAD



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: Proceso de Planificación

---BORRADOR---

TABLA 1.1: ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN Y COORDINACIÓN INTERAGENCIAL PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PEMP
Comités de Planificación, Agencias Estatales , Agencias Federales y Firma de Consultores

FECHA DE LAS ACTIVIDADES	ACTIVIDADES REALIZADAS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicaciones telefónicas y vía correo electrónico ▪ Se realizaron gestiones con FEMA y la Oficina del GAR para obtener copia de los Planes de Mitigación Municipal aprobados, durante el periodo de 2011 al 2015. ▪ Se realizaron esfuerzos de seguimiento a la solicitud original de información.
➤ 18 de marzo de 2016	Publicación del Aviso Público sobre disponibilidad del borrador del PEMP para revisión y comentarios de la ciudadanía en el periódico de circulación general El Nuevo Día.
➤ 4 al 18 de abril de 2016	Periodo en que el borrador del PEMP estuvo disponible para revisión en la página de Internet de la AEMEAD y en la Oficina Central de la AEMEAD-San Juan, Zona de Mayagüez, Zona de Ponce y Zona de Humacao.



---BORRADOR---

1.4 Integración con Otros Esfuerzos de Planificación

Tomar en consideración e integrar otros esfuerzos de planificación estatal y municipal que existen en el País al proceso de actualización del PEMPON es importante porque muchos de los procesos de planificación inciden sobre la mitigación de peligros naturales. A continuación se discuten algunos de esos esfuerzos, procesos o leyes.

Planes y Actividades de Mitigación de las Agencias del Comité Interagencial de Mitigación de Riesgos

La Ley 211 establece las metas de mitigación que deben seguir todas las agencias estatales. Estas metas de mitigación incluyen que cada Agencia del Comité coordine y prepare planes y actividades de mitigación de sus respectivas agencias que protejan la vida de sus empleados y visitantes, y sus facilidades. Además, los planes de mitigación de las Agencias deben estar dirigidos a garantizar la continuidad de los servicios que ofrecen o al restablecimiento de los mismos a la mayor brevedad posible, luego de un evento de emergencia.

Oficina de Gerencia Permisos

Las funciones de la Oficina de Gerencia Permisos (OGPe, antes ARPE), inciden directamente sobre la mitigación de riesgos ya que tiene a su cargo la evaluación y concesión o denegación de los permisos que estuvieron antiguamente bajo la jurisdicción de la Administración de Reglamentos y Permisos. La Oficina de Gerencia de Permisos, por medio de los Gerentes determinará el cumplimiento ambiental de toda acción sujeta a un análisis de impacto ambiental bajo la Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004, según enmendada, conocida como “Ley de



---BORRADOR---

Política Pública Ambiental de Puerto Rico”; y luego de entrar en acuerdos interagenciales, expedirá permisos, certificados, licencias o documentos gubernamentales requeridos para propósitos de construcción y usos de terrenos, y para realizar u operar negocios en Puerto Rico.

Planes de Ordenamiento Territorial Municipal

Los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) elaborados por los municipios se relacionan directamente con la mitigación de peligros naturales ya que proveen a los municipios de mecanismos para regular el uso de terrenos y administrar el desarrollo urbano y rural. Además, provee los instrumentos para implantar los planes y reglamentos particulares que entienda son necesarios para atender su territorio. La ordenación del territorio está directamente relacionada con la mitigación de riesgos, ya que provee las herramientas para controlar el desarrollo en áreas más expuestas a riesgos y fomentarlo en aquellas donde el riesgo es menor.

Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico

El Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico (PUT), es una herramienta fundamental para la ordenación del territorio y la mitigación de peligros. El PUT, vigente desde el 19 de noviembre de 2015, formula metas, objetivos y estrategias que permiten guiar el desarrollo del País. Una de las metas del PUT que reflejan su impacto en la mitigación de peligros es la de *preservar y proteger los recursos naturales, arqueológicos o agrícolas, los suelos rurales y los ambientalmente sensitivos de los efectos adversos de la construcción sin control*. Además el PUT establece guías para la mitigación y adaptación al cambio climático que se toman en consideración en la revisión del PEMPON 2016.



---BORRADOR---

Junta de Planificación

La Junta de Planificación de Puerto Rico (JP) es la agencia encargada de administrar el desarrollo integrado, económico, social y físico de Puerto Rico. La Ley Orgánica de la JP establece que la Junta tiene el deber ministerial de preparar y adoptar reglamentos y mapas orientados a guiar un proceso ordenado de planificación y toma de decisiones de usos de terrenos; acciones que impactan por completo la mitigación de peligros naturales.

Planes de Mitigación de Municipios

Una parte crucial en la revisión del PEMPON es la integración de los Planes de Mitigación de Peligros Naturales que tiene que desarrollar los 78 municipios de Puerto Rico para identificar los peligros que afectan directamente su territorio e identificar acciones para mitigarlos. Como parte de la actualización del PEMPON se revisaron 64 planes municipales que fueron provistos por las agencias concernidas al proceso de actualización del PEMPON.

1.5 Misión, Visión, Metas y Objetivos de Planificación del PEMPON

La Misión, Visión, Metas y Objetivos de Planificación del PEMPON se fundamenta en el concepto general de fomentar que el Gobierno Estatal y los Gobiernos Municipales identifiquen los peligros naturales que les impactan, delinear las acciones y actividades que son propicias para reducir las pérdidas que pudieran ocasionar dichos peligros, y establecer un proceso coordinado para implantar el PEMPON, maximizando los recursos disponibles. La Misión presenta el propósito del PEMPON y los resultados que el mismo desea alcanzar. La Visión presenta cómo debe ser Puerto Rico en el futuro; lo que espera alcanzar a largo plazo una vez el PEMPON esté en su fase de implantación. En términos generales se han mantenido intactas la misión, visión,



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: *Proceso de Planificación*

---BORRADOR---

metas y objetivos de planificación propuestos en el PEMPON 2011, ya que éstas guiaron la preparación original del Plan, así como sus revisiones.

Misión

El Plan Estatal para la Mitigación de Peligros Naturales hará que la Isla de Puerto Rico minimice a largo plazo el impacto negativo de los peligros naturales identificados, incluyendo los nuevos retos que representan los fenómenos del cambio climático. Logrará esto a través de una política pública de mitigación integrada entre el Gobierno Estatal y los Gobiernos Municipales y una administración eficiente de las actividades de mitigación diseñadas en el Plan.

Visión

La Isla de Puerto Rico será ambientalmente un lugar seguro para sus habitantes, ya que reducirá al máximo posible las pérdidas de vida y propiedad causada por los peligros naturales. Institucionalizará una política pública de mitigación dirigida a la reducción de los efectos dañinos que causan los peligros naturales, a través de sus planes, leyes, ordenanzas y reglamentos, haciendo de Puerto Rico un lugar propicio para el desarrollo sustentable.

Metas y Objetivos de Planificación

META 1: Coordinar un proceso de participación pública en la revisión y actualización del Plan que incluya agencias estatales, federales y grupos de interés, con la finalidad de integrar los esfuerzos de planificación de cada grupo al Plan.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: *Proceso de Planificación*

---BORRADOR---

Objetivos:

- a. Establecer comités de trabajo que integren la participación de los distintos sectores: agencias estatales, agencias federales y grupos de interés.
- b. Integrar los esfuerzos y/o actividades de mitigación, ya sea estatales, municipales y/o federales al Plan.

META 2: Revisar el análisis de vulnerabilidad y evaluación de peligros naturales del territorio de Puerto Rico, de acuerdo a la información actualizada disponible y los recursos económicos, para servir de base para revisar y actualizar la estrategia de mitigación.

Objetivos:

- a. Identificar nueva información sobre los peligros naturales potenciales, significativos y no-significativos.
- b. Evaluar la vulnerabilidad de las facilidades estatales críticas y su distribución geográfica de acuerdo a la identificación de áreas propensas a peligros naturales.
- c. Estimar las pérdidas potenciales de las facilidades estatales críticas y su distribución geográfica de acuerdo a la identificación de áreas propensas a peligros naturales.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 1: *Proceso de Planificación*

---BORRADOR---

META 3: Diseñar una estrategia de mitigación dirigida a minimizar el impacto negativo de los peligros naturales identificados.

Objetivos

- a. Fundamentar la estrategia de mitigación sobre los estudios comprensivos realizados; evaluación de vulnerabilidad y análisis de peligros naturales, que permitan diseñar una estrategia efectiva.
- b. Incorporar los análisis de vulnerabilidad y estrategias de mitigación delineadas en los Planes de Mitigación Municipal a la revisión y actualización de la estrategia establecida en el Plan Estatal.

META 4: Diseñar mecanismos de coordinación efectivos que permitan integrar la implantación de actividades de mitigación del Gobierno Central y los Gobiernos Municipales.

Objetivos

- a. Definir los criterios que priorizarán la asignación de fondos y asistencia técnica a los municipios, fundamentando los mismos sobre los análisis de vulnerabilidad y evaluación de peligros naturales.

META 5: Revisar y actualizar el proceso de evaluación continua del Plan.

Objetivos

- a. Revisar y actualizar el sistema de monitoreo de las actividades de mitigación que serán implantadas.
- b. Revisar y actualizar el sistema establecido para la revisión y actualización continua del Plan.



---BORRADOR---

1.6 Adopción del PEMPON y Cumplimiento con Estatutos de Ley

El PEMPON **ha sido adoptado formalmente** por el gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico mediante la Orden Ejecutiva Número **OE-_____** en la que se establece el compromiso del Estado en la implantación y ejecución de los objetivos, metas y actividades propuestas. Dicha Orden Ejecutiva se ha hecho formar parte del PEMPON al inicio del documento. Además de la adopción formal del Plan, el Estado en cumplimiento con la reglamentación vigente, certifica que:

- El PEMPON ha sido elaborado y revisado siguiendo los requisitos establecidos por la ley federal “Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA 2000) y cumpliendo con la *State Mitigation Plan Review Guide-2016*
- Como parte de la implantación del Plan, el Estado reconoce y certifica el estricto cumplimiento de las reglamentaciones y estatutos federales aplicables para recibir subvenciones de financiamiento según descritos en el 44 CFR 13.11(c)
- En cumplimiento con lo requerido en el 44 CFR 13.11(d), el PEMPON será enmendado en el caso del establecimiento de nuevas reglamentaciones o estatutos federales, cambios en leyes estatales aplicables, así como cambios relevantes en la organización, política pública u operación de la Agencia a cargo de la implantación del PEMPON y que cualquier enmienda que se realizara durante el periodo de vigencia del Plan será añadida como un anejo al plan original y posteriormente sería incorporada en las secciones correspondientes cuando se realice la próxima revisión formal del Plan, según requerido por la Sección §201.4(d) de la Ley.



CAPÍTULO 2: EVALUACIÓN DE PELIGROS

La evaluación de riesgos o peligros que potencialmente pudieran afectar a Puerto Rico es fundamental para el Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales (PEMPN) porque permite identificar la vulnerabilidad del territorio, sus propiedades, infraestructura y población. La evaluación de riesgo, tiene el propósito de identificar los posibles impactos físicos, económicos y sociales, para establecer una estrategia de mitigación encaminada a eliminar o reducir el impacto y la posibilidad de que ocurra una emergencia o desastre. Además, la evaluación de peligros ayuda a establecer prioridades en la asignación de recursos humanos, técnicos y financieros que se requiere a nivel estatal y municipal.

2.1 Peligros que Pueden Afectar el Territorio

La evaluación de los peligros potenciales tanto naturales, como tecnológicos, significativos y no-significativos es una tarea crítica para elaborar la estrategia de mitigación y establecer un esfuerzo continuo en futuras evaluaciones y actualizaciones del PEMPN. A continuación se presenta la metodología utilizada para la recopilación de datos y la descripción de los peligros que potencialmente pudieran afectar a Puerto Rico, entre otros aspectos.

2.1.1 Metodología Utilizada para la Recopilación de Datos

El proceso de actualización y recopilación de datos del PEMPN 2016 parte de una base incremental, ya que se utiliza como base los datos del PEMPN 2011 y se incorporan datos e información que se haya producido en los últimos años sobre la identificación, incidencia y otros aspectos de los peligros naturales. Por esto, como primer paso se



---BORRADOR---

realizó un amplio esfuerzo para obtener la mayor y más completa información para actualizar las bases de datos, mapas, información técnica y eventos de desastre o emergencia ocurridos durante el periodo de vigencia del PEMPON 2011. Las fuentes de información incluyeron agencias gubernamentales del Gobierno Estatal, agencias federales y entidades privadas. Además, se incorporó información contenida en los planes de mitigación municipal aprobados que estuvieron disponibles⁴ para la preparación del PEMPON con el propósito de incorporarlos y hacerlos parte fundamental en el establecimiento de prioridades y en la formulación de estrategias de mitigación. El compendio de los planes municipales se incluye en el Apéndice 4-D, correspondiente al Capítulo 4 del PEMPON. La revisión de los planes municipales se concentró en identificar, las siguientes áreas:

- Peligros naturales que pueden afectar a los municipios
- Estimado de pérdidas potenciales asociadas a los riesgos identificados
- Metas u objetivos de mitigación establecidas
- Actividades o proyectos de mitigación que proponen los municipios para atender los peligros naturales identificados

El proceso de recopilación de datos e información de los distintos sectores gubernamentales y privados consistió de la solicitud por medio de cartas dirigidas a los jefes de agencias, presentaciones a representantes de agencias y entidades concernidas,

⁴ Al mes de agosto, 2015 las agencias correspondientes proveyeron copia de 64 de los 75 planes aprobados a la fecha.



---BORRADOR---

reuniones con funcionarios gubernamentales y personal técnico, e identificación de estudios técnicos realizados a través de FEMA y el GAR (Government Authorized Representative). En el Apéndice 1-E correspondiente al Capítulo 1: *Proceso de Planificación* se incluye copia de cartas a agencias e individuos, agendas de reuniones y presentaciones dirigidas a la solicitud de información e invitación a la participación en la actualización del PEMP. N.

Más allá de la información técnica que requiere el PEMP. N para la evaluación de peligros, la información específica que se solicitó a las agencias gubernamentales consistió de:

- Inventario de instalaciones críticas de la agencia con información relacionada a cada instalación, como: localización con coordenadas, vulnerabilidad a peligros naturales identificada, costo de reposición de la instalación y costo estimado de reposición del contenido de las instalaciones.
- Inventario de proyectos de mitigación realizados en los últimos años y programados para el futuro, incluyendo datos como: tipo de proyecto, localización física, fecha en que se completó o se espera completar, costo aproximado y población que se beneficiaría del proyecto.

El segundo paso, consistió del análisis de toda la información presentada en el PEMP. N 2011 con el propósito de corroborar su precisión, validez y determinar la necesidad de actualización. El tercer paso fue actualizar las bases de datos geográficas generadas en el PEMP. N 2011 con los datos provistos por organizaciones, agencias estatales y agencias



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

federales. Durante este proceso, se obtuvieron datos actualizados, como: riesgo de Inundación por Tsunami, datos censales y localización de infraestructura crítica. También se obtuvieron los siguientes nuevos *geodatos*: Fuegos Forestales, Área de Desalojo en caso de Tsunami e Inundación por Cambio Climático. Para este último se utilizó el nivel máximo de inundación con un aumento de 6 pies en el nivel del mar.

Entre los datos geográficos de riesgos naturales provistos por organizaciones y agencias, se encuentran:

RIESGOS NATURALES POTENCIALES	
Nivel de Información Geográfica	Fuente de Información
Zonas Inundables (Inundación)	Federal Emergency Management Agency
Área de Desalojo por Efecto de Tsunami	Red Sísmica de Puerto Rico, UPRM
Fuegos Forestales	Texas Forest Service, US Forest Service- Puerto Rico
Aumento en el Nivel del Mar por Efecto del Cambio Climático	National Oceanic & Atmospheric Administration
Tsunami (Área Inundable)	Red Sísmica de Puerto Rico, UPRM
Terremoto (Daño por Movimiento Terrestre)	Junta de Planificación de Puerto Rico
Onda Sísmica Inducida por Terremoto	Junta de Planificación de Puerto Rico
Deslizamiento de Terreno Inducido por Terremoto	Junta de Planificación de Puerto Rico
Licuación Inducida por Terremoto	Junta de Planificación de Puerto Rico
Deslizamiento de Terreno Inducido por Lluvia	US Geological Survey
Viento Fuertes (Tormentas/Huracanes)	National Oceanic & Atmospheric Administration



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

Los datos geográficos relacionados a población y vivienda se obtuvieron del US Census Bureau⁵. Los datos de infraestructura crítica, fueron provistos por distintas agencias del Gobierno Central.

INFRAESTRUCTURA CRÍTICA	
Nivel de Información Geográfica	Fuente de Información
Alcantarillado Pluvial y Sanitario, Hidratantes, Plantas de Tratamiento, Líneas de Servicio de Agua y Tanques de Reserva, entre otros	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
Vertederos	Autoridad de Desperdicios Sólidos
Líneas de Transmisión, Subestaciones y Termoeléctricas, entre otros	Autoridad de Energía Eléctricas
Estaciones de Bomberos	Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
Carreteras, Puentes, Plazas de Peajes, Estaciones y Alineación del Tren Urbano, entre otras	Departamento de Transportación y Obras Públicas
Centros Educativos y Escuelas	Departamento de Educación
Torres de Comunicación	Junta Reglamentadora de Telecomunicaciones
Aeropuertos, Puertos y Helipuertos	Autoridad de Puertos

Una vez actualizadas las bases de datos técnicas y geográficas se inició el análisis para determinar el posible impacto de los riesgos. A continuación se describe en términos generales el análisis de datos geográficos.

La utilización del conjunto de datos recopilados permite identificar la población y las viviendas en cada una de las áreas de riesgo, así como el posible impacto en la infraestructura crítica. Para poder evaluar la intensidad del riesgo general, todos los

⁵ US Census Bureau-TIGER Files 2015.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: *Evaluación de Peligros*

---BORRADOR---

niveles geográficos de riesgos se agrupan en un nuevo nivel a través de un proceso geográfico espacial mediante un sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés). Con el GIS se analizaron espacialmente los elementos de riesgo sobre la población y las unidades de vivienda.

Para llevar a cabo el análisis a cada nivel de riesgo se le asignó un valor de “intensidad o probabilidad de riesgo”, de manera tal que se pudiese discernir entre áreas críticas y otras menos críticas para poder ordenar por prioridades. Se creó una escala del 1 al 5, donde:

- Nivel 1: Muy Bajo
- Nivel 2: Bajo
- Nivel 3: Medio
- Nivel 4: Alto
- Nivel 5: Muy Alto

Respecto a los niveles de información geográfica censal se utilizaron las unidades de bloques censales por ser el nivel más pequeño de recopilación de datos censales, específicamente los datos referentes a población y vivienda. La base de bloques censales fue sobrepuesta a cada uno de los *geodatos* de riesgo, individualmente y luego sobre el agrupado. De esta manera a través de una rutina de *unión* (“*Union*”) se transfieren los datos censales a los de riesgo creando nuevas áreas. Este proceso permite obtener un aproximado de población y vivienda dentro de cada área de riesgo calculando su cabida en metros cuadrados. Este proceso se realizó para todos los niveles de riesgo identificados con el propósito de obtener el posible impacto en la población y vivienda, por municipio con su respectiva cabida (área en metros cuadrados).



---BORRADOR---

Para el análisis del riesgo sobre la infraestructura crítica se realizó el mismo ejercicio descrito anteriormente, pero en este caso se utiliza la función espacial de *identidad* (“*Identity*”) en aquellos *geodatos* que son de puntos. De esta manera se transfiere el nivel de riesgo a los datos del punto (localización de la infraestructura crítica).

Una vez se obtienen los datos de cada uno de los niveles de riesgo (individualmente), se procede a crear el nivel de riesgo agregado, para obtener todos los riesgos en un solo *geodato*. Las tablas finales con los datos de riesgo agregado sirven como herramienta para determinar, primero, un aproximado de la población y vivienda en riesgo y segundo, la cantidad de infraestructura y el nivel de riesgo en el que se encuentra. En el caso de población y vivienda, se organiza por municipio de manera tal que se pueda crear un rango para determinar prioridades de actuación y de mitigación. Estas bases de datos están dispuestas en formato *Geodatabase* de ArcGIS ya que es el formato que se maneja mayormente en las agencias del Gobierno Central, por lo que pueden ser utilizados para la evaluación y aprobación de proyectos públicos y privados y por los Municipios en el desarrollo de los planes locales de mitigación.

Como productos finales de la metodología descrita, se obtiene:

- Bases de datos y análisis actualizado de los peligros que afectan el territorio de Puerto Rico
- Mapas geo-referenciados de peligros naturales
- Inventario de áreas afectadas en términos totales y por Municipio
- Inventario de instalaciones críticas e infraestructura expuesta a peligros
- Rangos de prioridad a base del establecimiento de niveles de peligrosidad/vulnerabilidad por municipio.



---BORRADOR---

- Rangos de prioridad a base del establecimiento de niveles de peligrosidad/vulnerabilidad para las instalaciones críticas.

2.1.2 Inventario de Peligros Potenciales

El proceso de actualización del PEMPON 2016, según discutido, requiere la incorporación de datos e información que se haya producido en los últimos años sobre la identificación, incidencia y otros aspectos de los peligros naturales. La identificación de peligros naturales, incluida en este Capítulo, ha sido basada en el criterio de la ocurrencia e intensidad que han experimentado los mismos sobre el territorio de Puerto Rico durante el pasado siglo, de acuerdo con la información que esté disponible. Las fuentes utilizadas para la identificación de los peligros naturales y tecnológicos se citan libremente y se encuentran en la sección de Referencias. La clasificación de los peligros naturales expuestos en esta sección se circunscribe a los fenómenos naturales con potencial de causar daños significativos a la vida y a la propiedad.

Descripción de Peligros Naturales

2.1.1.1 Inundaciones

El clima de Puerto Rico es marítimo tropical. Esto quiere decir que tenemos gran influencia de las corrientes del mar al igual que disfrutamos de temperaturas cálidas y lluvia abundante a través del año. La inundación se define como la acumulación de agua dentro de un cuerpo de agua y el desbordamiento del exceso de agua sobre las planicies adyacentes. De acuerdo con la Junta de Planificación de Puerto Rico, las inundaciones pueden ocurrir en cualquier momento del año en la Isla, aunque, son más frecuentes en los meses de junio a



---BORRADOR---

noviembre. Las inundaciones más severas ocurren, generalmente, cuando los huracanes o tormentas tropicales pasan sobre o cerca de nuestra área. La Junta de Planificación define una inundación, como: una condición temporera que puede ser parcial o completa de dos o más acres de terreno que normalmente está seco; causado por el desbordamiento de aguas tierra adentro, o por la marea o por la acumulación rápida, o por escorrentía de aguas superficiales provenientes desde cualquier origen. Aguaceros y lluvias torrenciales también pueden ocurrir en cualquier momento, por lo que debido a las pendientes empinadas de los riachuelos tributarios, la lluvia excesiva es llevada rápidamente aguas abajo, produciendo inundaciones repentinas.

Existen cuatro (4) tipos de inundación en Puerto Rico:

- a. *Inundaciones repentinas*: La inundación repentina es la más peligrosa para la vida humana, y es la causa del mayor número de muertes por desastres naturales en el mundo. Ocurre de forma rápida y a veces sin oportunidad de avisos formales del Servicio Nacional de Meteorología. Son las inundaciones de mayor dificultad para pronosticar y las que requieren de acción inmediata de las personas que están en peligro de ser afectadas. Varios factores contribuyen a la ocurrencia de inundaciones repentinas, pero los dos elementos más importantes son la intensidad de la lluvia y la duración de la misma.



---BORRADOR---

- b. *Inundaciones riberinas*: Una vez la lluvia ha provocado el desbordamiento del río, el mismo puede quedar fuera de su cauce por varias horas y hasta días. Esto se conoce como inundaciones riberinas. Si el evento de lluvia se mantiene por varias horas y la intensidad de la lluvia disminuye, pero sigue constante, se le hará muy difícil a la corriente del río o quebrada retornar a su nivel normal. La inundación de ríos y quebradas es la más común en Puerto Rico. La falta de capacidad de absorción de las planicies es la causa mayor del daño por inundación.
- c. *Inundaciones costeras*: En Puerto Rico son muy comunes las inundaciones costeras y están asociadas con los sistemas atmosféricos de baja presión, incluyendo las tormentas tropicales y los huracanes. Los vientos pueden traer el agua del mar hacia tierra en forma de altas marejadas causando inundaciones serias y resaca en las costas. Esto ocurre con mayor frecuencia en los meses de noviembre a febrero donde fuertes sistemas de baja presión al Norte de Puerto Rico se estacionan por varios días, generando así, marejadas altas y peligrosas que alcanzan desde el Pasaje de la Mona hasta el Pasaje de la Anegada. Cuando un huracán se acerca, la combinación de los fuertes vientos, la presión baja de su centro y la forma de la costa, permiten el aumento del nivel del mar y el desarrollo de la marejada ciclónica. También las inundaciones costeras pueden ser el resultado de maremotos o tsunamis, los cuales son producto de actividad sísmica o volcánica en el mar.



---BORRADOR---

- d. *Inundaciones urbanas*: En las zonas urbanas, la falta de mantenimiento adecuado de los sistemas de drenaje y los escombros que flotan por ser arrastrados por las lluvias, evitan que el agua fluya por los drenajes existentes, en las calles y carreteras. El agua puede acumularse y provocar inundaciones serias que ponen en peligro la propiedad residencial y comercial. Otro elemento que abona a este tipo de inundación, es que la tierra pierde la capacidad de absorber la lluvia a consecuencia de los desarrollos urbanos que impermeabilizan el suelo, tales como, carreteras, urbanizaciones y estacionamientos, entre otros.

En agosto de 1978, el Gobierno de Puerto Rico se unió al Programa Nacional del Seguro por Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés). El NFIP fue creado por una Ley del Congreso de los Estados Unidos para hacer asequible el seguro por inundación a dueños de propiedades en comunidades que estén de acuerdo con implantar y administrar los reglamentos de manejo de planicies por inundación y que cumplan con los requisitos del programa. La Junta de Planificación de Puerto Rico es la agencia estatal encargada de coordinar las actividades del Programa Nacional de Valles Inundables en Puerto Rico y las islas municipios de Vieques y Culebra. La Junta de Planificación tiene a su cargo la responsabilidad primordial de asegurarse que la reglamentación y los mapas cumplen con las regulaciones del NFIP. Además, coordina actividades dirigidas a concienciar a los municipios y a la ciudadanía sobre medidas para minimizar los riesgos a inundaciones. Los Mapas de Áreas Especiales de Riesgo a Inundación



---BORRADOR---

son los mapas oficiales adoptados por la Junta de Planificación para designar las áreas con riesgo a inundación con recurrencia de 100 años. Los mismos sirven de instrumentos administrativos para el manejo de áreas especiales de riesgo a inundación, basados en estudios técnicos-científicos del seguro de inundación. Al presente están vigentes los Mapas de Áreas Especiales de Riesgo a Inundación que entraron en vigencia el 18 de noviembre de 2009.

2.1.1.2 Deslizamientos de Terreno Causados por Lluvias

Los derrumbes o deslizamientos ocurren cuando se dan las condiciones para que la fuerza de gravedad ejerza su influencia sobre los materiales de la corteza terrestre. El término derrumbe incluye una variedad amplia de movimiento de terreno, tales como: caída de rocas, fallas en las pendientes y flujo de escombros. Este movimiento de tierra pone en peligro la vida y la propiedad y puede interrumpir el tránsito de las vías, arrastrar árboles, casas, puentes y carros, entre otros.

El paso de fenómenos meteorológicos que provocan lluvias prolongadas e intensas, tales como ondas tropicales, vaguadas y los ciclones tropicales son causas importantes que provocan deslizamientos. El crecimiento poblacional y la construcción informal agravan la susceptibilidad de Puerto Rico a sufrir deslizamientos. Asociado a esto, aumenta la demanda por servicios básicos, tales como: agua potable y manejo de desechos (tuberías de agua potable, tuberías sanitarias, pozos sépticos y alcantarillado pluvial). De éstos filtrar, estar mal



---BORRADOR---

ubicados o construidos, se propician las condiciones que facilitan la formación de derrumbes.

Entre los muchos factores que provocan la formación de deslizamientos, se encuentran: el tipo de suelo, la pendiente o inclinación del terreno, la saturación de agua del terreno, la erosión, la presencia de depresiones o cavidades, las actividades humanas, y por supuesto la ocurrencia de terremotos. Como se afirma en el *Informe de Evaluación de Funcionamiento de Construcción* (BPAT, por sus siglas en inglés), preparado después del Huracán Georges, “*los deslizamientos se convertirán en un problema mayor en el futuro, en la medida en que se construyan más casas y haya más desarrollo en los lugares susceptibles a estos riesgos*” (FEMA, marzo de 1999).

Muchos de los deslizamientos que ocurren en Puerto Rico están en una categoría especial de deslizamientos denominada como “flujo de escombros”. El flujo ocurre en áreas montañosas con pendientes significativas durante lluvias intensas. La lluvia satura el suelo y causa que el subsuelo llano pierda solidez y se desprenda; por lo general donde este subsuelo hace contacto con la roca madre. Existen muchos tipos de deslizamientos, sin embargo, los asociados a la saturación del terreno por el agua son los siguientes:

- Deslizamiento lento: movimiento lento y sostenido de tierra o roca que desciende por la pendiente; a menudo reconocido por su contenido de troncos de árbol, pedazos de verjas torcidas o muros de contención, postes



---BORRADOR---

o verjas inclinadas.

- Flujo de escombros: masa de movimiento rápido en la cual se combinan suelos sueltos, rocas, materia orgánica con aire infiltrado y agua para formar un flujo viscoso que se desliza por la ladera.
- Avalancha de escombros: variedad de escombros de flujo muy rápido o extremadamente rápido.
- Flujo de lodo: masa de flujo rápido que contiene material húmedo de por lo menos 50 por ciento de arena, cieno y partículas de barro.

2.1.1.3 Vientos Fuertes (Ciclones Tropicales)

Los huracanes y tormentas tropicales constituyen el peligro natural más frecuente en Puerto Rico, con unas consecuencias de extensos daños y pérdidas. Los huracanes son sistemas atmosféricos tropicales con una intensidad de vientos sostenidos mayores a las 74 millas por hora. Se desarrollan sobre aguas cálidas y son causados por la inestabilidad creada por la colisión entre el aire cálido y fresco. El huracán es un tipo de ciclón tropical. Los ciclones tropicales se clasifican de acuerdo con la intensidad de sus vientos sostenidos, a saber:

- Depresión Tropical: Es un sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 millas por hora. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.



---BORRADOR---

- Tormenta Tropical: Es un sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos fluctúan entre 39 y 73 millas por hora.

- Huracán: Es un ciclón tropical de intensidad máxima en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan las 74 millas por hora. Tiene un centro definido con una presión barométrica muy baja en éste. Los huracanes se clasifican en categorías que van del 1 al 5 y pueden llegar a alcanzar vientos mayores a 155 millas por hora.

Los huracanes son peligrosos por su potencial de destrucción, su capacidad de afectar zonas amplias, su capacidad de formarse de manera espontánea y su movimiento errático. Los huracanes vienen, a menudo, acompañados por mareas altas, marejadas y lluvias fuertes que pueden ocasionar deslizamientos e inundaciones por la crecida de los ríos.

2.1.1.4 Terremotos

Como la mayor parte de la Región del Caribe, Puerto Rico está sujeto a un riesgo significativo por terremotos. Los terremotos representan una amenaza particularmente severa debido a los intervalos de tiempo irregulares entre estos eventos, la falta de pronósticos adecuados y el daño catastrófico que puede ocurrir como consecuencia de un evento significativo de esta naturaleza.



---BORRADOR---

Un terremoto es causado por la liberación de energía acumulada dentro o por la orilla de las Placas Tectónicas de la Tierra⁶. Se caracterizan por un temblor súbito de la tierra. La severidad de un terremoto depende de su lugar de origen (epicentro) y de la cantidad de energía liberada. Al ocurrir el terremoto, las ondas sísmicas irradian a partir del origen del terremoto, causando el temblor de la tierra. La severidad del temblor aumenta según se va liberando la energía y decrece según se distancia del epicentro. Los temblores pueden percibirse a cientos de millas de su epicentro. La intensidad de los temblores es el resultado de varios factores, tales como: la magnitud y el tipo de terremoto, la distancia del mismo, las condiciones del suelo del área y la orientación relativa del lugar con respecto del evento sísmico.

Entre los daños que puede causar el terremoto están la licuación, deslizamiento de terrenos y daños significativos a las edificaciones y a la infraestructura. La licuación es un fenómeno que causa que los suelos no consolidados pierdan su solidez y actúen como un fluido viscoso (como la arena movediza) cuando dichos suelos están sujetos a temblores a causa de un terremoto. La frecuencia e intensidad de la licuación que puede ocurrir durante un terremoto se debe a varios factores incluyendo: las condiciones geológicas del área, la profundidad de las aguas subterráneas, la intensidad del temblor y la magnitud del terremoto.

⁶ Las Placas Tectónicas se definen, como: “La capa sólida exterior de la Tierra consiste de aproximadamente 12 placas que forman, sobre la superficie terrestre un mosaico similar al de un rompecabezas armado. Cada placa es como una pieza del rompecabezas. Estas se mueven lentamente rozándose en sus bordes, chocando frontalmente, o separándose. Estos movimientos causan los terremotos.”



---BORRADOR---

Los terremotos pueden causar deslizamientos de tierra y otros tipos de fallas en los suelos. Los deslizamientos son movimientos súbitos de materiales que se desprenden de los montes o montañas; se mueven por caída libre, por deslizamiento o por rodaje. Los deslizamientos causados por terremotos pueden ocurrir en pendientes naturales, pendientes cortadas en el terreno, rocas erosionadas o pendientes rellenas. Son comunes en lugares donde se han cortado abruptamente las pendientes, en suelos llanos sobre roca fracturada o erosionada. La frecuencia e intensidad de los deslizamientos que pueden ocurrir durante un terremoto se debe a varios factores, incluyendo: los materiales geológicos contenidos en el área, el grado de inclinación de la pendiente y el contenido de agua del material que se desliza, el temblor de la tierra y la magnitud del terremoto.

2.1.1.5 Tsunamis o Maremotos

Un maremoto consiste en una serie de olas provocadas, generalmente, por un desplazamiento vertical del fondo (lecho) marino ocasionado por un terremoto bajo el fondo del mar. También pueden ser provocados por deslizamientos o erupciones volcánicas submarinas en una región determinada. Internacionalmente, los maremotos se conocen con el nombre de Tsunami, vocablo japonés que significa *ola grande en el puerto*.

Las características de un maremoto son muy diferentes en aguas profundas y en aguas superficiales. En aguas profundas, estas olas viajan hasta una velocidad de 500 mph (millas por hora); velocidad comparable a la de un avión tipo “jet”



---BORRADOR---

(propulsión a chorros). La altura máxima en mar abierto es, por lo general, menos de un pie de altura. Por tal razón, suelen pasar inadvertidas por embarcaciones en alta mar. Además, la distancia entre las crestas de olas subsiguientes usualmente es muy amplia. Sin embargo, en la medida en que se van acercando a las áreas costeras éstas disminuyen ampliamente su velocidad aumentando drásticamente su altura. Estas olas gigantescas que en ocasiones pueden llegar a una altura de más de 30 metros (98 pies) pueden provocar grandes pérdidas de vida y propiedad cuando llegan a la costa.

Los maremotos pueden exhibir otras características adicionales. Su arribo puede ser anunciado por el retiro del mar (el mar se aleja de la orilla) o por un aumento gradual del nivel del mar en la costa. Por lo general, se escuchará un rugido fuerte del mar y un sonido parecido al de un avión que vuela a baja altura. Además, pueden producir ruidos adicionales causados por el efecto de las potentes y rápidas olas sobre los arrecifes, rocas u otros objetos que son arrastrados.

2.1.1.6 Sequías

La sequía se describe como “una situación de un periodo anormal del clima lo suficientemente prolongado para que la falta de agua cause desbalances hidrológicos serios en el área afectada”⁷. En términos más simples, una sequía es un periodo inusual de persistente clima seco que perdura lo suficiente como para causar problemas serios como daños a la agricultura y racionamiento en la

⁷ American Meteorological Society, Glossary of Meteorology, An Update, Originally published on 1959.



---BORRADOR---

provisión de agua potable a la población. La severidad de una sequía depende del grado de deficiencia en los niveles de humedad, la duración y el tamaño del área afectada.

Existen cuatro enfoques principales en los que se puede definir una sequía.

- Enfoque Meteorológico – una medida de la desviación de los niveles de precipitación normal. Debido a las diferencias climáticas, lo que puede ser considerado una sequía en un lugar de un país no necesariamente puede ser una sequía en otra parte.
- Enfoque Agrícola – se refiere a la situación en donde la cantidad de humedad en el terreno no cumple con las necesidades de un cultivo en particular.
- Enfoque Hidrológico – ocurre cuando las fuentes de aguas superficiales y subterráneas están por debajo de lo normal.
- Enfoque Socioeconómico – se refiere a la situación que ocurre cuando la escasez en los abastos físicos de agua comienzan a afectar a las personas.

La causa principal de toda sequía es la falta de lluvias o precipitaciones, este fenómeno se denomina sequía meteorológica y si perdura, deriva en una sequía hidrológica caracterizada por la desigualdad entre la disponibilidad natural de agua y las demandas naturales de agua. En casos extremos se puede llegar a la aridez.



---BORRADOR---

La falta de precipitación por un periodo extenso de tiempo puede traer consecuencias nefastas a la agricultura y a las zonas metropolitanas. En algunas zonas del país no toma mucho tiempo ya que varias semanas sin lluvia pueden generar daños importantes a los cultivos en la toma de medidas de ahorro en el consumo, como el racionamiento. La falta de agua supone una limitación muy importante que se multiplica seriamente con el tiempo. A nivel medioambiental podemos citar:

- Consecuencias Agrícolas - La falta de agua de manera prolongada provoca la falta de desarrollo de los cultivos y la ganadería.
- Consecuencias Forestales – Las condiciones de escasez de precipitación provocan daños ambientales a la vegetación y propician situaciones de fuegos en áreas forestales.
- Consecuencias de Suministro – Reducciones en los suministros de agua a embalses provoca la reducción del servicio de agua potable a las comunidades y el racionamiento.

2.1.1.7 Cambio Climático – Calentamiento Global

El cambio climático, potencialmente causado por la contaminación y el calentamiento global, es una de las grandes amenazas de este siglo. Este fenómeno natural está afectando el entorno social, económico y la biodiversidad a nivel mundial, y Puerto Rico no es la excepción. La evidencia de estudios científicos desarrollados durante las últimas décadas ha confirmado que la



---BORRADOR---

emisión de gases con efecto “invernadero” en la atmósfera (tales como CO₂, metano, CFCs y óxido nitroso) han creado cambios en el clima del planeta que han desencadenado una serie de impactos negativos en el mismo. Los impactos de estos cambios climatológicos han sido observados por algunas décadas por parte de investigadores en las áreas de manejo de peligros naturales. En el libro *Understanding Globalization*, publicado en el año 2003, Robert Schaeffer⁸ resume la historia del calentamiento global y cambio climático, tanto desde el punto de vista científico, como en los retos para la política pública. El autor señala que el incremento en las temperaturas globales ha tenido como efecto que las capas polares se derritan, aumentando de esta manera el nivel de los mares y poniendo en riesgo las partes costeras de todos los países. Notando que la mayoría de los científicos están de acuerdo en que el fenómeno del calentamiento global es real, Schaeffer atribuyó la dependencia en el automóvil como una causa importante en el incremento de los niveles de dióxido de carbono (CO₂) contribuyentes al cambio climático.

Entre la literatura científica sobre este tema, se destaca un informe publicado por el Grupo de Trabajo II del Panel Internacional en Cambio Climático (PICC) en abril de 2007 donde se predice una amplia gama de impactos negativos en el clima global, conjuntamente con evidencia acumulativa de que cambios en muchos de los sistemas físicos y biológicos están relacionados con el calentamiento generado por el hombre. Algunos de los impactos proyectados por

⁸ Robert K. Schaeffer, *Understanding Globalization: The Social Consequences of Political, Economic, and Environmental Change*, (Rowman & Littlefield Publishers, Inc., Oxford, 2003).



---BORRADOR---

el cambio climático, incluyen: aumento en el nivel del mar, tormentas severas e inundaciones, escasez de alimentos y agua, aumento en el alcance de plagas y en enfermedades típicas de áreas tropicales, y la desertificación de regiones que son actualmente de clima templado.⁹ El cambio climático tiene efectos en todo el planeta, lo que ha provocado que se desarrollen acciones para mitigarlo por diferentes países. Por esta razón, en la cumbre del cambio climático (Conferencia de las Partes-COP21) celebrada del 30 de noviembre al 11 de diciembre de 2015 en París, se adoptó entre casi 200 naciones, un acuerdo que tienen como objetivo limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2 grados centígrados. El Acuerdo de París, expone además: *Consciente de que el cambio climático representa una amenaza apremiante y con efectos potencialmente irreversibles para las sociedades humanas y el planeta y, por lo tanto, exige la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, con miras a acelerar la reducción de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.*

Aumento en los Niveles del Mar

Uno de los aspectos que más preocupa a la comunidad científica en Puerto Rico es el aumento en los niveles del mar y el efecto que esto pueda tener sobre las estructuras y la población que reside en las zonas costeras. Esto, sin tomar en consideración el impacto incremental que pueda tener sobre peligros naturales

⁹ Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: Impacts of Climate Change – Impacts, Adaptation and Vulnerability – Summary for Policymakers*, Working Group II Report, April 2007.



---BORRADOR---

previamente identificados como inundaciones costeras o tsunamis. Profesionales como el Geólogo y Morfólogo José Molinelli Freytes han realizado estudios y propuesto recomendaciones dirigidas a la reducción del desarrollo y la remoción paulatina de residentes e infraestructura de los litorales costeros del País como medida preventiva a los daños que pudiera causar el aumento en los niveles del mar.¹⁰

Un estudio realizado en el 2005 por la Organización para la Cooperación Económica y Desarrollo con base en París, Francia, por primera vez estimó la exposición o vulnerabilidad de las más importantes ciudades portuarias a inundaciones provocadas como consecuencia de la marejada ciclónica y por vientos fuertes¹¹. La investigación estimó cómo el cambio climático podría impactar unas 136 ciudades en todo el mundo con inundaciones costeras en el año 2070, tomando en consideración el crecimiento poblacional y el proceso de urbanización. La ciudad de San Juan, Puerto Rico fue incluida en el estudio. De acuerdo al mismo, al año 2005 y con las condiciones climáticas actuales, San Juan ocupa la posición número 65 del total de 136 ciudades en términos de población expuesta a inundaciones. La proyección al año 2070 coloca a San Juan en la posición número 63 con un total estimado de unas 173,000 personas en riesgo de ser afectadas.

Peligros Causados por los Seres Humanos

¹⁰ Periódico El Nuevo Día, Miércoles, 27 de febrero de 2008, “Sugieren reducir densidad poblacional”.

¹¹ Nicholls, R. J. *et al.* (2008), “*Ranking Port Cities with High Exposure and Vulnerability to Climate Extremes: Exposure Estimates*”, OECD Environment Working Papers, No. 1, OECD Publishing.



---BORRADOR---

Los desastres generados por razones malévolas o criminales, así como aquellos causados por situaciones accidentales o negligencia son eventos que pueden causar la pérdida de vida y propiedad, daños ambientales, interrupción de las actividades gubernamentales, sociales y económicas. Los mismos ocurren cuando los peligros impactan los asentamientos poblacionales y su medioambiente construido. Para propósito del Plan los peligros causados por los humanos han sido identificados como peligros tecnológicos y terrorismo. Estos son distintos de los peligros naturales principalmente en que los peligros causados por los humanos son originados por las actividades humanas, mientras que los riesgos presentados por los peligros naturales, aun cuando pueden aumentar o disminuir como resultado de las actividades humanas, no son inherentemente inducidos por los humanos.

2.1.1.8 Terrorismo y Peligros Tecnológicos

Oficialmente *terrorismo* es definido en el Código de Regulaciones Federales (“Code of Federal Regulations”) como “...*el uso ilegal de la fuerza y violencia contra personas o propiedad para intimidar o coartar al gobierno, la población civil o cualquier segmento de éstos, en detrimento del logro de objetivos políticos o sociales.*” (28 CFR, Section 0.85).

El término *peligro tecnológico* se refiere a los incidentes que surgen de las actividades humanas, tales como: manufactura, transportación, almacenamiento y uso de materiales peligrosos. La guía de FEMA 386-7 “*Integrating Human-*



---BORRADOR---

Caused Hazards into Mitigation Planning” asume que estas emergencias tecnológicas son accidentales y que sus consecuencias son no-intencionales.

Para propósito de este Plan, terrorismo se refiere a armas de destrucción masiva e incluye las que se presentan en la *Tabla 2-1: Características de los Peligros Tecnológicos y Terroristas*, que se incluye a continuación.

Tabla 2-1
Características de los Peligros Tecnológicos y Terroristas

TIPO DE PELIGRO	MODALIDAD DE APLICACIÓN	DURACIÓN DEL PELIGRO	EXTENSIÓN DE LOS EFECTOS: ESTÁTICA/DINÁMICA	CONDICIONES MITIGANTES Y EXACERBANTES
Bomba Convencional	Detonación de un aparato explosivo en o cerca del blanco (“target”); puede ser enviado por vía de una persona, vehículo o proyectil	Instantáneo; un dispositivo secundario puede ser utilizado, alargando el tiempo de duración del peligro hasta que se ha determinado que el lugar de ataque está despejado.	La extensión de los daños es determinada por el tipo y la cantidad del explosivo. Los efectos generalmente son estáticos, otras consecuencias en efecto cascada, debilitamiento incremental de la estructura.	La energía disminuye logarítmicamente en función de la distancia del origen de la explosión. El terreno, la vegetación, estructuras etc., pueden proveer un escudo mediante la absorción y/o desviación de la energía y los escombros. Las condiciones exacerbantes incluyen el fácil acceso al blanco, ausencia de barreras o escudos, pobre construcción y un fácil encubrimiento del dispositivo.
Agente Químico*	Un contaminante líquido-aerosol puede ser dispersado utilizando rociadores u otro generador aerosol; líquidos vaporizadores en charcas-contenedores, o municiones.	Los agentes químicos pueden ser una amenaza viable por horas y semanas dependiendo del agente y las condiciones en la cual el mismo existe.	La contaminación puede ser transportada fuera del área inicial del blanco (“target”) por personas, vehículos, agua y viento. Los químicos pueden ser corrosivos o dañinos por un periodo de tiempo si no son remediados.	La temperatura del aire puede afectar la evaporación del aerosol. La temperatura del suelo puede afectar la evaporación del líquido. La humedad puede agrandar las partículas del aerosol, reduciendo la inhalación del agente. La precipitación puede diluir y dispersar el



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

TIPO DE PELIGRO	MODALIDAD DE APLICACIÓN	DURACIÓN DEL PELIGRO	EXTENSIÓN DE LOS EFECTOS: ESTÁTICA/DINÁMICA	CONDICIONES MITIGANTES Y EXACERBANTES
				<p>agente pero puede dispersar la contaminación. El viento puede dispersar los vapores pero además, causa que el área del blanco (“target”) sea dinámica. Los efectos micro-meteorológicos de los edificios y suelos pueden variar la difusión y duración del agente. Escudos mediante la forma de refugios en el lugar pueden proteger la vida y propiedad de los efectos dañinos.</p>
<p>Incendios Premeditados</p>	<p>Inicio de un fuego o explosión en o cerca del blanco (“target”) a través del contacto directo o remotamente a través de un proyectil.</p>	<p>Generalmente minutos u horas.</p>	<p>La extensión de los daños es determinada por el tipo y cantidad del dispositivo-acelerante y los materiales presentes o cercas del blanco. Los efectos generalmente son estáticos, otros con consecuencias en efecto cascada, debilitamiento incremental de la estructura, etc.</p>	<p>Los factores de mitigación incluyen construir con sistemas detectores y protectores de fuego y técnicas de construcción resistentes al fuego. Una seguridad inadecuada puede permitir el fácil acceso al blanco, fácil encubrimiento del dispositivo incendiario y el no detectar el fuego inicial. El no cumplir con los códigos de fuego y construcción, así como fallar en mantener los sistemas de protección contra incendios existentes pueden aumentar sustancialmente la efectividad del arma de fuego.</p>
<p>Ataques Armados</p>	<p>Asalto táctico o disparar desde un escondite en un lugar remoto.</p>	<p>Generalmente minutos o días.</p>	<p>Varía basado en las intenciones y capacidades de los perpetradores.</p>	<p>Una seguridad inadecuada puede permitir el fácil acceso al blanco, fácil</p>



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

TIPO DE PELIGRO	MODALIDAD DE APLICACIÓN	DURACIÓN DEL PELIGRO	EXTENSIÓN DE LOS EFECTOS: ESTÁTICA/DINÁMICA	CONDICIONES MITIGANTES Y EXACERBANTES
				encubrimiento de las armas y la no-detección del principio del ataque.
Agente Biológico*	Contaminante líquido o sólido que puede ser dispersado utilizando aerosoles o por fuentes en puntos lineales tales como municiones, depósitos encubiertos y roceadores en movimiento.	Los agentes biológicos pueden representar amenazas viables por horas o hasta años dependiendo del agente y las condiciones en el cual el mismo existe.	Dependiendo del agente utilizado y la efectividad con la cual ha sido desplegado, la contaminación puede ser dispersa vía viento y agua. La infección puede ser dispersa por los vectores humanos y animales.	La altura de la dispersión sobre el terreno puede afectar la dispersión. La luz solar puede ser destructiva para algunas bacterias y virus; vientos suaves a moderados pueden dispersar el agente pero vientos fuertes pueden romper las nubes de aerosol. Los efectos micro-meteorológicos de los edificios y terrenos pueden influenciar la aerosolización y viaje del agente.
Ciberterrorismo	Ataque electrónico utilizando un sistema de computadora contra otro sistema.	Minutos o días.	Generalmente no tiene efectos directos sobre el medioambiente construido.	Seguridad inadecuada puede facilitar el acceso a un sistema de computadora crítico permitiendo que el mismo sea utilizado para conducir el ataque.
Agroterrorismo	Directo, por lo general es contaminación encubierta en fuentes de alimentos o la introducción de insectos nocivos y/o agentes patógenos en cosechas y ganados.	Desde días hasta meses.	Varía por tipo de incidente. Los eventos de contaminación de alimentos pueden ser limitados por la discreta distribución de los lugares, mientras que los insectos nocivos y agentes patógenos pueden dispersarse ampliamente. Generalmente no tiene efectos en el medioambiente construido.	La seguridad inadecuada puede facilitar que los alimentos sean adulterados y la introducción de los insectos nocivos y agentes patógenos a las cosechas y al ganado.
Agentes Radiológicos**	Los contaminantes radiactivos	Contaminantes pueden permanecer peligrosos por	Los efectos iniciales pueden ser localizados en el lugar del ataque,	Tiempo de duración a la exposición, distancia de la fuente de



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

TIPO DE PELIGRO	MODALIDAD DE APLICACIÓN	DURACIÓN DEL PELIGRO	EXTENSIÓN DE LOS EFECTOS: ESTÁTICA/DINÁMICA	CONDICIONES MITIGANTES Y EXACERBANTES
	pueden ser dispersados utilizando rociadores y aerosoles o por fuentes de punto lineal, tales como: municiones, depósitos encubiertos y roceadores en movimiento.	segundos o años dependiendo del material utilizado.	dependiendo de las condiciones meteorológicas, el comportamiento subsiguiente del contaminante radioactivo puede ser dinámico.	radiación, y la cantidad de escudos entre la fuente y el blanco (“target”) determina la exposición a la radiación.
Bomba Nuclear**	Detonación de un dispositivo nuclear bajo tierra, en la superficie, en el aire o una altura elevada.	Un “flash” de luz y calor y un estallido de una onda por algunos segundos; la radiación nuclear y el peligro de la precipitación radioactiva pueden persistir por años. Un pulso electromagnético de una altura elevada por segundos puede afectar solo los sistemas electrónicos no protegidos.	Una luz inicial, calor y los efectos del estallido bajo suelo, sobre suelo o en el aire son estáticos y están determinados por las características del dispositivo y su empleo. La precipitación radioactiva de los contaminantes radioactivos puede ser dinámica, dependiendo de las condiciones meteorológicas.	Los efectos dañinos de la radiación pueden ser reducidos minimizando el tiempo de exposición. La energía de la luz, calor y del estallido disminuye logarítmica-mente en función de la distancia del origen de la explosión. El terreno, la vegetación, estructuras, etc., puede proveer un escudo para la absorción del calor y/o la desviación de la radiación y los contaminantes radioactivos.
Dispersión de Material Peligroso <i>(en facilidades fijas o mientras son transportados)</i>	Contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos pueden ser liberados de contenedores fijos o móviles.	De horas a días.	Los químicos pueden ser corrosivos o dañinos a través del tiempo. La explosión y/o fuego pueden ocurrir posteriormente. La contaminación puede ser transportada fuera del área del incidente por personas, vehículos, agua y el viento.	Al igual que las armas químicas, las condiciones meteorológicas van a afectar directamente el desarrollo del peligro. Los efectos micro-meteorológicos de los edificios y terrenos pueden variar el viaje y duración de los agentes. Escudos mediante la forma de refugios en el lugar pueden proteger la vida y propiedad de los efectos dañinos. El no cumplir con los



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

TIPO DE PELIGRO	MODALIDAD DE APLICACIÓN	DURACIÓN DEL PELIGRO	EXTENSIÓN DE LOS EFECTOS: ESTÁTICA/DINÁMICA	CONDICIONES MITIGANTES Y EXACERBANTES
				códigos de fuego y construcción, así como la falta de mantenimiento de los protectores de fuego y elementos de contención pueden aumentar sustancialmente el daño debido a la dispersión de materiales peligrosos.

Fuentes: *Jane's Chem-Bio Handbook; ** FEMA, Radiological Emergency Management Independent Study Course

La literatura establece además dos sub-categorías de peligros ocasionados por el hombre: peligros sociales y peligros tecnológicos. Como peligros de naturaleza social están el crimen, el desorden civil, el terrorismo y la guerra. Los peligros de naturaleza tecnológica incluyen: los peligros de naturaleza industrial como derrames y escapes de químicos, entre otros, el colapso de estructuras y edificaciones (puentes y edificios, etc.), los apagones o colapsos del sistema de provisión de energía eléctrica, fuego, materiales peligrosos (radiactivos, químicos y biológicos) y de transportación como accidentes de aviación o ferroviarios.

2.1.3 Actualización de Peligros Identificados

La actualización del inventario de peligros identificados que afectan el territorio está determinada por dos factores principales: la identificación de información técnica que surja de investigaciones científicas o estudios especializados y la incidencia de eventos de declaraciones oficiales de desastres y de emergencias. Durante la vigencia del PEMP 2011, se pronunció una declaración de emergencia el 22 de agosto de 2011 (EM-3326)



---BORRADOR---

por el impacto del huracán Irene en la Isla, y dos declaraciones de desastre: 1) el 27 de agosto de 011 (DR-4017) para continuar la recuperación de las fuertes lluvias, inundaciones y deslizamientos causados por el Huracán Irene y el 18 de octubre de 2011 (DR-4040) por los efectos de la tormenta tropical María en algunos municipios de Puerto Rico.

Por el lado, de información que se obtiene de fuentes técnicas, se obtuvieron datos actualizados del riesgo de Inundación por Tsunami y se obtuvo información nueva sobre: Fuegos Forestales, Área de Desalojo en caso de Tsunami e Inundación por Cambio Climático.

2.2 Perfil y Análisis de los Peligros que Pueden Afectar al Territorio

2.2.1 Documentación Histórica de los Peligros Identificados y Eventos de Desastres

La identificación, descripción y documentación de los peligros naturales y sus características permite establecer aquellos que son significativos para el territorio de Puerto Rico de acuerdo a la frecuencia de ocurrencia e intensidad de los mismos. La descripción del perfil de cada uno de los peligros se concentra en describir los eventos de los que se han podido recopilar datos para establecer un indicador de la probabilidad de ocurrencias futuras a base de la frecuencia experimentada en el pasado.

2.2.1.1 Inundaciones

Puerto Rico, a través de su historia, ha sufrido las consecuencias de las inundaciones y de los derrumbes. A escala mundial, no existe otro tipo de desastre que se compare a la inundación por su alta frecuencia y por ser la causa



---BORRADOR---

principal del número más alto en pérdida de vidas y propiedad. La combinación de eventos atmosféricos, como huracanes y lluvias fuertes, con la ubicación de propiedades (residenciales y comerciales) en áreas vulnerables a inundación o en áreas de pobre drenaje, aumenta la incidencia de estos desastres sobre la Isla.

Es una tarea difícil poder indicar con precisión dónde y cuándo ocurrirán las inundaciones, aún con la alta tecnología que existe para determinar el potencial de inundaciones sobre ciertas áreas. Esta situación se torna más difícil si consideramos las inundaciones clasificadas como repentinas. En los meses de mayo a noviembre, las ondas tropicales y los ciclones tropicales y en menor ocurrencia las vaguadas son los responsables de la lluvia en Puerto Rico. La distribución de la lluvia sobre la Isla no es uniforme. Contamos con bosques húmedos-tropicales en la Sierra de Luquillo y la Cordillera Central, pero condiciones semi-áridas prevalecen en las costas Sur y Suroeste de la Isla. Los totales de lluvia promedio anual fluctúan entre 30 pulgadas en la porción Suroeste de la costa Sur hasta 160 pulgadas cerca del tope del Yunque. Esto se debe, principalmente, a la combinación de la dirección del viento prevaleciente, la brisa marina y la topografía de la Isla. Desde mayo a noviembre ocurren las mayores cantidades de lluvias. Es en el verano donde se producen el mayor calentamiento de la tierra y donde varios fenómenos atmosféricos de gran frecuencia se desarrollan en el trópico. A parte de las inclemencias del tiempo, otros factores intervienen para causar inundaciones y derrumbes; estos son: el aumento



---BORRADOR---

poblacional, el desarrollo y construcción en zonas de alto riesgo como son los valles costeros y las regiones propensas a inundaciones o deslizamientos.

Históricamente las inundaciones y los huracanes son los que han causado mayores pérdidas a la vida y propiedad en Puerto Rico. Las inundaciones más severas han ocurrido asociadas al paso de sistemas ciclónicos y ondas tropicales. A continuación una breve descripción de las misma.

- a. Huracán San Ciriaco, año 1899: Este huracán produjo una de las tragedias más impactantes en términos de pérdida de vida cuando murieron 3,369 personas, en su mayoría ahogadas. Se registró récord de lluvia en el Municipio de Adjuntas con 23 pulgadas en 23 horas.
- b. Huracán San Felipe, año 1928: Este huracán es considerado uno de los más violentos en sus efectos sobre Puerto Rico; causó inundaciones, no se especifican daños.
- c. Huracán San Ciprián, año 1932: Este huracán ocurrió un año después del Huracán San Nicolás (septiembre 1931), afectó significativamente la agricultura y la economía que se encontraba en proceso de recuperación, luego de los efectos dejados por el Huracán San Nicolás. El Huracán San Ciprián dejó un saldo de 225 personas muertas.
- d. Huracán Donna, año 1960: Este huracán pasó a más de 100 millas al Norte de San Juan, sin embargo, provocó lluvias intensas e inundaciones en las cuales perecieron 107 personas en el Municipio de Humacao.



---BORRADOR---

- e. Depresión Tropical, año 1970: Esta depresión estuvo estacionaria del 5 al 10 de octubre de 1970. La misma produjo inundaciones extensas que conllevó a que 60 municipios fuesen declarados zonas de desastre por el Presidente de los Estados Unidos. Las lluvias totales más altas fueron medidas en Jayuya donde cayeron en total 38.42 pulgadas. Hubo 18 muertes y daños cuantificados sobre los 65 millones de dólares.

- f. Tormenta Tropical Eloísa, año 1975: Esta tormenta produjo inundaciones y deslizamientos que causaron la muerte a 34 personas y otras 29 personas fueron declaradas desaparecidas. En esta ocasión los daños se estimaron en \$125 millones.

- g. Huracán David y Tormenta Federico, año 1979: Estos fenómenos ocurrieron el 30 de agosto y el 4 de septiembre de 1979, respectivamente. Ambos eventos condujeron a una Declaración Presidencial de Desastre, que incluyó a 72 municipios; causó la muerte a siete (7) personas. La asignación federal para asistencia pública e individual alcanzó los \$102 millones.

- h. Depresión Tropical, año 1985: En mayo de 1985, se produjo otra declaración presidencial de desastre a consecuencia de las inundaciones provocadas por el paso de una depresión tropical, que más tarde se convirtió en el Huracán Gloria. Murieron dos (2) personas y los daños ascendieron a \$37 millones.



---BORRADOR---

- i. Onda Tropical – Evento de Mameyes 1985: Cruzó por la Isla una onda tropical que ocasionó inundaciones en ciertas áreas depositando hasta 24 pulgadas de lluvias en 24 horas. Este récord de lluvia es el segundo mayor, después del Huracán San Ciriaco que registró en Adjuntas 23 pulgadas en 23 horas en el año 1899. Las lluvias extraordinarias registradas a través de toda la Isla, provocaron inundaciones, deslizamientos y flujo de lodo, interrumpiendo los servicios primarios, obstruyendo carreteras, destruyendo puentes, dañando estructuras, las escorrentías de agua depositaron cieno, grava y escombros en las carreteras, avenidas y facilidades públicas atentando contra la seguridad ciudadana. Las obras de control de inundaciones, los drenajes y facilidades de irrigación se obstruyeron. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados y la Autoridad de Energía Eléctrica sufrieron daños significativos en sus sistemas. Esta onda tropical dejó un saldo de 53 personas muertas producto de las inundaciones, la comunidad de Mameyes quedó bajo tierra producto de un deslizamiento causando la muerte a 127 personas, un puente colapsó causando la muerte a 29 personas. El flujo del agua que erosionó al puente había pasado por el Municipio de Coamo destruyendo más de 600 casas. El flujo de agua fue mayor a lo esperado en la recurrencia de inundación de 100 años. Unos cinco (5) puentes fueron destruidos dejando a varias comunidades aisladas. Por otro lado, en Ponce 17 personas murieron arrastradas por las aguas de la Quebrada Las Batatas. Hubo una Declaración Presidencial de



---BORRADOR---

Desastre; 28 municipios fueron elegibles para Asistencia Individual y 34 municipios fueron elegibles para recibir Asistencia Pública, la ayuda de FEMA totalizó los \$263,600,000.

- j. Huracán Hugo, año 1989: Este huracán fue de Categoría 4. Para la parte Este y Noreste de Puerto Rico se estimó una marejada ciclónica de 4 a 6 pies de altura en las proximidades de Fajardo y Ceiba. Valores más altos de la marejada ciclónica se observaron en Vieques y Culebra. Se registraron unas 10 pulgadas de lluvia en 48 horas provocando inundaciones en la parte Noreste de la Isla. Se registraron grandes pérdidas en la ganadería, agricultura y horticultura, un total de 27 municipios fueron elegibles para recibir ayuda federal. Los daños se estimaron en \$2 billones. Es importante mencionar que durante este huracán la represa del Lago Carraízo representó una amenaza de inundación a consecuencia de un fallo eléctrico que impidió que las compuertas pudieran ser abiertas, para permitir la descarga del agua. El nivel del agua subió unos cinco (5) pies sobre la estructura, alcanzando el cuarto de máquinas y dañando los motores de las bombas de la represa. Dichos motores son los que bombean agua a la Planta de Filtración Sergio Cuevas, la cual sirve a dos terceras partes del Área Metropolitana de San Juan y municipios circundantes. El servicio de agua fue restituido nueve (9) días más tarde.



---BORRADOR---

- k. Inundaciones Enero 5 – 6 año 1992: El 5 de enero de 1992, se presentó un frente de frío acompañado de una vaguada en los niveles altos de la atmósfera que generó fuertes aguaceros y tronadas. Esto provocó inundaciones repentinas que causaron la muerte a 21 personas; 18 de las cuales murieron en sus carros transitando de noche, tres (3) personas desaparecidas y más de \$50 millones en daño a la propiedad. Las muertes en su mayoría ocurrieron cuando personas en sus carros eran arrastradas por el golpe de agua del río o cuando intentaban cruzar ríos fuera de su cauce.
- l. Huracán Marilyn, año 1995: Las islas de Vieques y Culebra fueron las más castigadas por este Huracán. Los daños se estimaron en 120 viviendas destruidas y otras 829 con daños mayores y menores. La planta de tratamiento de los desperdicios de los pozos sépticos ubicada en el Municipio de Culebra sufrió daños, provocando el desbordamiento de la laguna lo que creó un riesgo potencial a la salud de la comunidad. La acumulación de escombros se estimó en 4,000 yardas cúbicas en Vieques y aproximadamente 10,000 yardas cúbicas para Culebra. Los daños estimados inicialmente fueron de \$1.2 millones para las residencias privadas y \$9 millones para la infraestructura municipal. Se le atribuyeron al desastre 20 muertes y ocho (8) heridos. El Presidente firmó la Declaración de Desastre que incluyó a 14 municipios.



---BORRADOR---

- m. Huracán Hortense, año 1996: Este huracán fue Categoría 1 con vientos sostenidos de 85 mph. El mismo causó graves daños a la propiedad pública y privada. El total de daños se estimó en \$200 millones. Se informó de la muerte y desaparición de 20 personas, la mayoría de ellas como efecto de las inundaciones. Sobre 10,500 personas estuvieron en albergues a través de toda la Isla. Los datos de lluvias registrados sobrepasaron las 20 pulgadas de lluvia en 24 horas. En el interior de la Isla las lluvias excedieron los niveles esperados para una tormenta de ocurrencia de 100 años. Permanecieron bajo agua grandes extensiones de terrenos al Norte, Este y Sureste de Puerto Rico. Muchos de los principales ríos se desbordaron, así como muchos de sus tributarios. Los vientos ocasionaron daños, sin embargo, los más significativos fueron por el efecto de las inundaciones. Unas 40 vías de rodaje estuvieron bloqueadas por el efecto de la inundación y los deslizamientos de terrenos. Algunos puentes colapsaron debido a la velocidad del flujo de la corriente o debido a la acumulación de escombros.
- n. Huracán Georges, año 1998: Este huracán dejó una estela de daños como efecto de los vientos huracanados, lluvias, inundaciones, flujos de fango y marejadas. La mayor acumulación de lluvia ocurrió en la parte central interior montañosa causando que todos los ríos se desbordaran de sus cauces, algunos de los cuales establecieron descargas récord y muchos crearon nuevos cauces. Los valores para la marejada ciclónica se estiman



---BORRADOR---

en unos 10 pies de altura en el Municipio de Fajardo. En muchas partes de la costa Oeste se experimentó la erosión severa de las playas. Los 78 municipios se afectaron: 3.6 millones de personas sin agua potable, 600,000 personas sin servicio telefónico, 100% del sistema eléctrico interrumpido, 31,000 personas sin hogar, 100,000 casas dañadas o destruidas, 40 puentes y millas de carreteras averiadas o bloqueadas, 2,500,000 yardas cúbicas de escombros, 95% pérdidas del total de la cosecha de plátanos, 70% pérdidas del total de la cosecha del café y 60% pérdida de la producción avícola. La cantidad de personas refugiadas ascendió a 28,000 distribuidas en 420 albergues a través de toda la Isla. El impacto económico para Puerto Rico de los daños provocados por el huracán Georges se estimó en \$2,000 millones.

- o. Inundaciones de Noviembre 2003: En Puerto Rico pasó una vaguada que ocasionó cuantiosas lluvias en el país durante tres (3) días consecutivos, del 12 al 14 de noviembre de 2003 afectando la región Sur del País. Los daños totales fueron calculados en \$ 4.3 millones. Las carreteras más afectadas fueron la PR-10 de Adjuntas a Ponce, PR-52 a la altura de Cayey y la PR-172 que conecta a Caguas con Cidra. Una mujer murió al caer por un precipicio en su auto en el Municipio de Moca. Dos hombres murieron al intentar cruzar a pie puentes inundados en los Municipios de Aibonito y Ciales. Se reportaron tres puentes colapsados y otros seis resultaron averiados. Un total de 856 personas tuvieron que ser



---BORRADOR---

refugiadas, 40 por ciento del sistema de educación pública tuvo que cerrar, veintiséis carreteras estaban intransitables, 138,174 personas se quedaron sin el servicio de agua potable y 12,627 familias se quedaron sin servicio de energía eléctrica. El 100 por ciento de las hortalizas se dañaron, además de farináceos y café. En el Valle de Lajas muchas reses murieron al ser ahogadas por las inundaciones. El Río Grande de Añasco se salió de su cauce lo que causó la pérdida de las cosechas de plátanos. El Presidente George Bush emitió una Declaración Presidencial de Desastres que abarcó a 21 municipios, los cuales cualificaron para recibir Asistencia Pública y Asistencia Individual.

- p. 10 de noviembre de 2005: - Hubo una nueva Declaración Presidencial de Emergencia en Puerto Rico a causa de tormentas severas que trajeron como consecuencia efectos de deslizamiento de terrenos e inundaciones a través de la Isla. Los municipios más afectados fueron: Adjuntas, Aibonito, Cayey, Guayanilla, Jayuya, Juana Díaz, Lares, Maricao, Orocovi, Peñuelas, Ponce, Salinas, Santa Isabel, Utuado, Villalba, Yabucoa y Yauco. La asistencia para recuperación provista por FEMA fue la número 1613.
- q. 1 de octubre de 2008: Declaración Presidencial de Desastre (DR-1798) por tormentas severas e inundaciones continuas ocurridas en el periodo del 21 de septiembre de 2008 al 3 de octubre de 2008 y afectaron ocho municipios: Guayama, Humacao, Maunabo, Patillas, Ponce, Salinas, Santa



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: *Evaluación de Peligros*

---BORRADOR---

Isabel y Yabucoa. El número total de residencias impactadas, en distintas categorías, fue de 2,025 y el estimado total de costos de asistencia individual fue \$43,214,214.

- r. 24 de junio de 2010: Declaración Presidencial de Desastre (DR-1919) por tormentas severas e inundaciones continuas ocurridas del 26 al 31 de mayo de 2010 y afectaron a 10 municipios: Arecibo, Barranquitas, Coamo, Corozal, Dorado, Naranjito, Orocovis, Utuado, Vega Alta y Vega Baja. El estimado de costos en asistencia pública para los municipio y algunas organizaciones sin fines de lucro fue \$6,074,262

- s. 26 de octubre de 2010: Declaración Presidencial de Desastre (DR-1946) por tormentas severas, inundaciones y deslizamientos causados por la tormenta tropical Otto en el periodo del 4 al 8 de octubre de 2010. Los municipio más afectados e incluidos en la Declaración de Desastre fueron: Adjuntas, Aibonito, Añasco, Guánica, Guayama, Jayuya, Lares, Las Marías, Maricao, Mayagüez, Morovis, Orocovis, Patillas, Ponce, Sabana Grande, Salinas, San Germán, Utuado, Villalba, Yabucoa, and Yauco. A octubre de 2015 se habían obligado \$20,410,591.51 en subvenciones de asistencia pública.

- t. 14 de julio de 2011: Declaración Presidencial de Desastre (DR-4004) por tormentas severas, inundaciones y deslizamientos ocurridos en el periodo del 20 de mayo de 2011 al 8 de junio de 2011. Los municipios afectados



---BORRADOR---

fueron: Añasco, Caguas, Camuy, Ciales, Hatillo, Las Piedras, Morovis, Orocovis, San Lorenzo, San Sebastián, Utuado y Villalba. A octubre de 2015 se habían obligado \$7,568,025.40 en subvenciones de asistencia pública.

u. Huracán Irene

- ✓ 22 de agosto de 2011: Declaración de Emergencia (EM-3326) por los efectos causados (fuertes lluvias, inundaciones y deslizamientos, entre otros) por el Huracán Irene en el periodo del 21 al 4 de agosto de 2011. Los efectos del Huracán Irene impactaron infraestructura pública, viviendas, propiedad mueble y vehículos, en 22 municipios: Humacao, Naguabo, Ceiba, Fajardo, Luquillo, Loíza, Carolina, Caguas, Cidra, Cayey, Comerío, Aguas Buenas, Canóvanas, Gurabo, Juncos, Maunabo, San Lorenzo, Yauco, Orocovis, Villalba, Ponce y Peñuelas.
- ✓ 27 de agosto de 2011: Declaración Presidencial de Desastre (DR-4017) por los efectos causados por el Huracán Irene en el periodo del 21 al 24 de agosto de 2011. Los efectos del Huracán Irene Irene, incluyeron: fuertes lluvias, inundaciones y deslizamientos. La Declaración de Desastre incluyó asistencia individual para siete municipios: Caguas, Canóvanas, Carolina, Cayey, Loíza, Luquillo y San Juan. Incluyó además asistencia pública para gobiernos municipales y algunas organizaciones sin



---BORRADOR---

finés de lucro en Aguas Buenas, Carolina, Cayey, Ceiba, Comerío, Juncos, Las Marías, Luquillo, Morovis, Naguabo, Orocovis, Utuado, Vega Baja y Villalba. El total estimado de costos en asistencia individual fue \$30,346,741. Por otro lado, el estimado de costos en asistencia pública fue \$4,905,003 donde el impacto primario fue el daño a las carreteras y puentes.

- v. Tormenta Tropical María: Declaración Presidencial de Desastre (DR-4040) por los efectos causados por la Tormenta Tropical María durante el periodo del 8 al 14 de septiembre de 2011. Los efectos de la Tormenta Tropical María, incluyeron: fuertes lluvias, inundaciones y deslizamientos. La Declaración de Desastre incluyó asistencia individual para los municipios de Yabucoa, Juana Díaz y Naguabo. El total estimado de costos en asistencia individual fue \$7,240,282.

Posterior al año 2011 no se han registrado inundaciones de magnitud en Puerto Rico, ni se han realizado declaraciones de desastre.

2.2.1.2 Deslizamientos de Terreno Causados por Lluvias

Aunque la causa física de gran parte de los deslizamientos no se puede eliminar, las investigaciones geológicas, prácticas responsables de ingeniería y la debida regulación en el uso del terreno disminuyen los peligros asociados a los deslizamientos. Conociendo las características generales de los derrumbes, se pueden llevar a cabo medidas correctivas para reducir la posibilidad de que éstos ocurran. Es necesario buscar asesoramiento profesional para evaluar si la



---BORRADOR---

propiedad está expuesta a derrumbes y de esta manera diseñar e implantar medidas para mitigar su impacto.

A continuación algunos eventos de deslizamientos significativos registrados en la historia de Puerto Rico.

- a. Tormenta Tropical Eloísa, año 1975: Esta tormenta produjo inundaciones y deslizamientos, no se especifican daños.

- b. Onda Tropical – Evento de Mameyes 1985: Del 4 al 7 de octubre de 1985 ocurrió uno de los eventos más catastróficos en las últimas décadas en Puerto Rico y en la historia de los Estados Unidos, lo que desembocó en una Declaración Presidencial de Desastre y la asignación federal de \$65 millones. En esta ocasión cruzó por la Isla una onda tropical que ocasionó inundaciones en ciertas áreas depositando hasta 24 pulgadas de lluvias en 24 horas. En esta ocasión murieron 127 personas por un deslizamiento de terreno en el Barrio Mameyes ubicado en el Municipio de Ponce. Esta fue una comunidad espontánea situada en una pendiente inclinada, la cual experimentó un desprendimiento de roca masiva. El suelo falló, en parte, a la saturación del terreno provocada por una filtración proveniente de un tanque de almacenamiento de agua situado en el tope de la pendiente. Ésta arrasó con 100 viviendas que quedaron literalmente enterradas bajo capas de tierra y rocas. Otra tragedia ocurrió cuando la losa de uno de los puentes de la carretera que conduce de San Juan a Ponce, en el tramo de



---BORRADOR---

Coamo, colapsó debido a la erosión del suelo bajo una de las columnas. En la oscuridad de la noche, unas 29 personas se precipitaron puente abajo y murieron.

- c. Lluvias de Noviembre 2003: Estas lluvias causaron que 21 municipios se declararan zona de desastre mediante una Declaración Presidencial de Desastres. Veintiséis carreteras quedaron intransitables entre éstas la PR-10 entre Adjuntas y Ponce que fue bloqueada por un derrumbe de 1,300 metros cúbicos de lodo. En la Autopista Luis A. Ferré en Cayey un desprendimiento de una tubería bloqueó dos carriles. Un enorme muro de 40 pies perteneciente a un proyecto de vivienda (el muro de Bairoa) en el Municipio de Caguas se derrumbó por algunas áreas poniendo en peligro la vida de más de una docena de familias que vivían tras el mismo. Una familia en el Municipio de Moca se quedó sin hogar cuando se derrumbó la vivienda de tres niveles en que vivían hacía solo tres (3) semanas, la familia salió ilesa de la misma. Las lluvias ocasionaron que el terreno cediera y se partieran algunas de las columnas, el terreno que cedió consistía en 19 pies de relleno de tierra y tosca depositado frente a la residencia. Varios derrumbes dejaron incomunicadas a algunas comunidades del Municipio de Utuado; en la urbanización Barriada Nueva, 30 residencias corrieron el peligro de colapsar ya que el río socavó la tierra de la carretera vecinal que queda frente a las residencias. En la urbanización Monte Verde en el Municipio de Manatí tres familias



---BORRADOR---

perdieron sus residencias cuando se desplomó el “techo” del sumidero y en otras seis casas los patios se hundieron dejando al descubierto los respiraderos de otros sumideros. La construcción de esta Urbanización se realizó entre mogotes y un total de ocho sumideros que fueron cercados por el desarrollador para aislarlos de las 500 residencias construidas.

- d. El 17 de septiembre de 2004, mediante la Declaración Presidencial de Desastre número 1552, FEMA ofreció financiamiento a obras de recuperación por los efectos de la Tormenta Tropical Jeanne, que causó múltiples eventos de deslizamiento de terrenos en prácticamente toda la Isla. Un total de 72 municipios recibieron asistencia a causa de este evento.
- e. El 10 de noviembre de 2005 hubo una nueva Declaración Presidencial de Emergencia en Puerto Rico a causa de tormentas severas que trajeron como consecuencia efectos de deslizamiento de terrenos e inundaciones a través de la Isla. Los municipios más afectados fueron: Adjuntas, Aibonito, Cayey, Guayanilla, Jayuya, Juana Díaz, Lares, Maricao, Orocovis, Peñuelas, Ponce, Salinas, Santa Isabel, Utuado, Villalba, Yabucoa y Yauco. La asistencia para recuperación provista por FEMA fue la número 1613.
- f. Lluvias ocurridas durante los meses de marzo y abril de 2008 provocaron deslizamientos de terrenos. Algunos de los eventos locales de mayor



---BORRADOR---

importancia durante este evento incluyeron deslizamientos en la comunidad Carruzo de Carolina, la urbanización Cerca del Cielo en Ponce y la comunidad Unibón en Morovis. La combinación de características geológicas, climatológicas y prácticas inadecuadas en la construcción y desarrollo de áreas urbanizadas han sido las causas principales de estos eventos de deslizamientos.

- g. 26 de octubre de 2010: Declaración Presidencial de Desastre (DR-1946) por tormentas severas, inundaciones y deslizamientos causados por la tormenta tropical Otto en el periodo del 4 al 8 de octubre de 2010. Los municipio más afectados e incluidos en la Declaración de Desastre fueron: Adjuntas, Aibonito, Añasco, Guánica, Guayama, Jayuya, Lares, Las Marías, Maricao, Mayagüez, Morovis, Orocovis, Patillas, Ponce, Sabana Grande, Salinas, San Germán, Utuado, Villalba, Yabucoa, and Yauco. A octubre de 2015 se habían obligado \$20,410,591.51 en subvenciones de asistencia pública.
- h. 14 de julio de 2011: Declaración Presidencial de Desastre (DR-4004) por tormentas severas, inundaciones y deslizamientos ocurridos en el periodo del 20 de mayo de 2011 al 8 de junio de 2011. Los municipios afectados fueron: Añasco, Caguas, Camuy, Ciales, Hatillo, Las Piedras, Morovis, Orocovis, San Lorenzo, San Sebastián, Utuado y Villalba. A octubre de 2015 se habían obligado \$7,568,025.40 en subvenciones de asistencia pública.



---BORRADOR---

Posterior al año 2011 no se han registrado inundaciones de magnitud en Puerto Rico, ni se han realizado declaraciones de desastre.

2.2.1.3 Vientos Fuertes (Ciclones Tropicales)

Los huracanes constituyen uno de los peligros naturales más frecuente y destructivos en Puerto Rico. El daño a las edificaciones y a la infraestructura puede ser causado, bien sea por vientos fuertes o por escombros levantados por el viento que actúan como proyectiles dirigidos por el viento. En Puerto Rico, la temporada de huracanes comprende seis meses, de junio a noviembre, aunque pueden desarrollarse fuera de la temporada ya que son fenómenos que se generan de manera espontánea y su movimiento y desarrollo son erráticos. Los huracanes, han provocado eventos significativos que se mencionan a continuación.

- a. Huracán San Felipe, año 1928: Este huracán es considerado uno de los ciclones más grandes ocurridos en el Atlántico Norte. Los vientos máximos sostenidos fueron de 160 mph (Categoría 5), con ráfagas de hasta 200 mph. Causó grandes destrozos sobre las haciendas y sobre la propiedad, 312 personas muertas, 83,000 personas desprovistas de albergue y provocó pérdidas por \$50 millones.

- b. Huracán Hugo, año 1989: Este huracán fue de Categoría 4, pasó por San Juan con vientos sostenidos de 125 mph. Como resultado de los daños causados por los vientos fuertes del Huracán Hugo se emitió una Declaración Presidencial de Desastre, en la cual 57 municipios fueron declarados elegibles para recibir Asistencia Pública y Asistencia



---BORRADOR---

Individual. Se registró una muerte y los daños fueron estimados en \$1 billón.

- c. Huracán Marilyn, año 1995: El 15 de septiembre temprano en la mañana el centro del Huracán pasó a 45 millas del Este-Noreste de San Juan con vientos máximos sostenidos de 110 mph, según avanzaba en su movimiento se convirtió en huracán Categoría 3.
- d. Huracán Hortense, año 1996: Los daños a las viviendas, por vientos huracanados, se catalogaron de moderados a extensos. La agricultura sufrió daños severos, particularmente la del sector montañoso. Otros daños asociados a los vientos fueron la caída de árboles, caída de postes del tendido eléctrico y postes del tendido telefónico. También, el efecto del viento provocó daños estructurales a unas 4,000 residencias. Se emitió una Declaración Presidencial de Desastre que abarcó a 67 municipios.
- e. Huracán Georges, año 1998: Este huracán provocó que extensas áreas agrícolas fueran desfoliadas como resultado de los vientos huracanados de 110 mph; unos 4.5 millones de aves muertas lo que representó el 60 por ciento de la producción avícola y una fuerza trabajadora de 36,000 empleos agrícolas afectados. Los daños a las carreteras del País se estimaron en \$45 millones producto de las lluvias intensas y la fuerza de los vientos. Los bosques en general sufrieron el impacto de los vientos que desfoliaron y arrancaron árboles provocando un cúmulo de escombros



---BORRADOR---

vegetativos, principalmente en las zonas urbanas. Las áreas forestales que son catalogadas como críticas para la recuperación de especies de aves nativas y migratorias y para la calidad, belleza escénica y efectividad de la infraestructura vegetal de Puerto Rico, también sufrieron grandes daños. El Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos indicó que el huracán produjo un total aproximado de 2.5 millones de yardas cúbicas de escombros vegetativos (árboles, ramas y hojas) equivalentes a tres edificios de 50 pisos cada uno. Un estimado de 20,000 viviendas fueron destruidas, 38,000 viviendas sufrieron daños mayores, 63,000 viviendas informaron daños menores y 48,500 fueron afectadas. Dos días después del paso del Huracán 31,500 personas estaban en refugios. El Gobierno de Puerto Rico estimó que el Huracán impactó económicamente a los negocios en \$528 millones. El Gobierno gastó \$371,500 en Asistencia Pública para reparar los daños a su infraestructura. Los 78 municipios sufrieron daños significativos. La Declaración Presidencial de Desastre incluyó a los 78 municipios en todas las categorías de asistencia en desastre. Es la primera vez que todos los municipios de Puerto Rico son incluidos en una sola Declaración Presidencial de Desastre.

- f. Tormenta Tropical Otto: Los efectos indirectos de la Tormenta Tropical Otto generaron una Declaración Presidencial de Desastre (DR-1946) el 26 de octubre de 2010. Los efectos de la Tormenta Tropical incluyeron tormentas severas, inundaciones y deslizamientos durante el periodo del 4



---BORRADOR---

al 8 de octubre de 2010. Los municipio más afectados e incluidos en la Declaración de Desastre fueron: Adjuntas, Aibonito, Añasco, Guánica, Guayama, Jayuya, Lares, Las Marías, Maricao, Mayagüez, Morovis, Orocovis, Patillas, Ponce, Sabana Grande, Salinas, San Germán, Utuado, Villalba, Yabucoa, and Yauco. A octubre de 2015 se habían obligado \$20,410,591.51 en subvenciones de asistencia pública.

g. Huracán Irene

- ✓ 22 de agosto de 2011: Declaración de Emergencia (EM-3326) por los efectos causados (fuertes lluvias, inundaciones y deslizamientos, entre otros) por el Huracán Irene en el periodo del 21 al 4 de agosto de 2011. Los efectos del Huracán Irene impactaron infraestructura pública, viviendas, propiedad mueble y vehículos, en 22 municipios: Humacao, Naguabo, Ceiba, Fajardo, Luquillo, Loíza, Carolina, Caguas, Cidra, Cayey, Comerío, Aguas Buenas, Canóvanas, Gurabo, Juncos, Maunabo, San Lorenzo, Yauco, Orocovis, Villalba, Ponce y Peñuelas.
- ✓ 27 de agosto de 2011: Declaración Presidencial de Desastre (DR-4017) por los efectos causados por el Huracán Irene en el periodo del 21 al 24 de agosto de 2011. Los efectos del Huracán Irene Irene, incluyeron: fuertes lluvias, inundaciones y deslizamientos. La Declaración de Desastre incluyó asistencia individual para siete municipios: Caguas, Canóvanas, Carolina,



---BORRADOR---

Cayey, Loíza, Luquillo y San Juan. Incluyó además asistencia pública para gobiernos municipales y algunas organizaciones sin fines de lucro en Aguas Buenas, Carolina, Cayey, Ceiba, Comerío, Juncos, Las Marías, Luquillo, Morovis, Naguabo, Orocovis, Utuado, Vega Baja y Villalba. El total estimado de costos en asistencia individual fue \$30,346,741. Por otro lado, el estimado de costos en asistencia pública fue \$4,905,003 donde el impacto primario fue el daño a las carreteras y puentes.

- h. Tormenta Tropical María: Declaración Presidencial de Desastre (DR-4040) por los efectos causados por la Tormenta Tropical María durante el periodo del 8 al 14 de septiembre de 2011. Los efectos de la Tormenta Tropical María, incluyeron: fuertes lluvias, inundaciones y deslizamientos. La Declaración de Desastre incluyó asistencia individual para los municipios de Yabucoa, Juana Díaz y Naguabo. El total estimado de costos en asistencia individual fue \$7,240,282.

Posterior al año 2011 no se han registrado fenómenos tropicales de magnitud en Puerto Rico, ni se han realizado declaraciones de desastre.

2.2.1.4 Terremotos

La historia escrita de daños por terremotos en Puerto Rico data del año 1617 y el más reciente fue el 29 de julio de 1943. La ciencia todavía no está lo suficientemente avanzada como para predecir cuándo ocurrirá un terremoto. Todos los días ocurren un promedio de tres a cuatro temblores en Puerto Rico. La



---BORRADOR---

mayor parte de éstos son imperceptibles a los seres humanos, solo los sismógrafos; que son instrumentos que se utilizan para medirlos, los registran. Basado en las estadísticas de frecuencia y recurrencia de estos fenómenos, se ha estimado que los terremotos en la Isla han ocurrido con una recurrencia de cada 57-117 años (uno o dos por siglo). En el año 1918 fue el último temblor fuerte, es un indicador de que existe la posibilidad significativa de que pudiéramos sentir otro temblor fuerte de igual magnitud con efectos destructivos en los próximos 40 años. Sin embargo, hay que señalar que cada uno de estos eventos se generó a lo largo de una falla diferente, por lo tanto, a base de estos eventos exclusivamente no se puede hacer una predicción sobre ocurrencia. En Puerto Rico, estudios de vulnerabilidad han arrojado una probabilidad de 33 a 50 por ciento de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli Modificada) para diferentes partes de la Isla para un periodo de 50 años.

La Trinchera al Norte de Puerto Rico, como a 60 km de San Juan, es el recurso o fuente de sismo del Área Metropolitana, con un potencial de producir terremotos de magnitudes entre 8 a 8.25 en la Escala Ritchter. Considerando esta magnitud probable, y el análisis del Dr. Molinelly (1987) la intensidad en la Escala de Mercalli Modificada debería ser VIII, como un estimado de daños potenciales. Los riesgos geológicos más importantes en el Área Metropolitana serían la amplificación de la onda sísmica, licuación y deslizamientos. En la Zona Metropolitana las áreas de mayor vulnerabilidad a la ampliación sísmica son los terrenos que bordean la Bahía de San Juan, el Caño Martín Peña, la Laguna San



---BORRADOR---

José, así como los depósitos aluviales profundos del Río Bayamón, Río Piedras y Río Grande de Loíza. Estas áreas están expuestas a fuertes temblores y fallas del terreno. Sobre estas zonas se han establecido partes importantes de la infraestructura de energía, agua, carreteras, aeropuertos, además de zonas con alta densidad de edificaciones comerciales y residenciales.

En la zona montañosa el peligro principal lo representan los deslizamientos de tierra, ya que casi tres cuartas (3/4) partes de la superficie de Puerto Rico es terreno montañoso. Lo que implica que un terremoto fuerte podría venir acompañado de numerosos deslizamientos de tierra, especialmente si éste ocurre luego de un prolongado período de lluvia que haya saturado los terrenos.

Los eventos de terremotos registrados en la historia de Puerto Rico han sido los siguientes:

- a. 8 de septiembre de 1615: Ocurrió un terremoto en República Dominicana que causó daños en Puerto Rico.
- b. 15 de agosto de 1670: Ocurrió un sismo fuerte cuya magnitud específica no ha podido ser precisada, afectó significativamente la región del Partido de San Germán.
- c. Año 1717: Ocurrió un terremoto que causó la destrucción de las Iglesias de Arecibo y San Germán.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: *Evaluación de Peligros*

---BORRADOR---

- d. 30 de agosto de 1740: Ocurrió un terremoto de Intensidad VII (Escala Mercalli Modificada) que destruyó la Iglesia de Guadalupe en Ponce.
- e. 2 mayo de 1787: Posiblemente fue el terremoto más fuerte que afectó a Puerto Rico desde comienzos de la colonización. Éste se sintió fuerte en toda la Isla y pudo haber alcanzado una magnitud de 8.0 grados en la Escala Richter. Su epicentro fue posiblemente al Norte, en la Trinchera de Puerto Rico. Este terremoto derribó la iglesia de Arecibo, junto con las Ermitas del Rosario y la Concepción, averió las iglesias de Bayamón, Toa Baja y Mayagüez. Además, causó daños considerables en los castillos San Felipe del Morro y San Cristóbal, donde se quebraron aljibes, murallas y casas de guardia. Excepto en el área Sur; toda la Isla sufrió daños.
- f. 16 de abril de 1844: Ocurrió un terremoto de Intensidad VII-VIII (Escala Mercalli Modificada). Varios edificios y casas fueron destruidas, no se especifican los municipios afectados.
- g. 28 de noviembre de 1846: Ocurrió un terremoto que se sintió en toda la Isla. Se reportaron pocos daños en el área Norte, no se especifica la intensidad del mismo.
- h. 18 de noviembre de 1867: Veinte días después de la Isla haber sido devastada por el Huracán Narciso ocurrió un fuerte terremoto con una magnitud aproximada de 7.5 grados en la Escala Richter. Su epicentro fue localizado en el Pasaje de Anegada entre Puerto Rico y la Isla de Santa



---BORRADOR---

Cruz. El terremoto produjo un maremoto que se adentró a tierra unos 150 metros (490 pies) en las partes costeras bajas del municipio de Yabucoa. Este sismo produjo daños en numerosas edificaciones de la Isla, especialmente en la zona Este.

- i. 8-9 diciembre de 1875: Ocurrió un terremoto, se reportaron daños en Arecibo y Ponce, no se especifica la intensidad del mismo.
- j. 27 de septiembre de 1906: Ocurrió un terremoto, no se especifica intensidad, solo se describe como un gran daño en la costa Norte.
- k. 11 de octubre de 1918: El epicentro de este terremoto estuvo localizado al Noreste de Aguadilla en el Cañón de la Mona. Este sismo tuvo una magnitud de 7.5 grados en la Escala Richter y fue acompañado de un maremoto o Tsunami. Los daños se concentraron en el área Oeste de la Isla por ser ésta la zona más cercana al epicentro. Como consecuencia del terremoto murieron aproximadamente 116 personas y hubo más de cuatro millones de dólares en pérdidas. Numerosas casas, fábricas, edificios públicos, chimeneas de la industria azucarera, puentes y otras edificaciones sufrieron daños severos.
- l. 29 de julio de 1943: Ocurrió un terremoto de una magnitud de 7.3 en la Escala Richter, se sintió en la parte Noreste de la Isla, no se especifican daños.



---BORRADOR---

- m. 4 de agosto de 1946: Terremotos ocurridos en la República Dominicana causaron daños a la parte Oeste de Puerto Rico.

En la historia reciente, Puerto Rico no ha sido afectado por terremotos, aunque se han registrado actividades sísmicas de magnitudes que pueden ser sentidas por las personas pero no hacen daño a las estructuras.

2.2.1.5 Sequías

El impacto negativo de las sequías se basa en una combinación de la frecuencia, la severidad y la extensión espacial de la misma (naturaleza física de la sequía) y el grado hasta el que se puedan afectar las actividades de la población a causa de la misma. El grado de vulnerabilidad de una región en particular del país depende de elementos tanto ambientales como sociales y su magnitud depende de la habilidad para anticipar situaciones de sequía, la capacidad de manejar sus impactos y la habilidad para resistir y recuperarse de la sequía.¹² Las condiciones climáticas y topográficas son los principales elementos en situaciones de sequía en Puerto Rico.

El National Drought Mitigation Center (NDMC) de la Universidad de Nebraska, en colaboración con el Departamento de Agricultura Federal (USDA, por sus siglas en inglés) y la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) mantienen estadísticas de los niveles de posible sequía que se registran a través de todos los Estados Unidos, incluyendo Puerto Rico. Los datos se agrupan en las

¹² Referencia: <http://www.drought.unl.edu/risk/impactvulnerability.htm>



---BORRADOR---

siguientes categorías: D0-Atípicamente Seco, D1-Sequía Moderada, D2-Sequía Severa, D3-Sequía Extrema y D4-Sequía Excepcional.

En Puerto Rico no se experimentan situaciones de sequía extrema con relativa frecuencia. Sin embargo, ha habido eventos de importancia que han impactado negativamente la agricultura y han requerido de medidas drásticas como el racionamiento de agua potable y la implantación de medidas de emergencia como la distribución de agua potable a comunidades afectadas. De acuerdo con los datos provistos por FEMA, se mantiene récord de dos situaciones de emergencia para las que ha sido necesaria asistencia federal. Los dos eventos de situación de sequía han sido:

- a. 26 de mayo de 1964: Declaración Presidencial de Desastre Número 170 a causa de condiciones de sequía extrema.
- b. 29 de agosto de 1974: Declaración Presidencial de Emergencia Número 3002 a causa de impactos por sequía.

Además de estos eventos, Puerto Rico ha experimentado dos periodos de sequía importantes que no han tenido declaraciones de emergencia o desastre presidencial. Estos son:



---BORRADOR---

- a. Sequía 1994 ¹³ : Según datos registrados, Puerto Rico comenzó a experimentar una disminución de 35% en la cantidad de lluvia normal desde agosto de 1993. La disminución de lluvia tuvo sus fluctuaciones pero se agudizó para el periodo de abril a julio de 1994 donde se registró un 56% de lluvia normal para la región Este Central donde se encuentran las cuencas del Río Grande de Loíza (Represa Carraízo) y Río La Plata (Represa La Plata). Esta sequía impactó al 55% de Puerto Rico y fue necesario implantar interrupciones programas (racionamiento) del servicio del agua en 29 municipios. El racionamiento comenzó el 5 de abril de 1994 y culminó en septiembre de 1994 porque se registraron fuertes lluvias que aumentaron los niveles de los embalses. Los periodos de racionamiento de agua iniciaron en periodos de 12 horas y en algunos sectores fue necesario prolongarlos hasta por 40 horas debido al nivel crítico al que llegaron los embalses de La Plata y Carraízo. Los embalses recuperaron sus niveles, aunque La Palta alcanzó sus niveles óptimos en el verano de 1995. La sequía del 1994 tuvo un impacto negativo en la economía de Puerto Rico, particularmente en la agricultura donde se cuantificó una reducción de \$93.9 millones en el ingreso bruto para el año fiscal 1994. Otros sectores afectados, fueron: ventas en restaurantes y cafeterías, ventas en supermercados y colmados y la producción de carne de aves.

¹³ Análisis de Impacto de la Sequía en la Economía de Puerto Rico, Años Fiscales 1994-1995, Junta de Planificación de Puerto Rico. La Sequía del '94, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Lunes, 13 de marzo de 2015.



---BORRADOR---

- b. Sequía 2015: Desde marzo, 2015 se comenzó a observar un cambio drástico en el clima, por lo que fue necesario que la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados ofreciera su primera alerta e hiciera énfasis en la necesidad de ahorrar agua. Transcurridos 3 meses sin que hubiera lluvia importante sobre la Isla, los niveles de los embalses comenzaron a bajar con rapidez; el primero en caer en el nivel de “Ajustes Operacionales” fue Carraízo. Por otra parte, el Monitor de Sequía de Estados Unidos (*U.S. Drought Monitor*), a principios de mayo, clasificó a 12 municipios de la isla bajo “Sequía Moderada”. Esto implicó daños potenciales a los cultivos, pastos, ríos, embalses, pozos y representó una disminución considerable en los niveles de agua. Otros 40 municipios fueron declarados en la categoría de “Atípicamente Seco”. Ante estas condiciones la AAA desarrollo un Plan de Racionamiento que incluyó 3 fases: Fase 1: agua en días alternos, Fase 2: dos días sin agua y uno con agua, Fase 3: tres días sin agua y uno con agua.

Se establecieron las siguientes órdenes a raíz de la sequía 2015:

- Orden Ejecutiva Declarando Estado de Emergencia (OE-2015-011): Orden para declarar un estado de emergencia respecto al uso de las aguas por sequía y establecer un plan de acción interagencial. Se ordenó a la AEMEAD, llevar a cabo la coordinación interagencial de las acciones ejecutivas y técnicas de planificación, mitigación, respuesta y recuperación para atender de



---BORRADOR---

forma integral la declaración de emergencia de sequía, con el asesoramiento de diversas agencias gubernamentales.

- Orden de Congelación de Precios 2015-03: Orden para congelar los precios de todo producto, material, suministros y cualquier artículo objeto del comercio que sea susceptible de ser vendido y que su consumo o uso sea necesario como artículo de primera necesidad para mitigar los efectos de la sequía. Los artículos de primera necesidad para mitigar los efectos de la sequía incluyen, pero no se limitan a, agua embotellada, hielo, cisternas, piezas de repuesto para cisternas, envases para almacenamiento de agua, acarreo y distribución de agua; y cualquier otro artículo que un consumidor pueda razonablemente necesitar en una sequía.

- Orden Administrativa OA-2015-02: Orden para regular el uso de agua potable en 48 Municipios para ciertas actividades durante la vigencia del estado de emergencia por sequía. Entre las actividades reguladas se encuentran:
 - ✓ Regar plantas, jardines, siembras, cementerios, campos de golf con aspersores, mangueras y cualquier otro sistema de irrigación de 8:00 am a 6:00 pm.
 - ✓ Lavar con mangueras o equipos a presión superficies tales como, plazas, aceras, marquesinas, áreas de estacionamiento, áreas comunes, ventanas, paredes, techos, tejas, canchas y otras estructuras similares.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: *Evaluación de Peligros*

---BORRADOR---

- ✓ Lavar automóviles, motoras, camiones, entre otros vehículos con mangueras o artefactos similares o donde el agua que se utilice para dichos fines no se recircule y recicle.
- ✓ Operar o rellenar fuentes de agua, estanques y/o cualquier tipo de estructura decorativa que no recircule el agua.
- ✓ Llenar o rellenar piscinas, jacuzzis y/o estructuras similares para fines recreacionales domésticos y/o comerciales.
- ✓ Dar mantenimiento a cisternas o tanques si esto conlleva descartar más del 85% del agua almacenada sin reutilizar la misma.
- ✓ Usar agua con fines recreacionales tales como: juegos con agua, pegarse la manguera, o en otros artículos que se vendan o alquilan con ese propósito.
- ✓ Tener salideros o cualquier defecto en el sistema de plomería que produzca escapes de agua potable y que puedan determinarse a simple vista sin tomar las medidas para la reparación de los mismos.
- ✓ Dejar correr el agua de manera indiscriminada.

La violación de esta orden conllevaba multas administrativas de \$250.00 a las actividades residenciales y \$750.00 a las actividades comerciales, industriales y gubernamentales. A finales del mes de septiembre, 2015 más del 50% de los municipios de la Isla se encontraba en una de las categorías de sequía establecidas por el *U.S. Drought Monitor*. El plan de racionamiento de agua culminó el 25 de octubre de 2015, debido a que se recibieron lluvias que aumentaron los niveles de los embalses. Aun



---BORRADOR---

cuando se canceló el plan de racionamiento se recomendó a los abonados mantener un uso adecuado y medido del agua. En el Apéndice 2-A se incluyen las órdenes establecidas por la Sequía 2015 y datos provistos por el *U.S. Drought Monitor*.

2.2.1.6 Tsunamis

Durante un terremoto, además de las vibraciones del terreno y la ampliación de las ondas sísmicas, pueden ocurrir deslizamientos o derrumbes de tierra, licuación y maremotos o tsunamis. Las ondas sísmicas se amplifican en los lugares donde hay terrenos blandos de gran espesor. Estas áreas generalmente incluyen los llanos aluviales y zonas donde se han rellenado lagunas, caños, pantanos y manglares. Durante un sismo, estos lugares tiemblan con más fuerza y por mayor tiempo. Por esta razón sufren más daño.

La historia sísmica alrededor de Puerto Rico y en toda la región del Caribe ofrece datos válidos para pensar que pueden ocurrir maremotos nuevamente. Las áreas costeras son, en términos generales, las de mayores riesgos ya que tienen mayor proximidad a las fallas submarinas, mayor exposición a la ocurrencia de tsunamis o maremotos, en ellas se amplifican más las ondas sísmicas y tienen mayor potencial de licuación en los lugares arenosos costeros. La actividad sísmica registrada nos indica que la probabilidad de que el Municipio de San Juan se vea afectado por un maremoto o tsunamis es baja. El nivel de severidad de que la ola penetre en la zona costera está entre los 120 a 150 metros en los lugares bajos.



---BORRADOR---

Los eventos de maremotos registrados en la historia de Puerto Rico son los siguientes:

- a. 18 de noviembre de 1867: a consecuencia del terremoto que hubo, se generó un maremoto que afectó el Sureste de Puerto Rico, que fue precedido de una retirada del mar de 150 metros. Luego el mar avanzó una distancia igual sobre la tierra. El mar llegó a subir varios metros en algunos lugares de la costa, penetró casi 150 metros en las partes bajas de la costa del Municipio de Yabucoa.
- b. 11 de octubre de 1918: a consecuencia del terremoto que hubo en Puerto Rico, se generó un maremoto o tsunamis cuya ola alcanzó los seis metros de altura en el Noreste de Puerto Rico, pero fue casi imperceptible en San Juan. Este maremoto ocurrió minutos después del terremoto. Antes del maremoto el mar retrocedió decenas de metros para luego penetrar más de 120 metros en algunos lugares bajos. En Aguadilla murieron 40 personas y se destruyeron cerca de 300 viviendas que estaban ubicadas próximas a la playa. En total murieron 116 personas y los daños a la propiedad excedieron los \$4 millones.
- c. 8 de agosto de 1946: Ocurrió un maremoto en Mayagüez y Aguadilla de una magnitud de 7.4 en la Escala Richter, no se especifican daños.

En la historia reciente, Puerto Rico no ha sido afectado por Tsunamis.



---BORRADOR---

2.2.1.7 Cambio Climático

Los efectos directos del cambio climático en Puerto Rico no se han documentado científicamente por lo que no es posible precisar el efecto que haya tenido sobre las condiciones climáticas y los eventos atmosféricos que se han experimentado en los últimos años. También es limitada la precisión con que pudiera analizarse el efecto de este fenómeno de escala mundial sobre los impactos futuros. Sin embargo, es importante promover estudios científicos especializados que provean mayor información de impactos a nivel local y ofrecer mayor atención a los posibles impactos de peligros naturales discutidos anteriormente, cuya magnitud pudiera incrementar como efecto del calentamiento global. La situación geográfica de Puerto Rico y su topografía singular obliga a mantener un constante monitoreo sobre el resultado de las investigaciones que se realizan sobre este tema para planificar y tomar las medidas preventivas que fueran necesarias. Esto incluye determinar cómo el cambio climático afectará las estructuras y la infraestructura del País, particularmente las ubicadas en las costas.

La Ley para establecer la política pública sobre Mitigación del Calentamiento Global en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, Ley núm. 246 de 10 de agosto de 2008, señala: *Durante los pasados años hemos sido testigos de un incremento en la temperatura de la superficie terrestre. Este aumento lo ha incrementado entre otras cosas la deforestación desmedida, el aumento de las emisiones de los gases invernaderos y el aumento en los desperdicios sólidos. Por los pasados años varios científicos, han estado realizando estudios de los*



---BORRADOR---

efectos que causa dicho aumento en las temperaturas. Como parte de estos estudios se ha podido documentar cómo este fenómeno ha causado y causará devastaciones que ponen en riesgo a toda la humanidad ejemplo de esto lo encontramos en los glaciares, cambios abruptos en los climas, epidemias así como fenómenos atmosféricos poco comunes. La Ley 246, además de establecer la política pública de Puerto Rico sobre el calentamiento global, tiene el propósito de identificar y fomentar acciones para reducir los agentes que aceleran los efectos del calentamiento global, como las emisiones de gases de invernadero.

2.2.1.8 Peligros Causados por los Seres Humanos

Tomando en consideración la multiplicidad de peligros que pudieran ser causados por la actividad voluntaria o accidental de los seres humanos resulta limitada la disponibilidad de datos oficiales que permitan la evaluación detallada de eventos relacionados que se hayan experimentado en el pasado a través del territorio. A partir de los eventos ocurridos el 11 de septiembre 2001 en Nueva York, el interés de las agencias gubernamentales que se dedican a la formulación de estrategias de mitigación ha dirigido su interés al estudio y prevención de las actividades de terrorismo.

En el caso de Puerto Rico, el concepto de terrorismo acarrea connotaciones políticas por lo que distintos puntos de vista pudieran definir dichos eventos de manera distinta. Si tomamos las estadísticas oficiales del Federal Bureau of Investigations (FBI), la incidencia de actividades de naturaleza terrorista en Puerto Rico son relativamente altas. De acuerdo a un informe publicado en 1987,



---BORRADOR---

durante el periodo de 1983 al 1987, ocurrieron 82 incidentes de terrorismo en los Estados Unidos, de los cuales 34 (un 41.5%) ocurrieron en Puerto Rico.¹⁴ De acuerdo al informe, de las seis ciudades de mayor incidencia de ataque terroristas en Estados Unidos, dos eran en Puerto Rico; Mayagüez y Río Piedras. Los eventos de mayor importancia citados fueron:

- a. 17 al 18 de octubre de 1979: Bombas en distintas instalaciones del gobierno de Estado Unidos a través de toda la Isla.
- b. 12 de enero de 1981: Destrucción por medio de bombas de nueve aviones A-7 y daños a otras dos propiedades de la Guardia Nacional de Puerto Rico en las facilidades de la Base Muñiz.
- c. 11 y 27 de noviembre de 1981: Bombas a subestaciones propiedad de la Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico con pérdidas ascendentes a \$4 millones.
- d. 25 de mayo de 1987: Detonaciones explosivas en cuatro localizaciones a través de la Isla (Western Federal Bank en Mayagüez, New York Department Store en Caguas, U. S. Customs Service en Ponce y U. S. Postal Service en Aibonito).

En las décadas recientes no se han evidenciado eventos de naturaleza terrorista en Puerto Rico.

¹⁴ U. S. Department of Justice, Federal Bureau of Investigation, *Terrorism in the United States*, National Memorial Institute for the Prevention of Terrorism in Oklahoma City, 1987.



---BORRADOR---

Por otro lado, en cuanto a situaciones de emergencia creadas por causas fortuitas o accidentales, el registro de Declaraciones Presidenciales de Emergencia de FEMA incluye dos eventos.

- a. 21 de noviembre de 1996: Declaración Presidencial de Emergencia (EM-3124) por explosión causada por escape de gas propano en un edificio ubicado en Río Piedras el 21 de noviembre de 1996 en la que hubo múltiples daños a vida y propiedad. La explosión dejó un saldo de 33 muertos y 69 heridos.
- b. 24 de octubre de 2009: Declaración Presidencial de Emergencia (EM-3306) por explosiones en incendios ocurridos en las facilidades de almacenamiento de combustible de la empresa CAPECO durante el periodo del 23 al 26 de octubre de 2009 en el municipio de Cataño. La Declaración de Emergencia incluyó los municipios de Bayamón, Cataño, Guaynabo, San Juan, y Toa Baja.

2.2.2 Análisis Geográfico del Posible Impacto de los Peligros Identificados

Como parte del proceso de actualización del Plan de Mitigación, y según discutido en la sección de metodología, se actualizaron las bases de datos y mapas de la evaluación de peligros naturales que se realizó para el PEMPON 2011. Esto conllevó la identificación de fuentes de información, recopilación de datos y generación de nuevos mapas. Para realizar el análisis a nivel estatal y municipal se utilizó el GIS. Las herramientas de análisis que posee el GIS permiten actualizar los cambios que surgen sobre los peligros



---BORRADOR---

naturales y ofrecer información técnica a los municipios para la elaboración y actualización de sus planes de mitigación.

Para cada peligro natural con el que se contaba con bases de datos georeferenciados, se elaboró un mapa que identifica las áreas de Puerto Rico que muestran una mayor vulnerabilidad a la ocurrencia del mismo. Cada mapa utiliza fuentes de datos distintos y también diferentes enfoques en cuanto a su composición en el sistema de información geográfica, dependiendo de la fuente o entidad que lo desarrolló. En los mapas puede observarse el nivel de riesgo del territorio para los peligros que se obtuvo información geo-referenciada, en una escala de 5 niveles (Muy Bajo a Muy Alto).

2.2.2.1 Terremotos

Para el análisis de este peligro natural se utilizó la capa de información creada como parte del PEMPN 2011. El mapa utilizado está basado en el mapa de peligros sísmicos de 1994 desarrollado por Earth Science Consultants. El estudio utilizado como base proveyó cálculos sobre la intensidad de temblores de tierra (expresado en términos de Aceleración Pico del Terreno (PGA), de 50-, 100-, 250-, 1,000- años de resurgimiento), para las condiciones generales de la roca madre y de suelos de Puerto Rico. El Mapa 2-1 de riesgo por Terremotos, que se presenta adelante, se generó para un temblor de tierra de 100 años y del análisis surgió que los 10 municipios con mayor población afectada en los niveles de alto y muy alto riesgo, son:

DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: <i>Terremotos</i>				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo <i>Niveles Alto y Muy Alto</i>	% de Población en Riesgo	Rango
San Juan	397,814	252,878	63.57%	1
Carolina	176,765	117,512	66.48%	2
Caguas	142,888	85,008	59.49%	3
Toa Baja	89,594	75,217	83.95%	4



---BORRADOR---

DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: <i>Terremotos</i>				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo Niveles Alto y Muy Alto	% de Población en Riesgo	Rango
Arecibo	96,436	65,066	67.47%	5
Aguadilla	60,942	53,400	87.62%	6
Bayamón	208,114	52,233	25.10%	7
Vega Baja	59,658	40,653	68.14%	8
Mayagüez	89,071	40,194	45.13%	9
Isabela	45,629	35,674	78.18%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-1.

Los terremotos pueden provocar otros efectos o riesgos importantes, como: licuación, deslizamiento de terreno y onda sísmica. Estos efectos inducidos por el riesgo de terremoto se presentan a continuación.

2.2.2.2 Licuación Producida por Terremoto

Para el análisis de peligro por licuación se utilizó la capa de información geográfica creada en el 2002 como parte del estudio de la UMET¹⁵. En ésta se agruparon 5 categorías basadas en las probabilidades calculadas utilizando métodos coherentes con la metodología HAZUS (FEMA, 1999). En el Mapa 2-2: Riesgo por Licuación pueden observarse las áreas susceptibles a licuación. Las áreas de alta y muy alta susceptibilidad coinciden mayormente con áreas de depósitos aluviales profundos, no consolidados, relacionados con un nivel freático alto. Estas áreas se encuentran más comúnmente en las planicies de inundación y en la costa norte de Puerto Rico. Los 10 municipios con mayor población afectada en los niveles de alto y muy alto riesgo, según el análisis realizado, son:

DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: <i>Licuación Producida por Terremoto</i>				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo Niveles Alto y Muy Alto	% de Población en Riesgo	Rango
San Juan	397,814	92,330	23.21%	1
Carolina	176,765	90,707	51.32%	2

¹⁵ Universidad Metropolitana, Escuela de Asuntos Ambientales, *Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la isla de Puerto Rico*, Abril 3, 2002.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

Toa Baja	89,594	61,875	69.06%	3
Mayagüez	89,071	39,895	44.79%	4
Bayamón	208,114	39,139	18.81%	5
Cataño	28,145	27,949	99.31%	6
Loíza	30,061	27,490	91.45%	7
Fajardo	36,993	18,215	49.24%	8
Cabo Rojo	50,909	15,669	30.78%	9
Añasco	29,260	15,222	52.02%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-2.

2.2.2.3 Deslizamientos de Terreno Producido por Terremoto

Para caracterizar la susceptibilidad relativa de deslizamientos de terreno inducidos por terremotos en una región, deben evaluarse las condiciones de suelo/geología, pendientes, contenido de agua del suelo y la historia del comportamiento de pendientes. Según estas características y utilizando la metodología de HAZUS (FEMA, 1999) se establecen los rangos de susceptibilidad a deslizamiento, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

PGA (g)	RANGOS DE SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS DE TIERRA				
	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
0.50	1%	5%	15%	25%	30%
0.45	0.0%	5%	15%	25%	30%
0.40	0.0%	5%	15%	25%	30%
0.35	0.0%	5%	15%	25%	30%
0.30	0.0%	5%	15%	25%	30%
0.25	0.0%	0.0%	15%	25%	30%
0.20	0.0%	0.0%	15%	25%	30%
0.15	0.0%	0.0%	0.0%	25%	30%
0.10	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30%
0.05	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.0%

Éstos y otros componentes necesarios fueron utilizados por la UMET para crear la capa de información geográfica de deslizamientos de terreno inducidos por



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

terremotos en el 2002 como parte del estudio *Evaluación Integrada de Peligros Naturales para la isla de Puerto Rico*. Para el análisis de este peligro en PEMP, se utilizó la capa de información de la UMET y se obtuvo que los 10 municipios con mayor población afectada en los niveles de alto y muy alto riesgo, son:

DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: Deslizamiento de Terrenos Producido por Terremotos				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo Niveles Alto y Muy Alto	% de Población en Riesgo	Rango
Aguadilla	60,942	27,717	45.48%	1
Isabela	45,629	21,621	47.38%	2
Hatillo	41,952	3,386	8.07%	3
Cayey	48,114	2,846	5.91%	4
Utua	33,148	2,839	8.56%	5
Cidra	43,478	2,809	6.46%	6
Yabucoa	37,938	2,726	7.19%	7
Aguada	41,961	2,726	6.50%	8
Arecibo	96,436	2,566	2.66%	9
Moca	40,108	2,364	5.89%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-3.

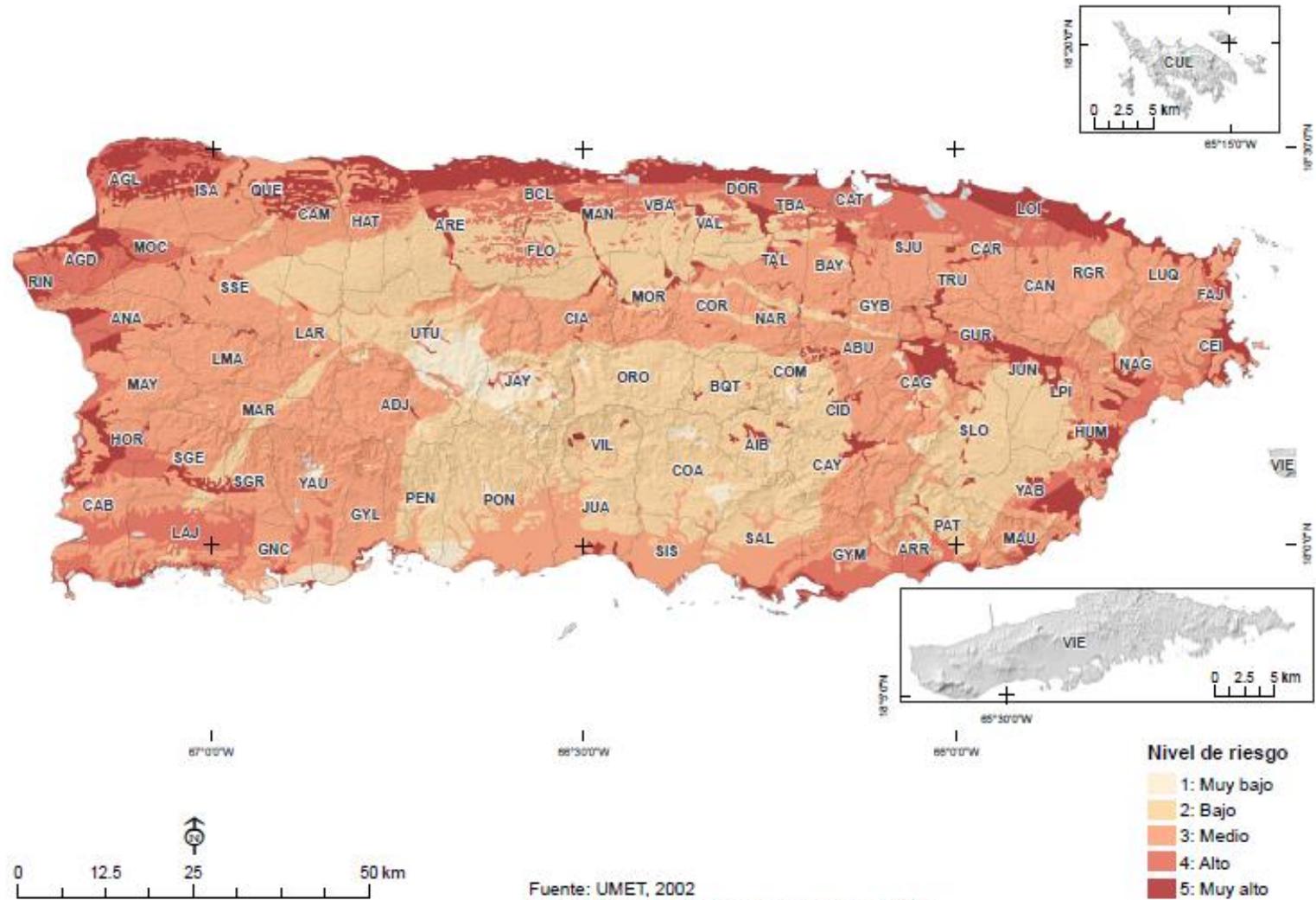
En el Mapa 2-3 se presenta la susceptibilidad a deslizamiento de tierra inducido por terremoto y en el Mapa 2-4 puede observarse el posible impacto de la onda sísmica inducida por un terremoto en Puerto Rico.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

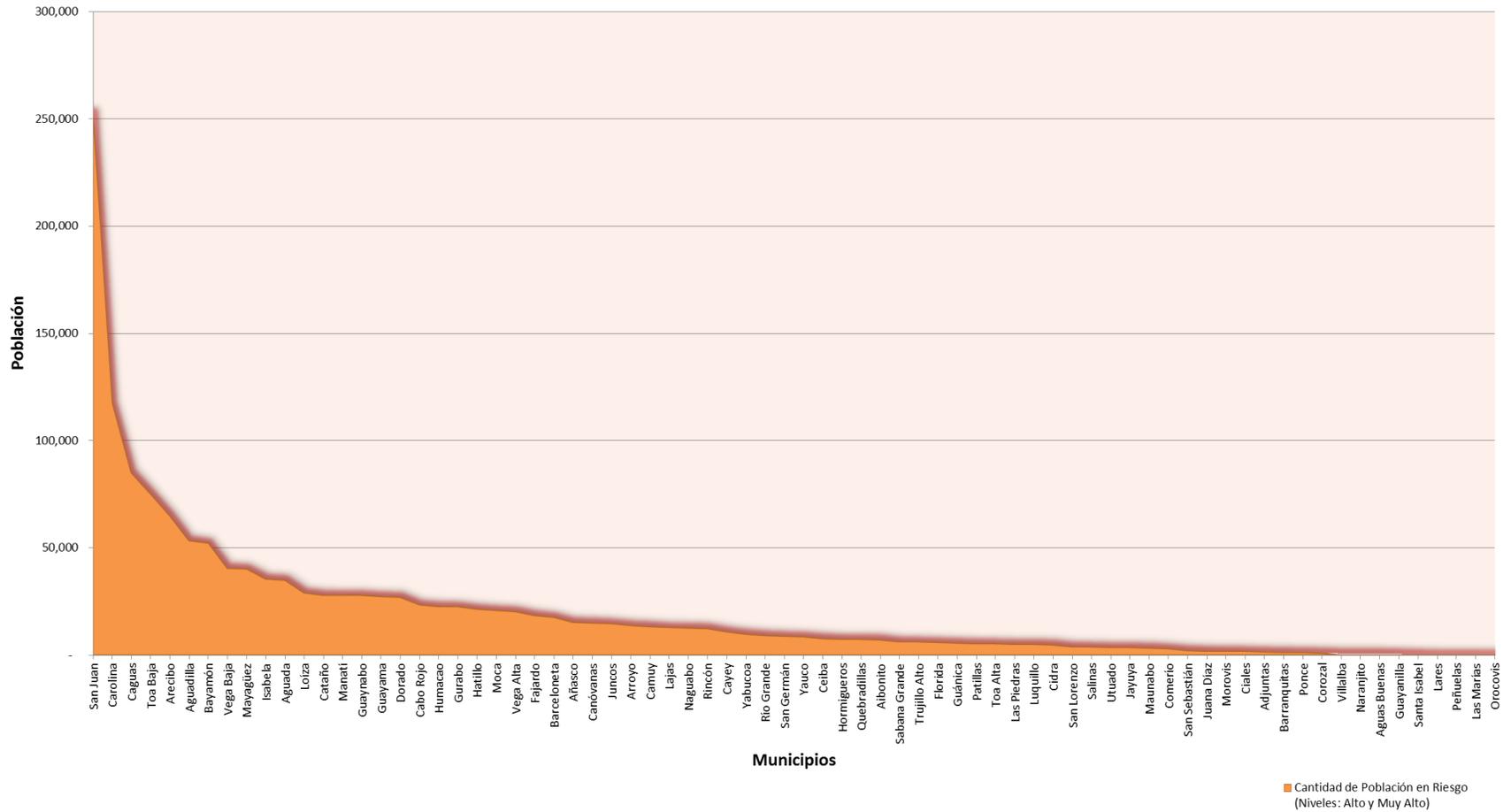
Mapa 2-1
RIESGO: TERREMOTO



---BORRADOR---

Gráfica 2-1 RIESGO: TERREMOTO

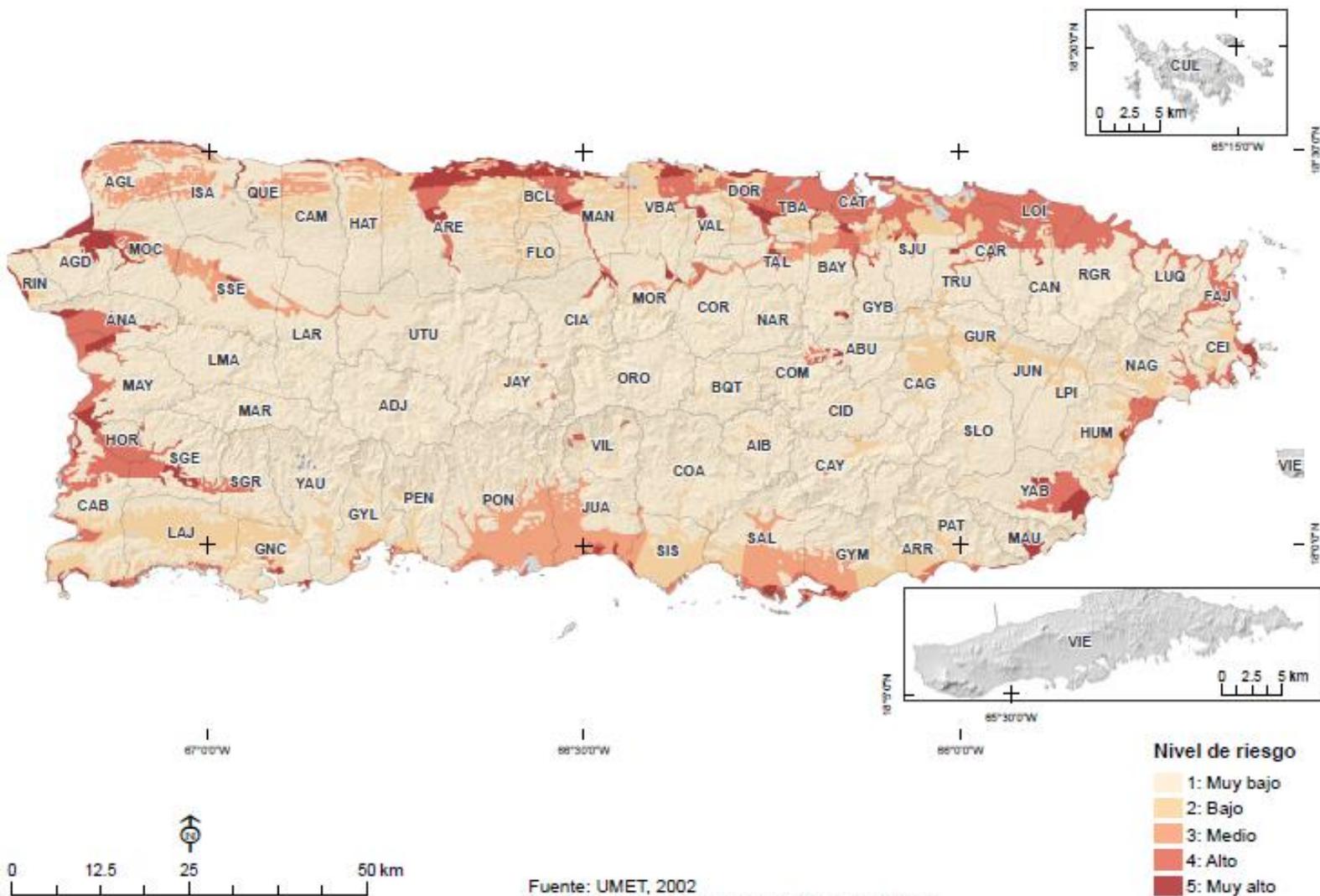
POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

Mapa 2-2

RIESGO: LICUACIÓN PRODUCIDA POR TERREMOTO

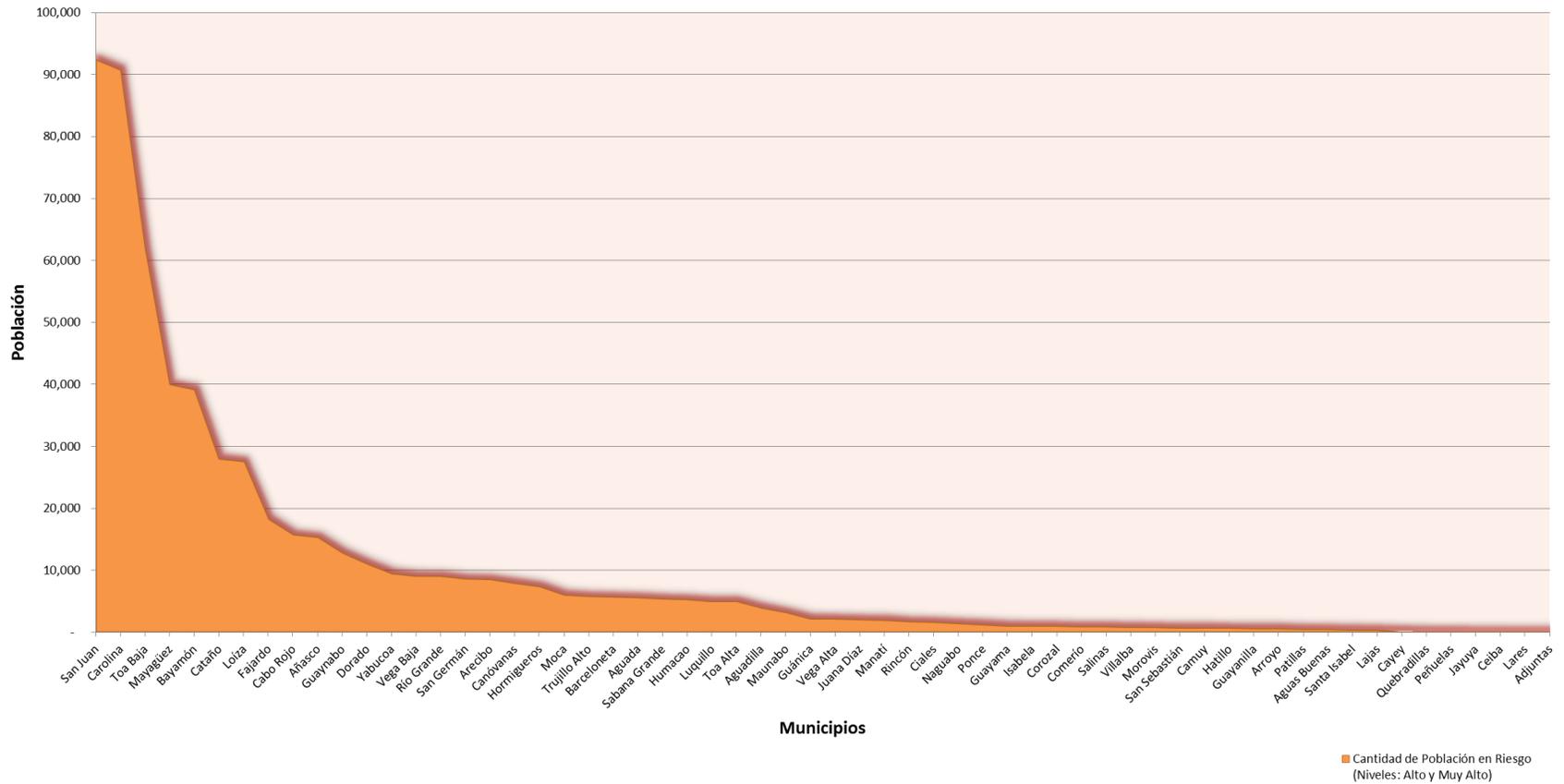


---BORRADOR---

Gráfica 2-2

RIESGO: LICUACIÓN PRODUCIDA POR TERREMOTO

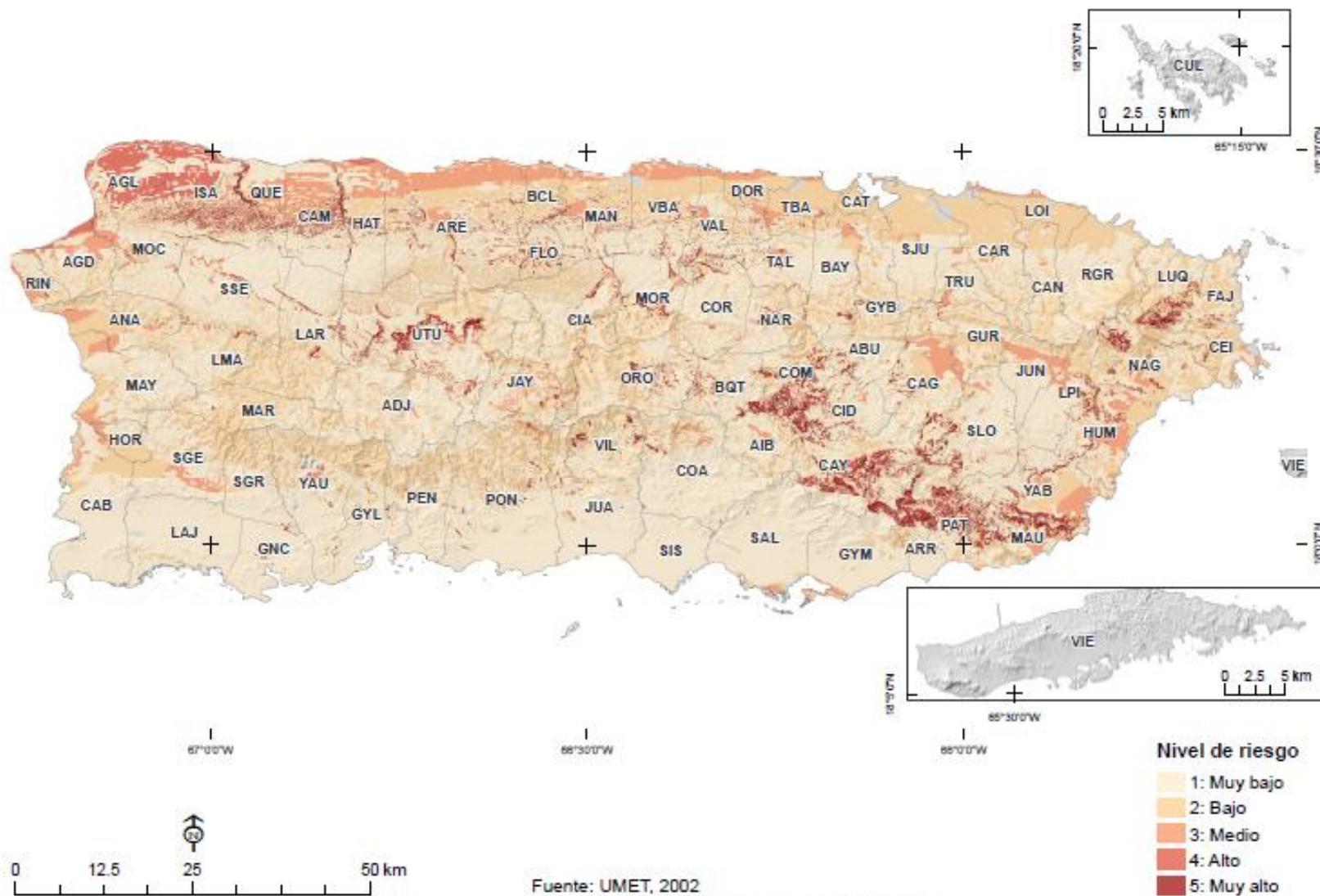
POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

Mapa 2-3

RIESGO: DESLIZAMIENTOS DE TERRENO PRODUCIDOS POR TERREMOTO



Fuente: UMET, 2002
No hay datos disponibles para Vieques y Culebra

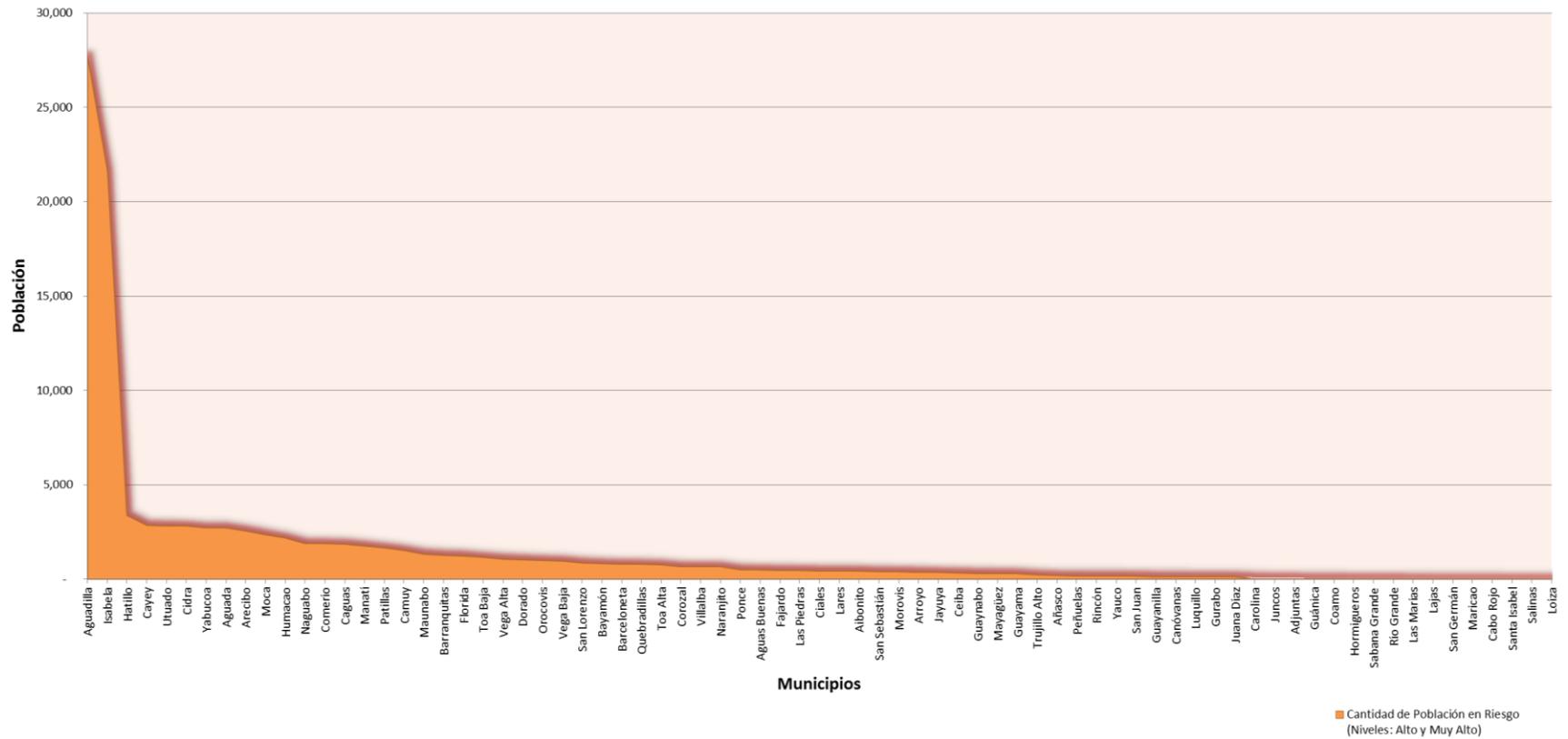


---BORRADOR---

Gráfica 2-3

RIESGO: DESLIZAMIENTOS DE TERRENO PRODUCIDOS POR TERREMOTO

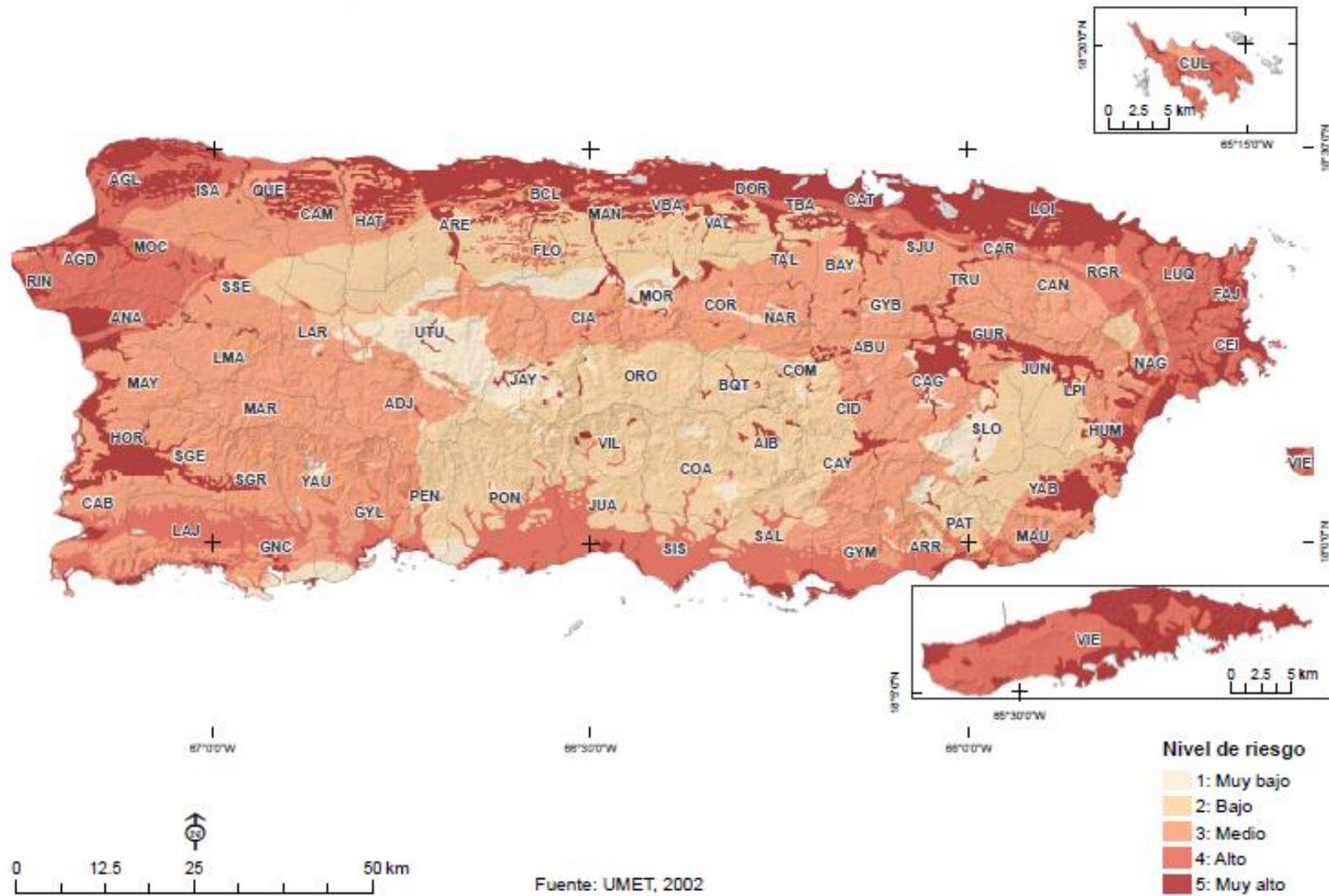
POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

Mapa 2-4

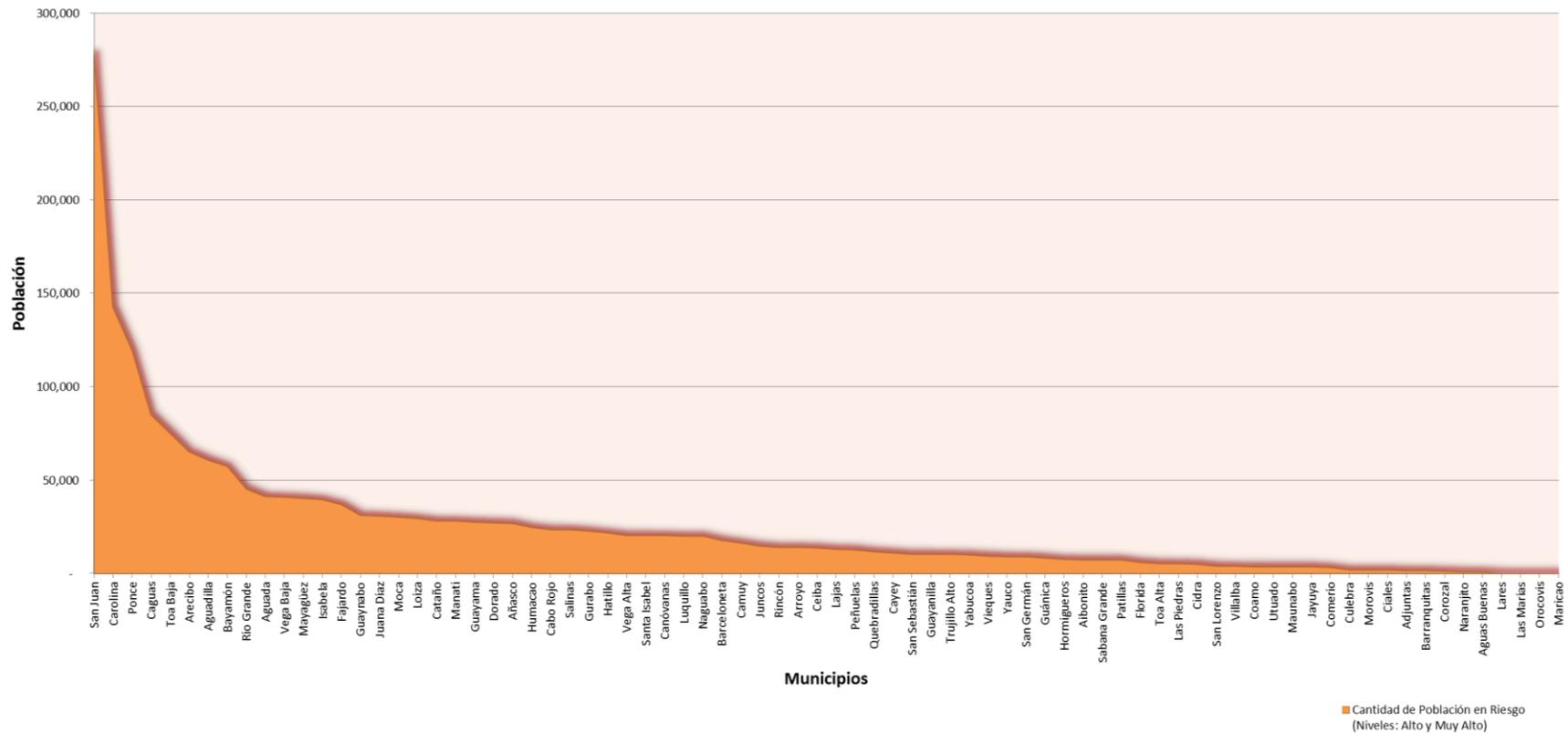
RIESGO: ONDA SÍSMICA INDUCIDA POR TERREMOTO



---BORRADOR---

Gráfica 2-4 RIESGO: ONDA SÍSMICA INDUCIDA POR TERREMOTO

POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

2.2.2.4 Vientos Fuertes (Tormentas Tropicales/Huracanes)

Para realizar el análisis del impacto de vientos fuertes se utilizaron 2 capas de información geográfica. Estas capas poseen la información bajo 5 categorías de peligrosidad de vientos. La identificación de peligros por viento se desarrolló siguiendo un modelo numérico del movimiento potencial de huracanes, combinado con los procedimientos desarrollados por la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, 2000) para calcular las cargas de vientos. La velocidad de los vientos se obtuvo según el modelo de simulación de huracanes descrito en Vickery, (2000). Del análisis realizado surge que los 10 municipios con mayor población afectada en los niveles de alto y muy alto riesgo, son:

DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA RIESGO: <i>Vientos Fuertes (Tormentas Tropicales/Huracanes)</i>				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo <i>Niveles Alto y Muy Alto</i>	% de Población en Riesgo	Rango
Barranquitas	30,319	11,912	39.29%	1
Orocovis	23,422	10,940	46.71%	2
Aguas Buenas	28,659	8,959	31.26%	3
Adjuntas	19,483	7,577	38.89%	4
Corozal	37,140	7,573	20.39%	5
Ciales	18,783	6,456	34.37%	6
Naranjito	30,402	5,806	19.10%	7
Cidra	43,478	5,561	12.79%	8
Mayagüez	89,071	5,312	5.96%	9
Cayey	48,114	5,149	10.70%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-5.

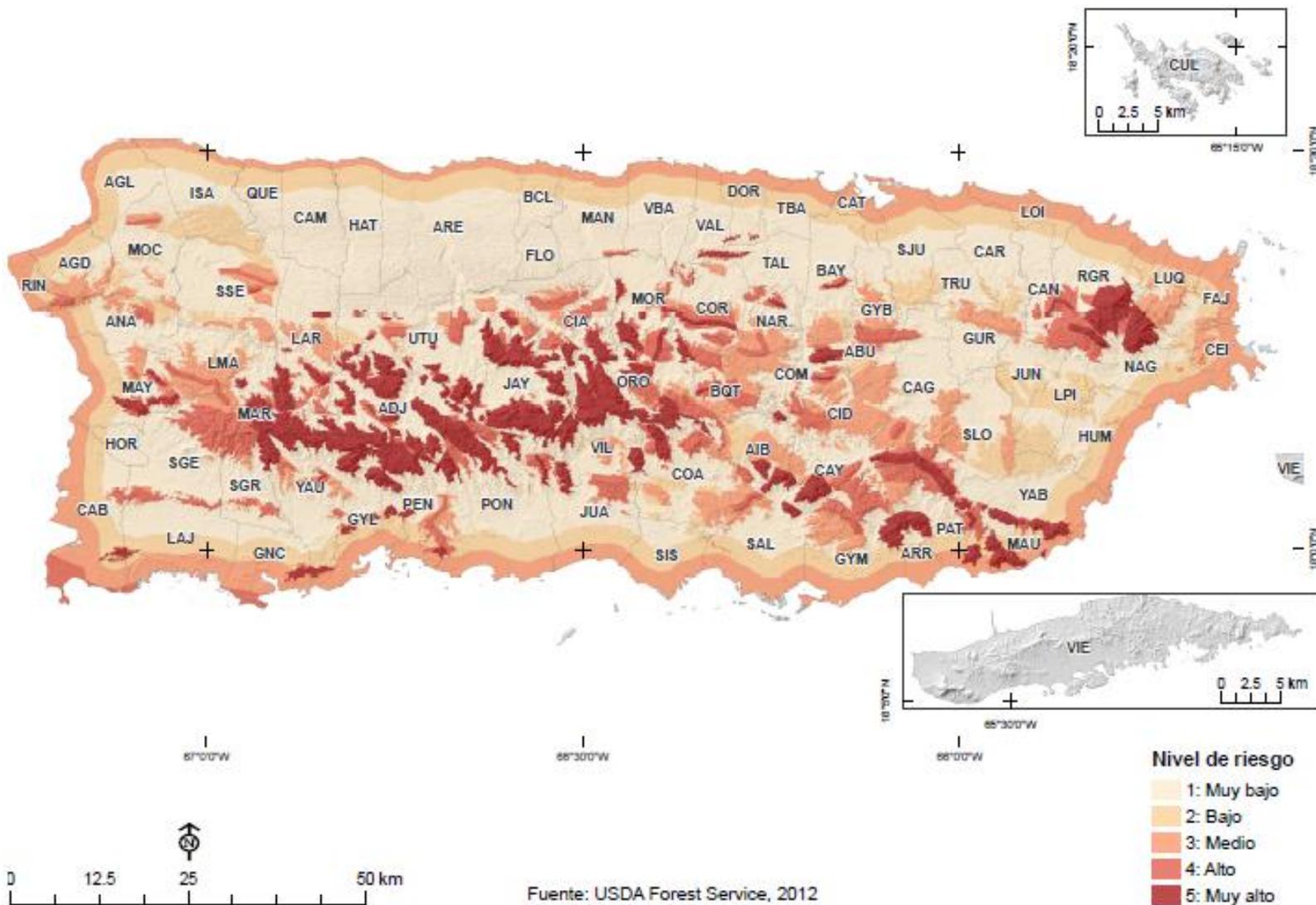
En el Mapa 2-5 se muestra el posible impacto de los Vientos Fuertes sobre Puerto Rico, donde puede observarse que las zonas montañosas están más propensas al impacto de este riesgo.



---BORRADOR---

Mapa 2-5

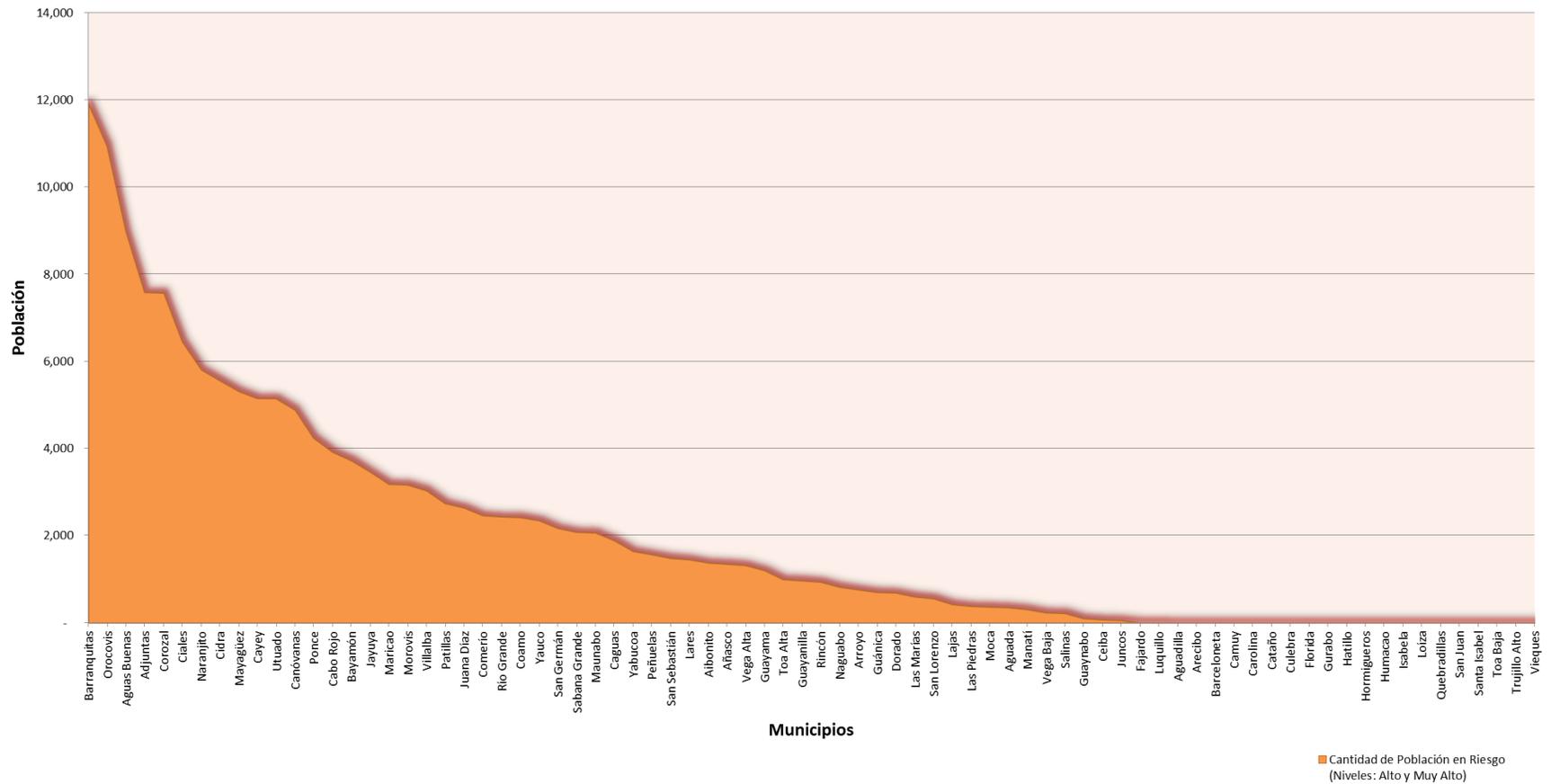
RIESGO: VIENTOS FUERTES (Tormentas Tropicales/Huracanes)



---BORRADOR---

Gráfica 2-5 RIESGO: VIENTOS FUERTES (Tormentas Tropicales/Huracanes)

POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

2.2.2.5 Inundaciones

Para la evaluación del peligro natural relativo a eventos de inundación se utilizaron los Mapas de Áreas Especiales de Riesgo a Inundación que entraron en vigencia el 18 de noviembre de 2009. Para Puerto Rico, estos mapas presentan 7 categorías. A éstas se le otorgó un valor utilizando como base la descripción de cada categoría con el objetivo de establecer niveles de peligrosidad o vulnerabilidad. Las variables aplicadas fueron las siguientes:

CATEGORÍA	VALOR	DESCRIPCIÓN
Zona - A	4	Área Especial de Riesgo a Inundación, SFHA, donde se identifica el valle inundable para la tormenta de 100 años mediante métodos aproximados, sin la determinación del nivel de inundación base. Se requiere el seguro de inundación compulsorio.
Zona - AE	3	Es el SFHA que identifica el valle inundable para la tormenta de 100 años mediante un estudio detallado, incluye el nivel de inundación base. El seguro de inundación es compulsorio.
Zona - AO	3	Es el SFHA que identifica el valle inundable para la tormenta de 100 años donde la profundidad promedio de las aguas es entre 1-3 pies. El seguro de inundación es compulsorio.
Zona - VE	3	Es el SFHA que identifica los terrenos costeros de alto riesgo a marejadas para un evento o tormenta de 100 años. Se identifica el nivel de inundación base y el seguro de inundación es compulsorio.
Zona - X	5	Área determinada fuera de la inundación con 0.2 por ciento de probabilidad.
Zona D	3	Área donde el riesgo de inundación está sin determinar, pero es posible.
Zona X(.)	2	Área inundable con 0.2 por ciento de probabilidad de ocurrir cada año, área afectada por la inundación de 1 por ciento con profundidad del agua menor de 0.3 metros o con áreas de drenaje menor de 2.3 kilómetros cuadrados y áreas protegidas por diques contra inundación de (1%) uno por ciento.



---BORRADOR---

Del análisis realizado resultó que los 10 municipios con mayor población afectada en los niveles de alto y muy alto riesgo, en un evento de inundación, son:

DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: <i>Inundaciones</i>				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo <i>Niveles Alto y Muy Alto</i>	% de Población en Riesgo	Rango
Juana Díaz	50,743	3,894	7.67%	1
Guayama	47,482	1,788	3.77%	2
Naguabo	26,718	1,660	6.21%	3
Aguada	41,961	1,555	3.71%	4
Salinas	31,078	1,421	4.57%	5
Aibonito	25,899	1,391	5.37%	6
Carolina	176,765	1,336	0.76%	7
Ponce	166,326	1,108	0.67%	8
Mayagüez	89,071	1,079	1.21%	9
Patillas	19,276	1,075	5.58%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-6.

A continuación se discute el riesgo de deslizamiento de terrenos provocado por lluvias y se presenta el Mapa 2-6 donde pueden observarse las áreas expuestas al riesgo de inundación.

2.2.2.6 Deslizamiento de Terrenos Producido por Lluvias

El análisis del riesgo de deslizamiento de terreno causado por lluvias se realizó de acuerdo a 3 tipos de cuencas. Las cuencas estudiadas por Larsen y Torres Sánchez (1996 y 1998) representan regiones muy distintas de Puerto Rico. La Cuenca del Río Blanco, la cuenca del Río Cibuco en la zona norte central de Puerto Rico y la cuenca del Río Coamo que representa la región sur con una orientación general de cara al sur, y las porciones más secas de la Isla con el promedio de precipitación anual más bajo (Larsen y Torres Sánchez , 1996).



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

Las características fisiográficas y climáticas de las 3 cuencas fueron extrapoladas para clasificar a la Isla, en su totalidad, en 3 regiones similares, según la topografía, la orientación general de la cuenca en relación al viento, la precipitación anual promedio y otros elementos climáticos similares y, a un grado menor, los suelos residuales y la geología de la roca madre.

En el Mapa 2-7, puede observarse el posible impacto de los deslizamientos inducidos por lluvia y a continuación se presentan los 10 municipios con mayor población afectada en los niveles de alto y muy alto riesgo, en un evento de deslizamiento de terreno producido por lluvias.

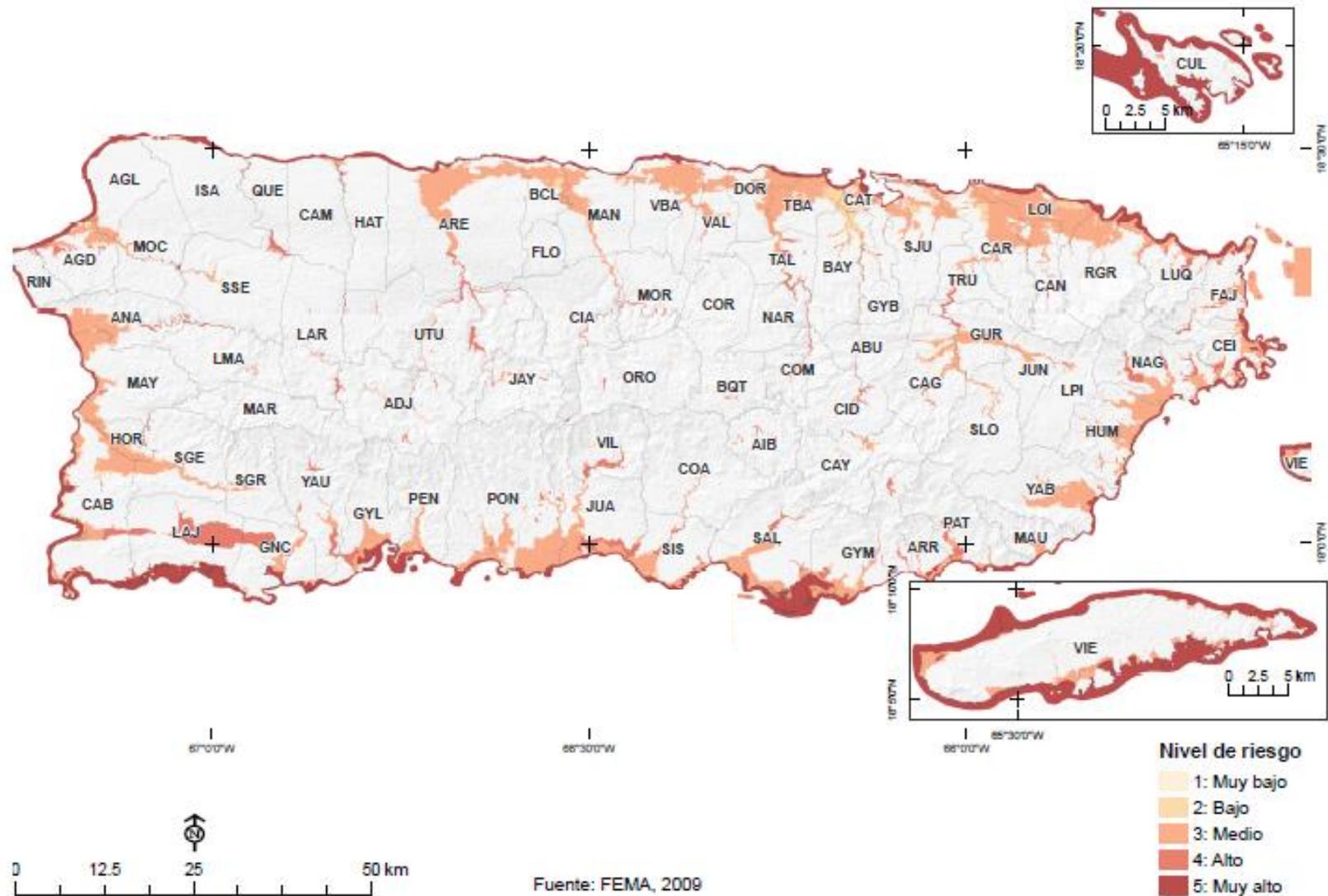
DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: <i>Deslizamiento de Terrenos Producido por Lluvias</i>				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo <i>Niveles Alto y Muy Alto</i>	% de Población en Riesgo	Rango
Barranquitas	30,319	6,157	20.31%	1
Orocovis	23,422	6,028	25.73%	2
Cayey	48,114	5,720	11.89%	3
Cidra	43,478	5,393	12.40%	4
Naranjito	30,402	4,099	13.48%	5
Lares	30,751	4,059	13.20%	6
Utua	33,148	3,694	11.14%	7
Aibonito	25,899	3,566	13.77%	8
Adjuntas	19,483	3,537	18.15%	9
Corozal	37,140	3,020	8.13%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-7.



---BORRADOR---

Mapa 2-6 RIESGO: INUNDACIÓN

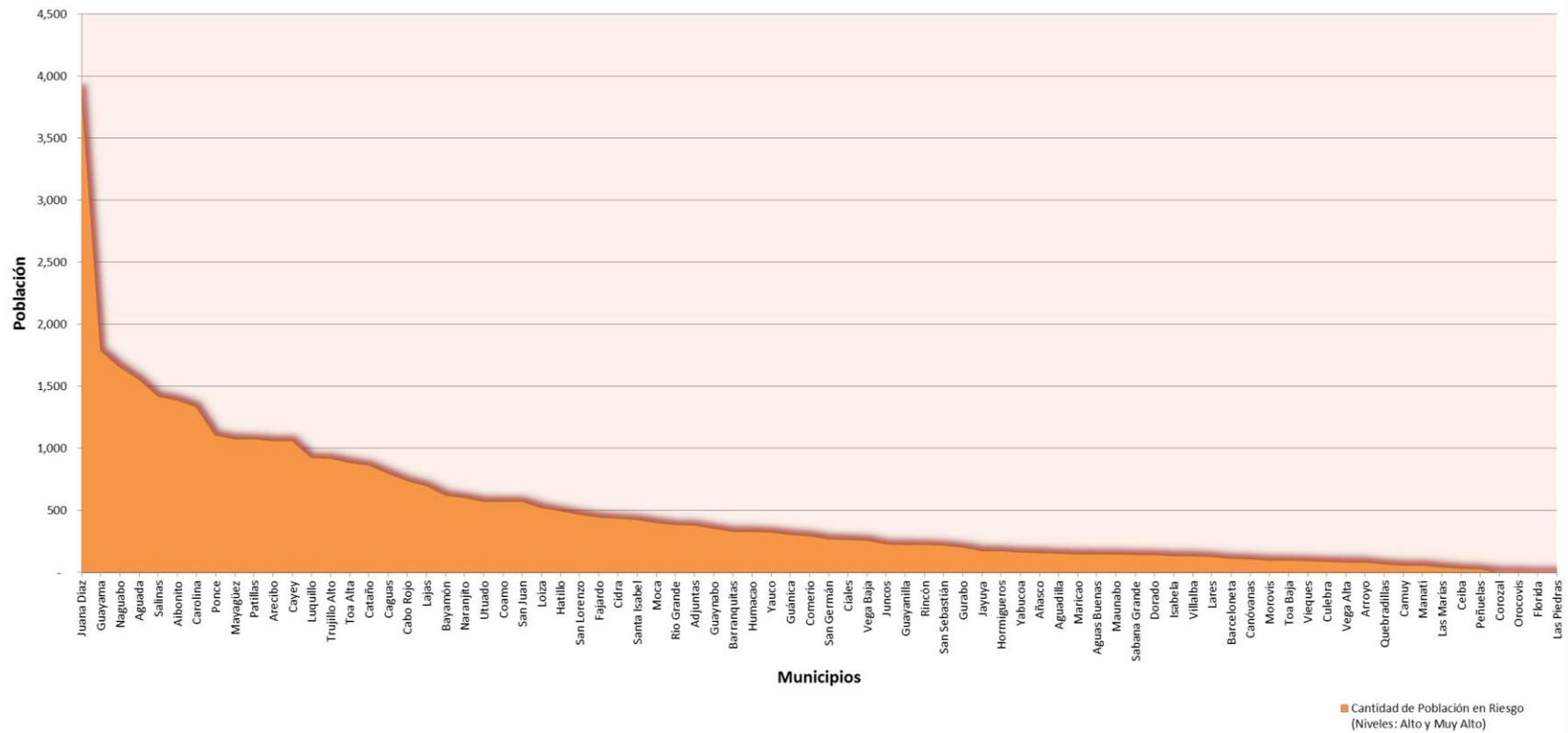


PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

Gráfica 2-6
RIESGO: INUNDACIÓN

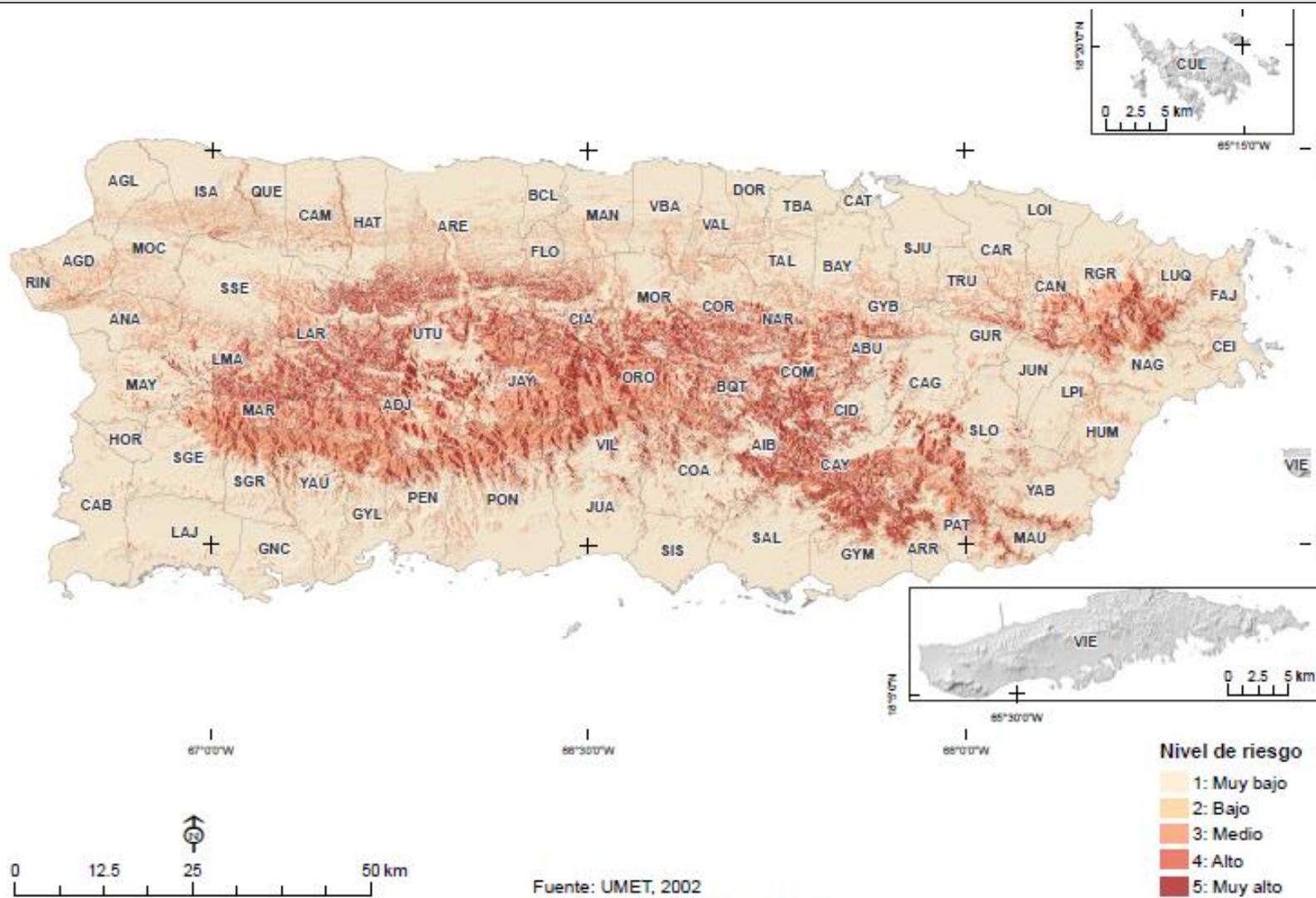
POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

Mapa 2-7

RIESGO: DESLIZAMIENTO DE TERRENO PRODUCIDO POR LLUVIA

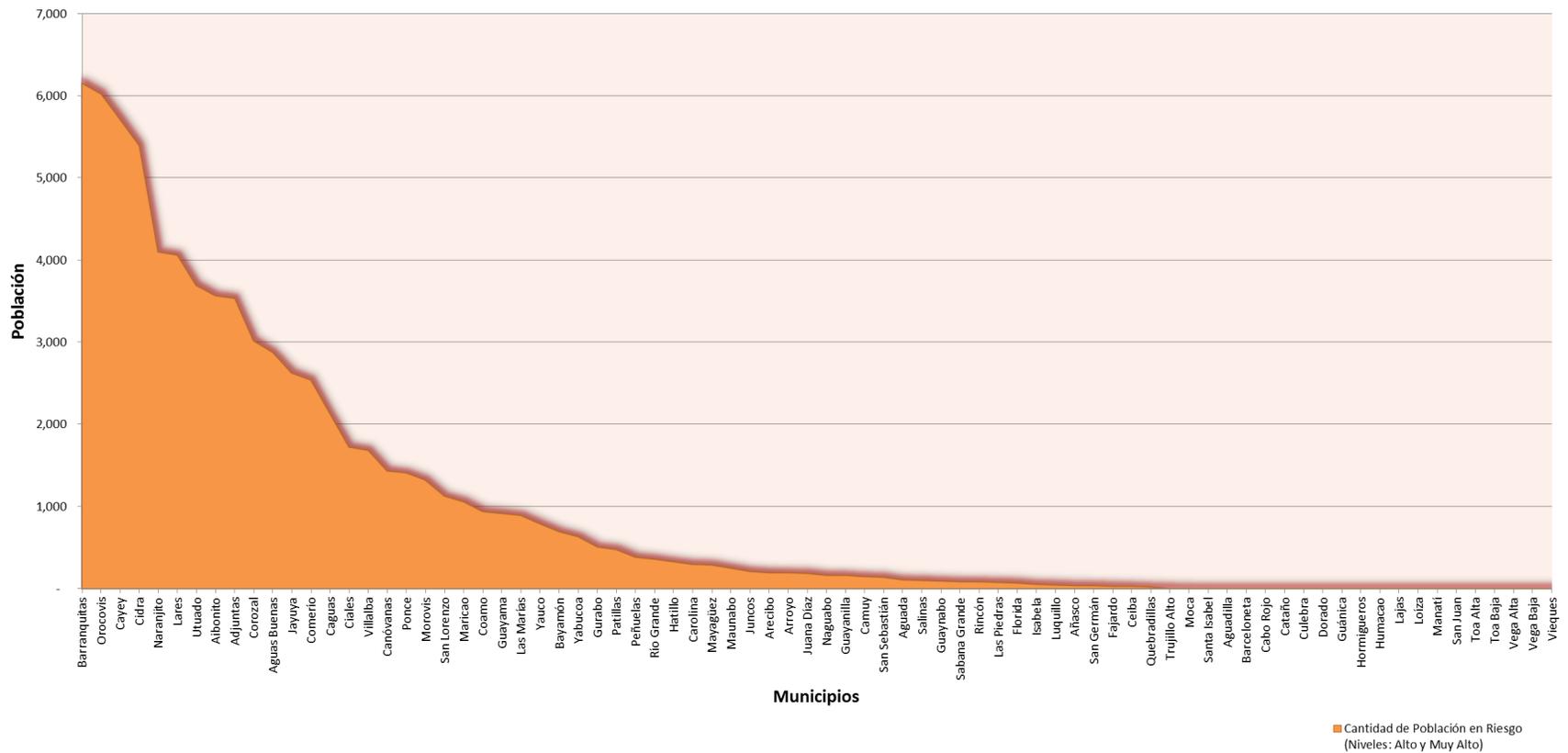


---BORRADOR---

Gráfica 2-7

RIESGO: DESLIZAMIENTO DE TERRENO PRODUCIDO POR LLUVIA

POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

2.2.2.7 Tsunamis

Para el análisis relativo a potenciales eventos de tsunamis se utilizó la capa de información producida y actualizada por el Programa de Alerta y Mitigación contra Tsunamis que dirige la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. El Programa de Alerta y Mitigación de Tsunamis, actualizó el modelo para la mayor parte de la costa Norte de Puerto Rico y la Isla de Culebra (2012). Este nivel de información geográfica no establece clasificaciones que definan el nivel de peligro, ni datos que permitieran la creación de categorías. Debido a esto, se le aplicó el valor de peligrosidad mayor a la capa de tsunamis que define las áreas de mayor vulnerabilidad a través de las zonas costeras de la Isla.

El resultado del análisis arrojó que los 10 municipios con mayor población afectada en los niveles de alto y muy alto riesgo, en un evento de Tsunamis, son:

DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: <i>Tsunamis</i>				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo <i>Niveles Alto y Muy Alto</i>	% de Población en Riesgo	Rango
Toa Baja	89,594	33,375	37.3%	1
San Juan	397,814	29,951	7.5%	2
Loíza	30,061	19,898	66.2%	3
Mayagüez	89,071	18,118	20.3%	4
Cataño	28,145	11,135	39.6%	5
Carolina	176,765	8,870	5.0%	6
Vega Baja	59,658	5,474	9.2%	7
Arecibo	96,436	5,388	5.6%	8
Aguada	41,961	3,962	9.4%	9
Dorado	38,161	3,576	9.4%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-8.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

Para esta revisión del PEMP, se incluyó un nuevo nivel de información geográfica sobre las Áreas de Desalojo en caso de Tsunami. Este nivel indica las áreas que deberá desalojar la población debido al posible efecto, directo o indirecto, de un Tsunami. Por esta razón se le asignó un valor de peligrosidad mayor a estas áreas. Para propósitos del análisis combinado se extrajeron las áreas de este nivel que son idénticas a las zonas de inundación por efecto de Tsunami. De esta forma no se duplica la peligrosidad para las mismas áreas. A continuación se listan los 10 municipios con mayor población en las Áreas de Desalojo por Efecto de Tsunamis, en los niveles de alto y muy alto riesgo.

DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: Área de Desalojo por Efecto de Tsunamis				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo Niveles Alto y Muy Alto	% de Población en Riesgo	Rango
Toa Baja	89,594	40,376	45.1%	1
San Juan	397,814	38,191	9.6%	2
Loíza	30,061	23,112	76.9%	3
Mayagüez	89,071	17,819	20.0%	4
Carolina	176,765	17,181	9.7%	5
Cataño	28,145	14,437	51.3%	6
Arecibo	96,436	8,712	9.0%	7
Vega Baja	59,658	7,506	12.6%	8
Humacao	58,480	6,696	11.4%	9
Bayamón	208,114	4,887	2.3%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-9.

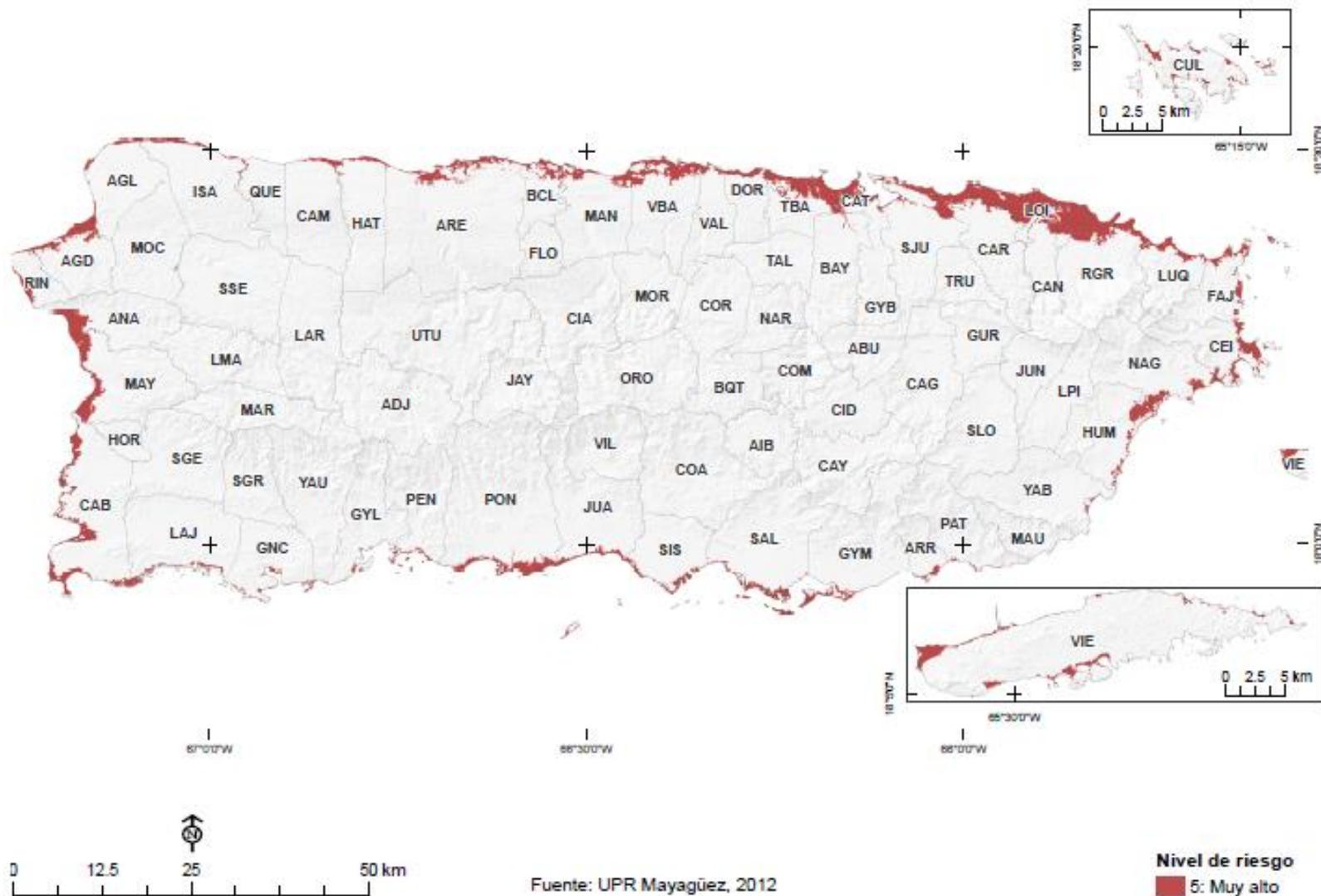
En los Mapas 2-8 y 2-9 donde pueden observarse las áreas inundables y las áreas de desalojo que podrían ser impactadas en un evento de Tsunami.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

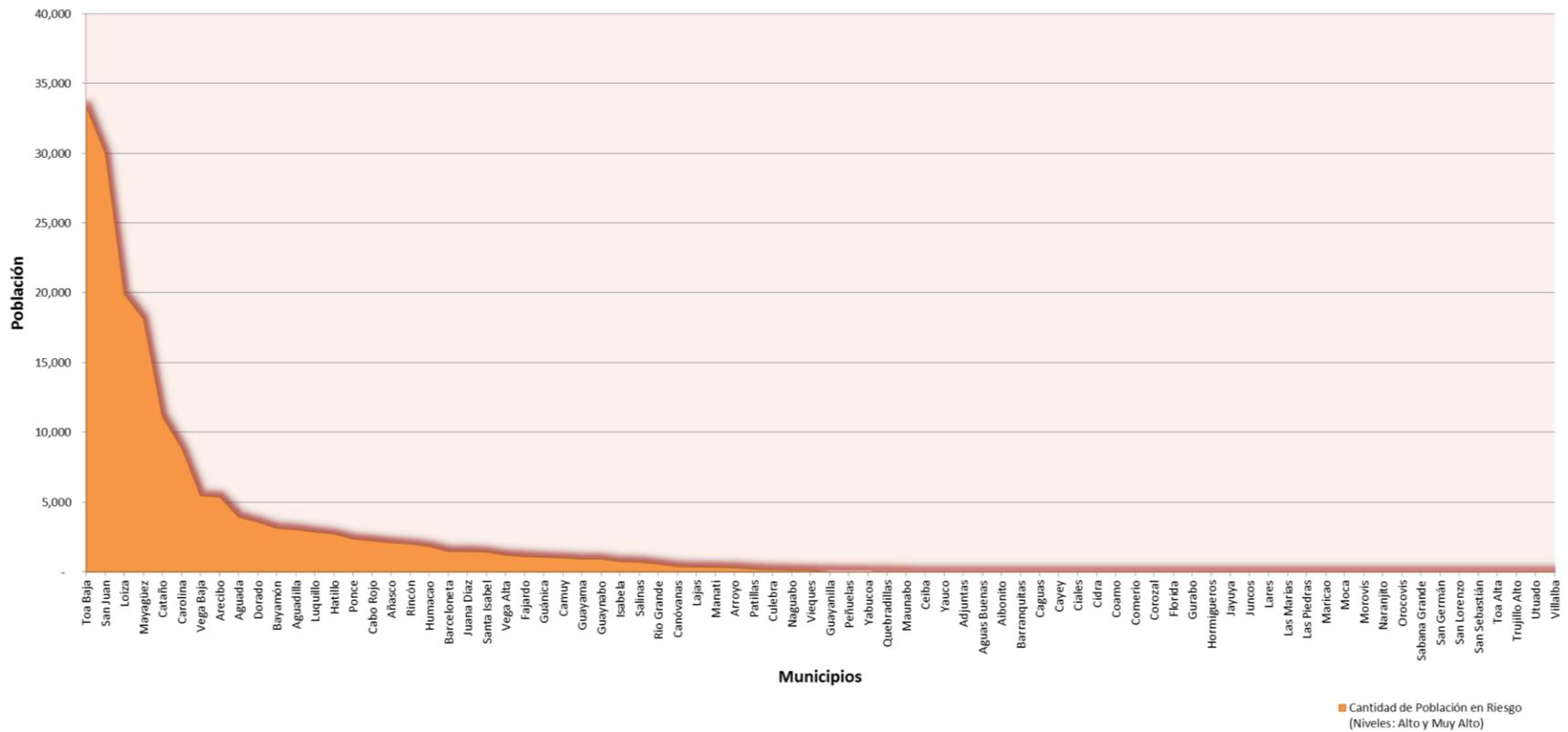
Mapa 2-8
RIESGO: TSUNAMIS



---BORRADOR---

Gráfica 2-8 RIESGO: TSUNAMIS

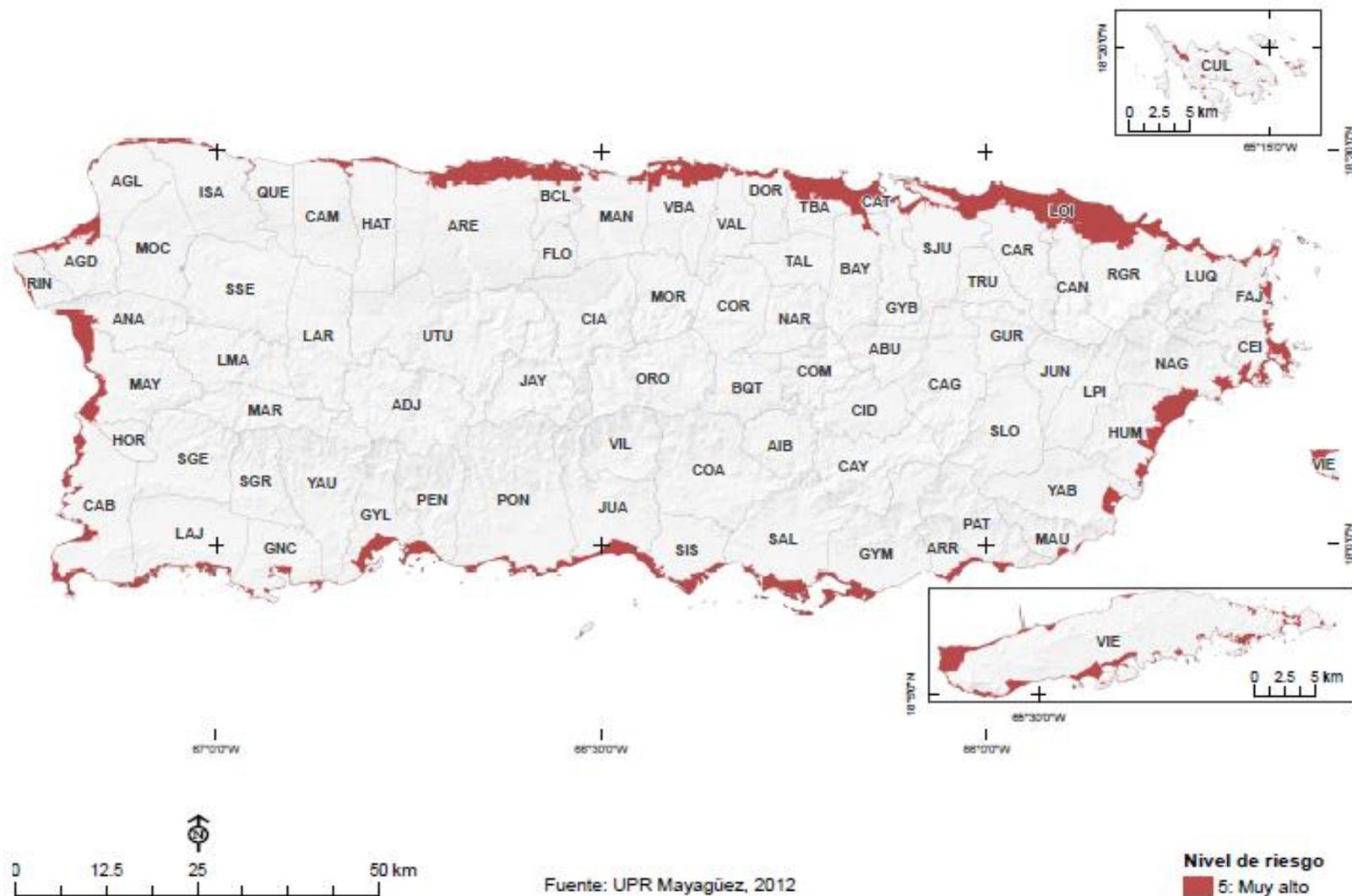
POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

Mapa 2-9

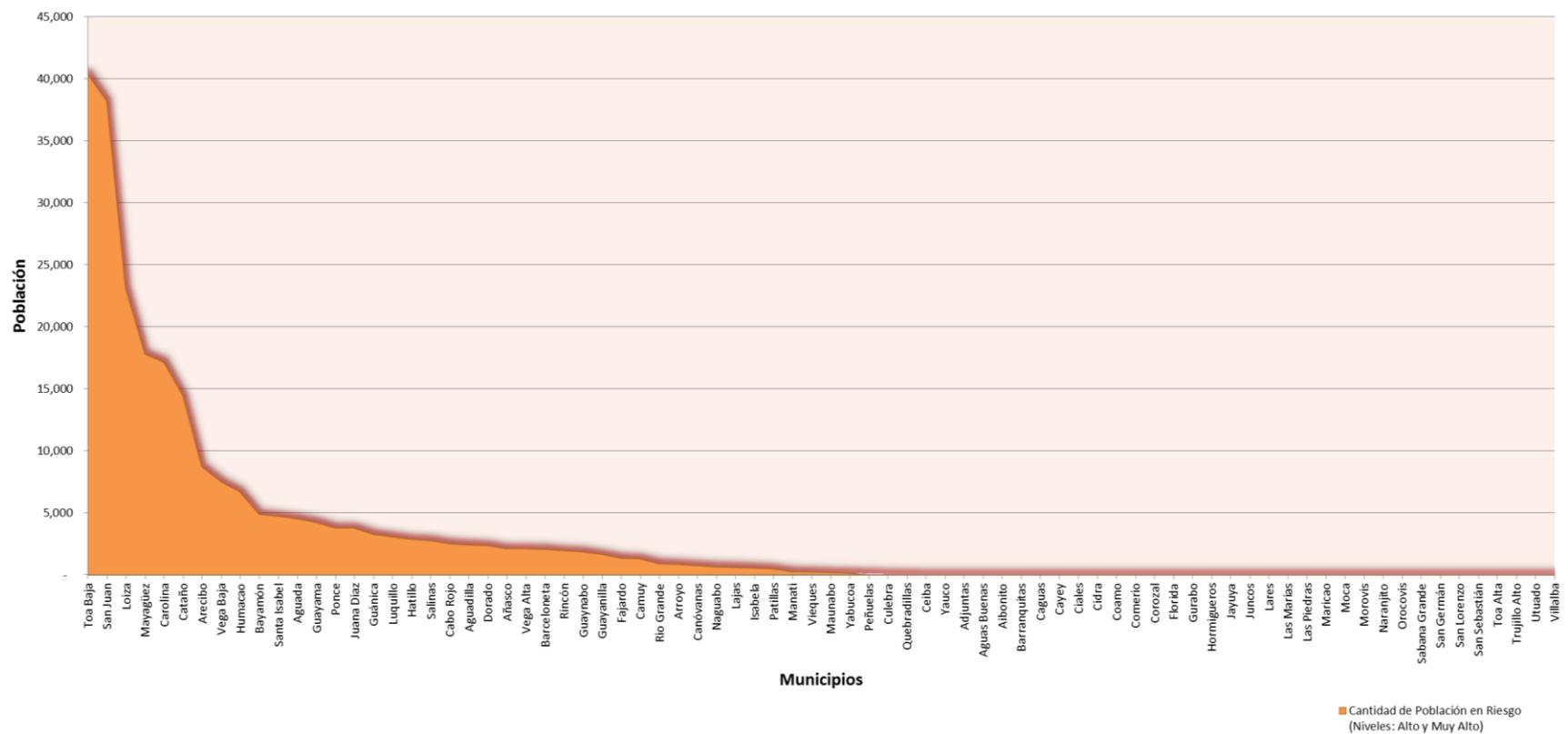
RIESGO: ÁREA DE DESALOJO POR EFECTO DE TSUNAMI



---BORRADOR---

Gráfica 2-9 RIESGO: ÁREA DE DESALOJO POR EFECTO DE TSUNAMI

POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

2.2.2.8 Fuegos Forestales

El nivel de información geográfica del riesgo de fuegos forestales, fue desarrollado por el Servicio Forestal de Texas en colaboración con el Servicio Forestal y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (2012), los cuales brindaron los datos de usos del terreno, la clasificación de cubierta y los límites municipales. Este dato geográfico toma en consideración los municipios del área Sur de la Isla, los cuales se ha determinado previamente presentan mayor riesgo de fuegos forestales. El mismo, en el estudio original, está clasificado en 10 niveles de riesgo. Sin embargo, para integrarlo al análisis del PEMPON se agruparon entre las 5 categorías de riesgo establecidas (Muy Bajo a Muy Alto). A continuación se listan los 10 municipios con mayor población expuesta a Fuegos, en los niveles de alto y muy alto riesgo y en el Mapa 2-10 pueden observarse las áreas expuestas a este riesgo en los municipios del área Sur.

DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: <i>Fuegos Forestales</i>				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo <i>Niveles Alto y Muy Alto</i>	% de Población en Riesgo	Rango
Ponce	166,326	40,654	24.4%	1
Cabo Rojo	50,909	32,331	63.5%	2
Juana Díaz	50,743	26,193	51.6%	3
Coamo	40,511	25,639	63.3%	4
Yauco	42,043	21,219	50.5%	5
Guayama	47,482	18,245	38.4%	6
Lajas	25,751	17,631	68.5%	7
San Germán	35,524	16,970	47.8%	8
Sabana Grande	25,264	14,444	57.2%	9
Villalba	26,070	14,358	55.1%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-10.



---BORRADOR---

2.2.2.9 Aumento en el Nivel del Mar por Efecto del Cambio Climático

El análisis del riesgo del aumento en el nivel del mar por efecto del cambio climático se incorporó en la presente revisión del PEMP. Este nivel de información geográfica es producto del Centro de Servicios Costeros de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por siglas en inglés) en 2014. A través de un modelo de elevación y datos de los niveles en las mareas se establecieron unos parámetros para demostrar la penetración del mar hacia el terreno costero en rangos de 1 pie que van de 1 a 6 pies máximo. Para el análisis de este riesgo se utilizó el nivel máximo y de mayor cobertura (6 pies) y una categoría de riesgo muy alta debido a que este escenario establece que estas áreas quedarán sumergidas totalmente. En el Mapa 2-11 puede observarse el posible impacto de este riesgo y a continuación se presentan los 10 municipios con mayor población expuesta a este riesgo, en los niveles de alto y muy alto riesgo.

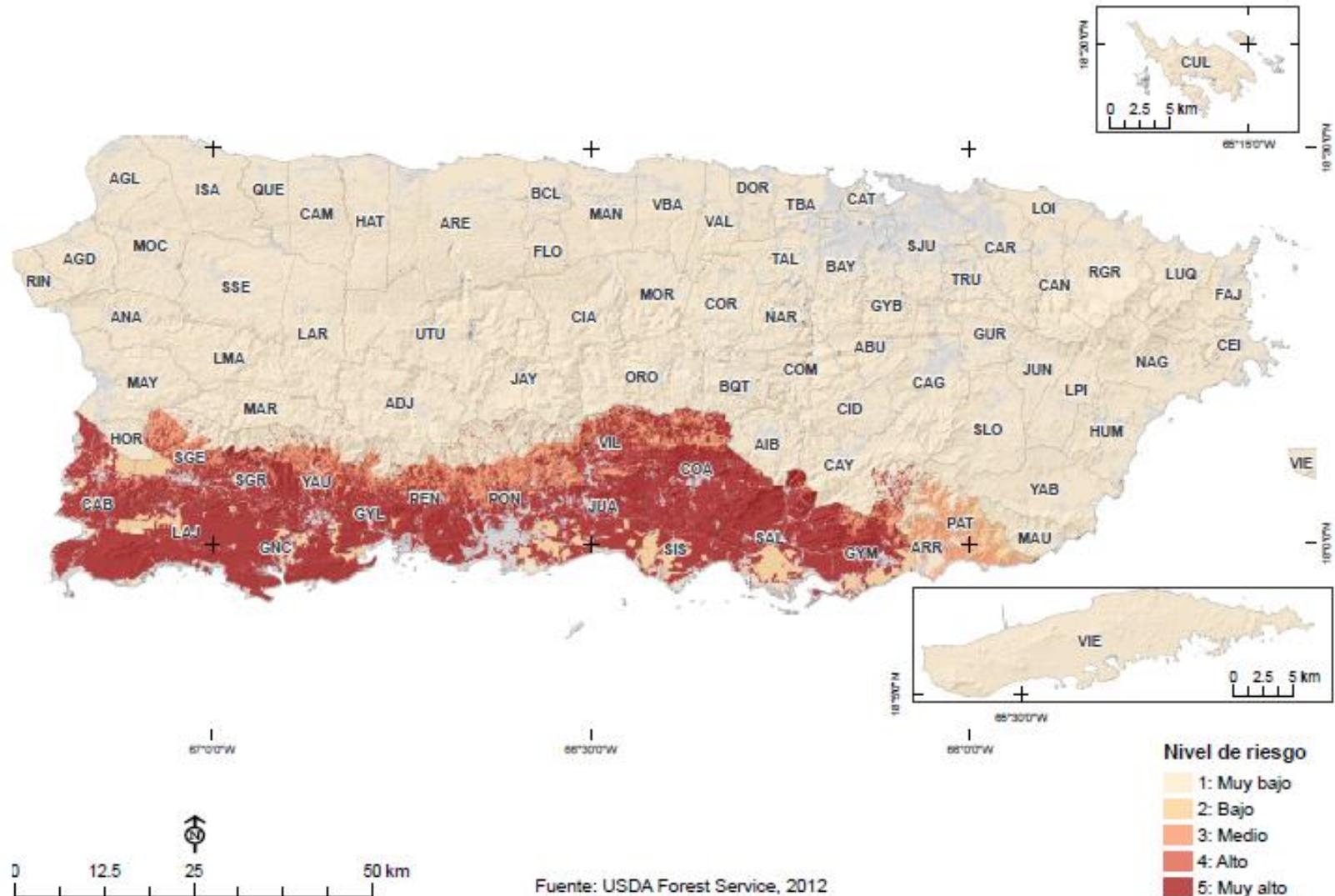
DETERMINACIÓN DE RANGO POR POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADA				
RIESGO: <i>Aumento en el Nivel del Mar por Efecto del Cambio Climático</i>				
Municipio*	Población Total	Población en Riesgo <i>Niveles Alto y Muy Alto</i>	% de Población en Riesgo	Rango
San Juan	397,814	36,884	9.27%	1
Cataño	28,145	9,978	35.45%	2
Loíza	30,061	8,744	29.09%	3
Carolina	176,765	8,605	4.87%	4
Guaynabo	97,923	4,912	5.02%	5
Ponce	166,326	3,257	1.96%	6
Salinas	31,078	3,025	9.73%	7
Guayama	47,482	2,981	6.28%	8
Toa Baja	89,594	2,891	3.23%	9
Humacao	58,480	2,241	3.83%	10

* Datos para los otros municipios pueden observarse en el Apéndice 2-C y en la Gráfica 2-11.



---BORRADOR---

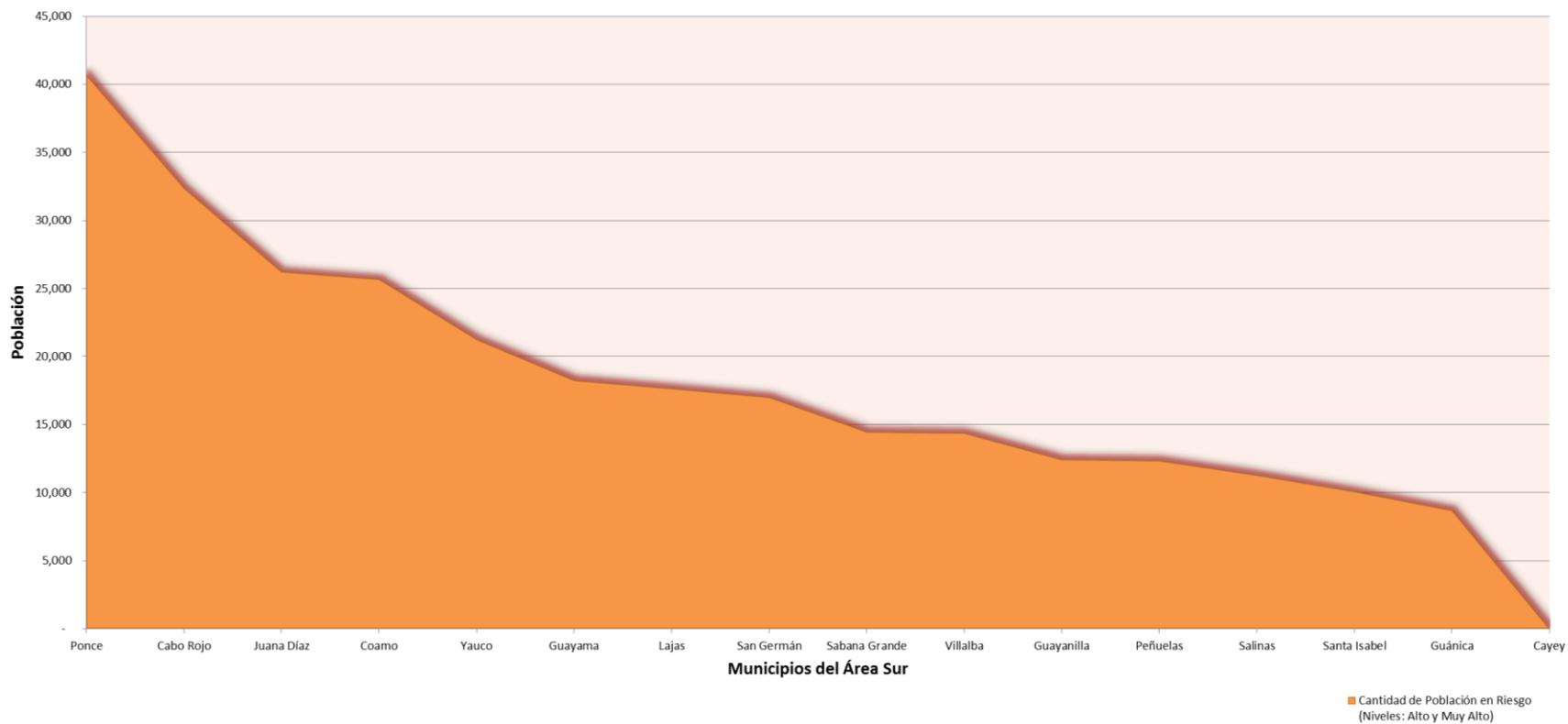
Mapa 2-10 RIESGO: FUEGOS FORESTALES



---BORRADOR---

Gráfica 2-10 RIESGO: FUEGOS FORESTALES

POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO *Municipios del Área Sur*



---BORRADOR---

Mapa 2-11

RIESGO: AUMENTO EN EL NIVEL DEL MAR POR CAMBIO CLIMÁTICO

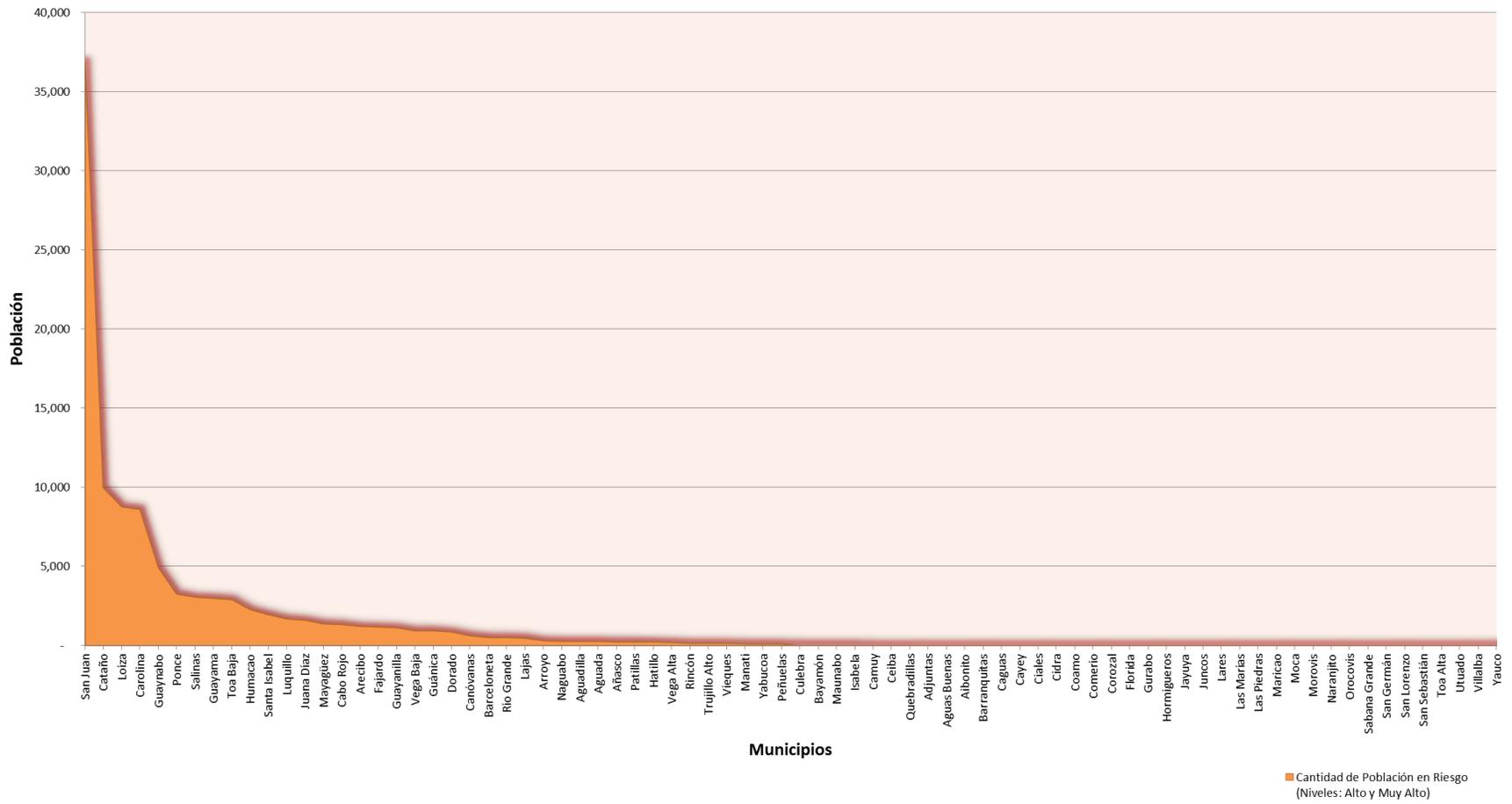


---BORRADOR---

Gráfica 2-11

RIESGO: AUMENTO EN EL NIVEL DEL MAR POR CAMBIO CLIMÁTICO

POBLACIÓN AFECTADA EN LOS NIVELES DE ALTO Y MUY ALTO RIESGO



---BORRADOR---

2.2.2.10 Integración de Peligros Naturales Individuales-Mapa Compuesto

Para completar el análisis de riesgos se llevó a cabo una integración de los peligros naturales estudiados a través de la combinación del daño potencial de todos los peligros considerados en el PEMP. Una vez cuantificado individualmente el potencial de daños de los peligros naturales, se sobreponen todos los daños utilizando el GIS con el propósito de crear un mapa compuesto de peligros naturales o mapa de riesgos naturales múltiples. El mapa compuesto permite ilustrar el agregado de los niveles de información geográfica (geodatos) de los riesgos naturales que han sido estudiados en esta revisión del PEMP.

Para llevar a cabo este análisis, primeramente se creó una base de datos geográfica (*geodatabase*) a través del GIS. En esta *geodatabase* se agruparon todos los datos recopilados y se realizaron los procesos de análisis espacial requerido para crear el nivel de riesgos compuesto. De este nivel se puede derivar el total de área por tipo de riesgo. Una vez creado el nivel de riesgos compuesto se procedió con otro análisis espacial el cual integra los datos de población y vivienda para obtener un aproximado de la población y vivienda que podría afectarse por tipo de riesgo. Como tercera fase se procedió a correr una rutina para analizar todos los datos sometidos de infraestructura crítica por las distintas agencias y dependencias de gobierno. Este análisis es de suma importancia porque refleja la situación de riesgo de la infraestructura vital para la respuesta en caso de un evento de peligro natural o humano.

El mapa compuesto combina los estimados de daño para cada peligro con el fin de



---BORRADOR---

mostrar, simultáneamente, la intensidad o los niveles de riesgo compuesto (múltiples riesgos) a través de toda la Isla. Para el propósito de ilustrar esta información, los estimados compuestos de daños se separaron en los 5 niveles de vulnerabilidad establecidos (Muy Bajo a Muy Alto) para el análisis. La gradación en los niveles de riesgo puede utilizarse como indicativo para informar al público general sobre el potencial de riesgo natural y para apoyar las actividades o proyectos de mitigación, planificación y uso de terrenos.

Debido a que en esta revisión del PEMPON se integraron nuevos *geodatos* (Tsunami, áreas de desalojo en caso de tsunami e inundación costera por cambio climático) fue necesario realizar 2 análisis separados: uno dirigido a los municipios costeros y otro a los municipios no costeros. Esto fue necesario para evitar un sesgo de los valores de riesgo, aumentado por los niveles antes mencionados y que son exclusivos de los municipios costeros. De no realizarse esta discriminación de áreas reflejaría unos valores de riesgo muy bajos para los municipios no costeros. En los Mapas 2-12 y 2-13 se incluyen los mapas compuestos de peligros naturales para los municipios costeros y no costeros, respectivamente.

El análisis integrado de peligros naturales es útil al momento de realizar planificación regional. Esta información se utilizó para ubicar las facilidades críticas del Gobierno Estatal, delinear la estrategia de mitigación de PEMPON y puede utilizarse para otros propósitos, como: identificar las posibles consecuencias de los riesgos; dirigir el desarrollo hacia áreas menos susceptibles a



---BORRADOR---

peligros naturales y proveer una base de datos e información que apoye las decisiones de planificación con el propósito de reducir el impacto de los peligros naturales sobre la vida y propiedad. Sin embargo, estos resultados no reemplazan la necesidad de que los municipios lleven a cabo evaluaciones detalladas por zonas, previas a realizar construcciones o mejoras a edificios/instalaciones, ya que al analizarse los riesgos combinados, a modo de ejemplo, pueda que un municipio tenga un riesgo muy alto a inundación, pero poco o ningún riesgo en los demás peligros por lo que en el análisis combinado tendría un valor de riesgo bajo o moderado. Tomando en consideración lo antes planteado es importante que los municipios visualicen y se preparen para atender cada riesgo individualmente.

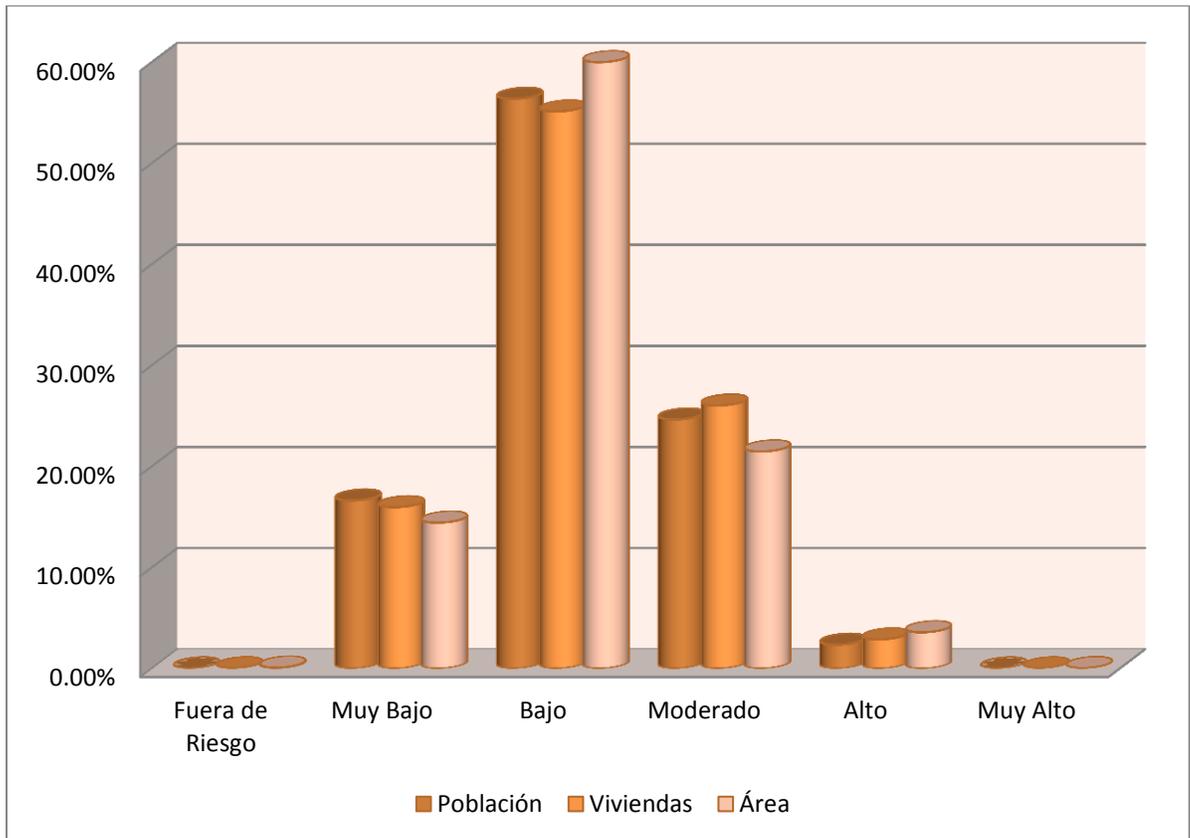
El análisis estadístico compuesto arrojó que el 74.8% del territorio de Puerto Rico quedó clasificado como “Bajo” o “Muy Bajo” en cuanto al nivel de peligro en la clasificación de peligros compuesto. Ese mismo análisis clasificó un 21.4% del área total como expuesta a un nivel “Moderado” de riesgo y un 3.6% del territorio ubicado en zonas con un nivel de peligro “Alto” o “Muy Alto” en el mapa de peligros compuesto. Las áreas de peligro natural compuesto bajo son importantes en la planificación de mitigación de peligros naturales, aspecto que se describe en detalle en el Capítulo 3: *Estrategia de Mitigación*, ya que proveen oportunidades para canalizar el futuro desarrollo en áreas de bajo peligro natural compuesto. Si estas oportunidades se toman en consideración, tendrán un impacto significativo en la creación de un futuro sustentable para Puerto Rico. En la Gráfica 2-12 puede observarse el por ciento del impacto de los riesgos combinados en la



---BORRADOR---

población, vivienda y área en metros cuadrados.

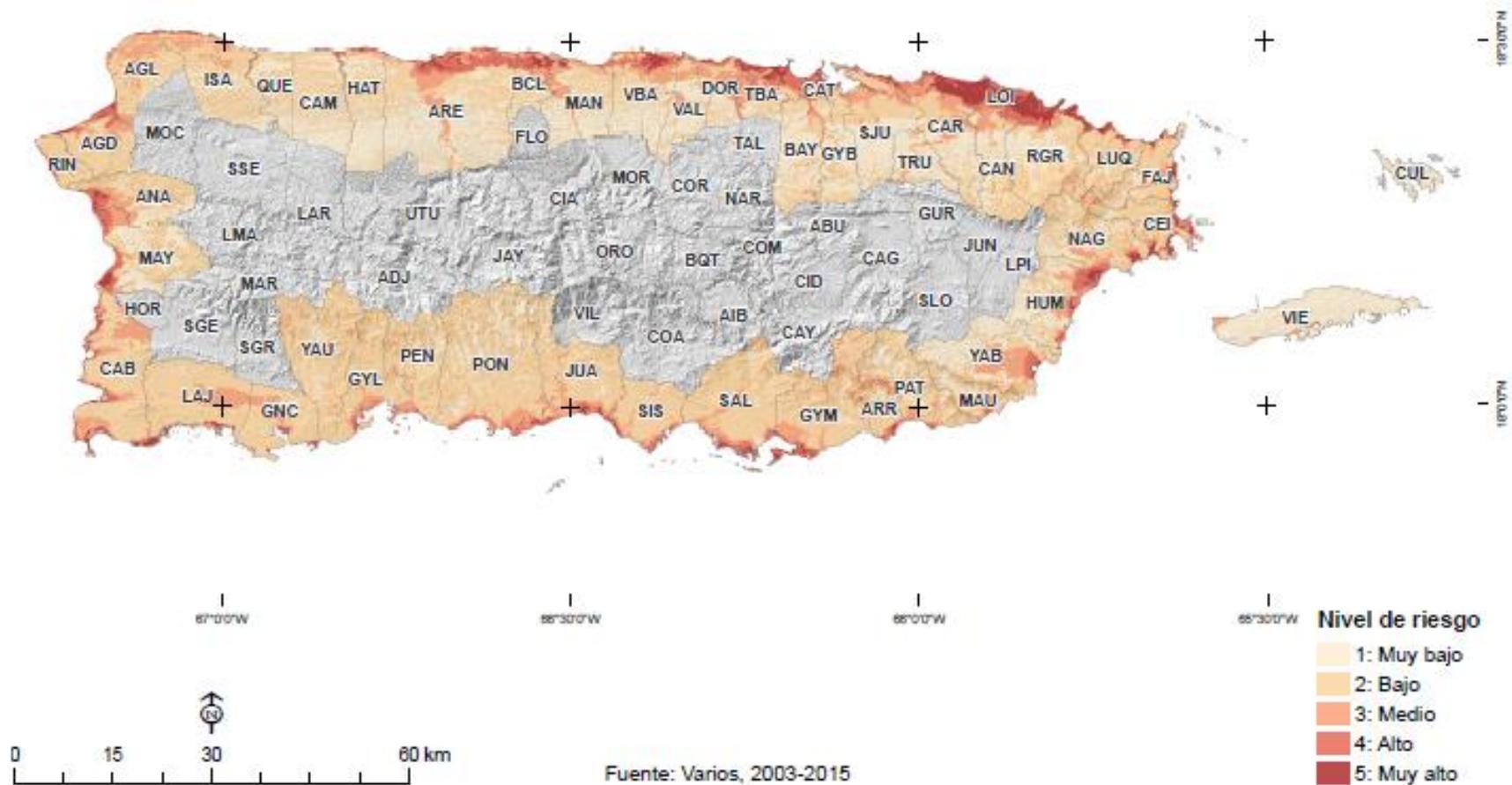
Gráfica 2-12
Impacto de Riesgos Combinados



---BORRADOR---

Mapa 2-12

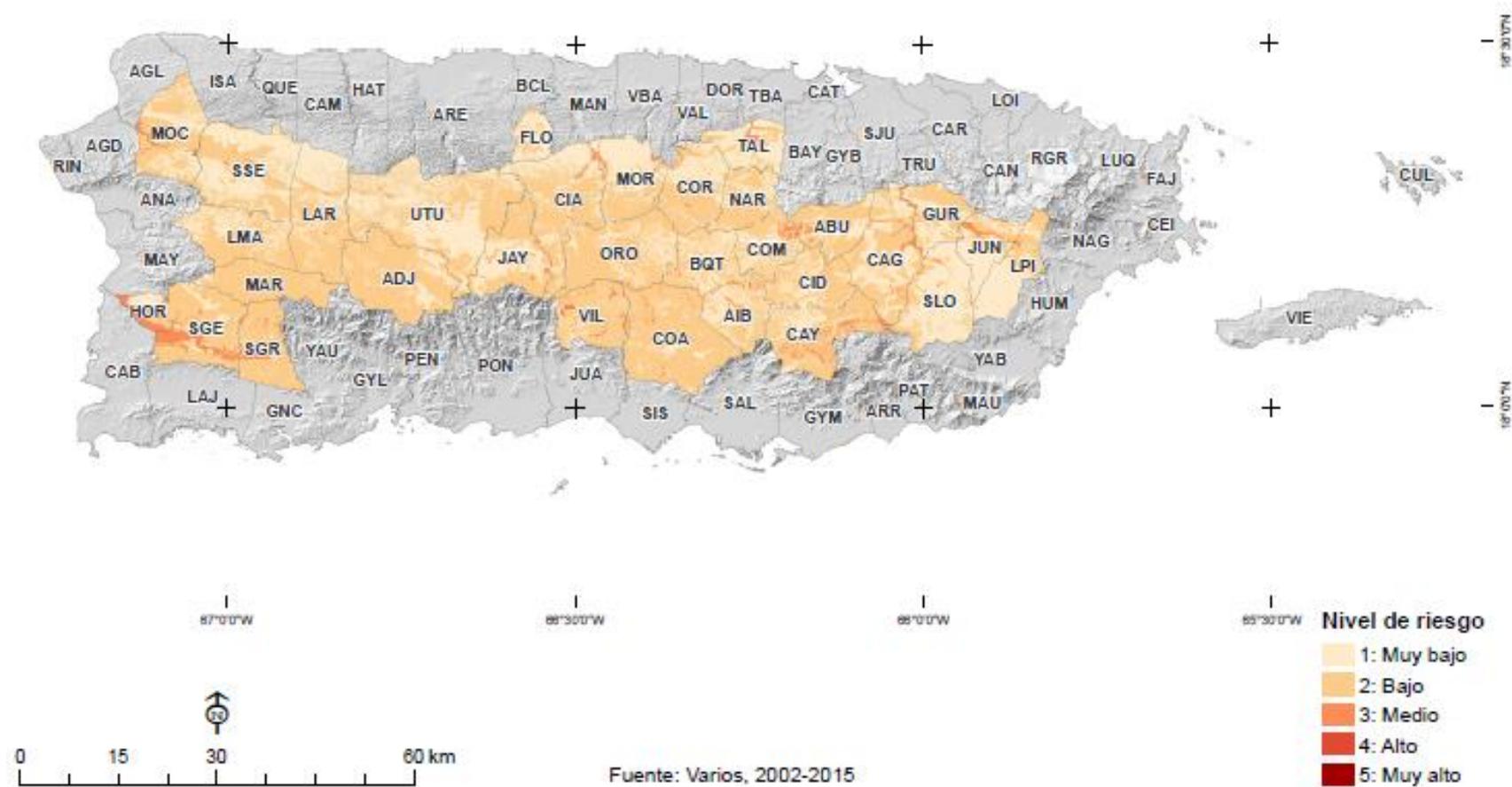
RIESGOS COMBINADOS: MUNICIPIOS COSTEROS



---BORRADOR---

Mapa 2-13

RIESGOS COMBINADOS: MUNICIPIOS NO COSTEROS



---BORRADOR---

2.3 Identificación de la Vulnerabilidad a Peligros de los Municipios

2.3.1 Identificación de la Vulnerabilidad a Peligros de los Municipios, según Planes de Mitigación Municipal

La identificación de peligros naturales que pueden afectar a cada municipio, junto al estimado de pérdidas potenciales asociadas a los riesgos identificados permitió asignar la prioridad de los mismos. A mayor riesgo, mayores los impactos y los costos, por lo tanto mayor prioridad. Tanto la información de peligros, como del estimado de pérdidas potenciales se obtuvo durante el proceso de revisión de los Planes de Mitigación Municipal. Con el propósito de presentar la mayor información relacionada a la prioridad de peligros identificados por los Municipios se incluyó la información de 13 municipios para los que no se obtuvo la información para la revisión del PEMPON 2016, pero formaban parte del PEMPON 2011. De esta forma la información de prioridad de peligros incluye los datos ofrecidos por 71 de los 78 municipios que componen a Puerto Rico.

Del análisis realizado surge que las prioridades de los peligros identificados en los Planes de Mitigación Municipal, son:

- Prioridad 1: Terremotos
- Prioridad 2: Tormentas Tropicales / Huracanes
- Prioridad 3: Inundaciones Riverinas y Costeras
- Prioridad 4: Deslizamientos de Terrenos por Efecto de Terremotos y Lluvias
- Prioridad 5: Licuación
- Prioridad 6: Tsunamis
- Prioridad 7: Incendios Urbanos y Forestales
- Prioridad 8: Erosión Costera



---BORRADOR---

- Prioridad 9: Sequías
- Prioridad 10: Peligros Causados por el Ser Humano y Otros Peligros
- Prioridad 11: Marejada Ciclónica

El resumen de la prioridad de peligros por municipio, tomando en consideración el estimado de pérdidas potenciales, presentado en los Planes de Mitigación Municipal, se incluye en el Apéndice 2-B.

2.3.2 Identificación de la Vulnerabilidad a Peligros de los Municipios, según Análisis y Evaluación Estatal

El análisis que se completó a nivel estatal para la asignación de prioridades a los municipios y a las estrategias de mitigación consideró 3 componentes:

1. Evaluación de la incidencia o frecuencia en que los peligros naturales han afectado al territorio según las declaraciones presidenciales de desastre y de emergencia en el pasado.
2. Recuento de la frecuencia en que dichas declaraciones han afectado de forma particular a cada municipio.
3. Resultados del análisis geo-espacial realizado para determinar la proporción en área territorial y de población que potencialmente está expuesta a los niveles de vulnerabilidad para los distintos peligros que fueron analizados.

Componente 1: Frecuencia Declaraciones Presidenciales

De acuerdo con los datos disponibles de FEMA, se han producido unas 26 declaraciones presidenciales de desastre en Puerto Rico en el periodo que cubre de 1956 hasta el



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

presente. También durante ese periodo se han producido 6 declaraciones presidenciales de emergencia. En la tabla que se muestra a continuación se identifican las declaraciones presidenciales de desastre y emergencia, indicando el tipo, el número de la declaración para efectos de FEMA y la fecha en que ocurrió.

Tabla 2-3
Principales Declaraciones Presidenciales de Desastre y Emergencia

DECLARACIONES PRESIDENCIALES DE DESASTRE			
AÑO	FECHA	TIPO DE DESASTRE	NÚMERO ID. DEL DESASTRE
2011	10/18	Tormenta Tropical María	4040
2011	08/27	Lluvias, Inundaciones y Deslizamientos Asociados al Huracán Irene	4017
2011	07/14	Tormentas Severas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos	4004
2010	10/26	Tormentas Severas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos y Lodo Asociados a la Tormenta Tropical Otto	1946
2010	06/24	Tormentas Severas e Inundaciones	1919
2008	10/01	Tormentas Severas e Inundaciones	1798
2005	11/10	Tormentas Severas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos	1613
2004	09/17	Tormenta Tropical Jeanne y Deslizamientos de Terrenos	1552
2003	11/21	Tormentas Severas, Inundaciones y Deslizamientos de Terrenos	1501
2001	11/28	Tormentas Severas e Inundaciones	1396
2001	05/16	Inundaciones	1372
1998	09/24	Huracán Georges	1247
1996	09/11	Huracán Hortense	1136
1995	09/16	Huracán Marilyn	1068
1992	01/22	Inundaciones, Tormentas Severas	931
1989	09/21	Huracán Hugo	842
1987	12/17	Tormentas Severas, Inundaciones	805



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

DECLARACIONES PRESIDENCIALES DE DESASTRE			
AÑO	FECHA	TIPO DE DESASTRE	NÚMERO ID. DEL DESASTRE
1986	07/10	Lluvias Intensas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos	768
1985	10/10	Tormentas Severas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos	746
1985	05/31	Tormentas, Deslizamientos de Terrenos, Inundaciones	736
1979	09/02	Huracán David	597
1975	09/19	Tormenta Tropical Eloise	483
1974	11/30	Inundaciones	455
1970	10/12	Lluvias Intensas, Inundaciones	296
1964	05/26	Condiciones de Sequía Extrema	170
1956	08/18	Huracán	62

DECLARACIONES PRESIDENCIALES DE EMERGENCIA			
AÑO	FECHA	TIPO DE DESASTRE	NÚMERO ID. DEL DESASTRE
2011	08/22	Huracán Irene	3326
2009	10/24	Explosiones y Fuego	3306
1999	11/18	Huracán Lenny	3151
1998	09/21	Huracán Georges	3130
1996	11/21	Explosión por Escape de Gas	3124
1974	08/29	Impactos de Sequía	3002

Fuente: Federal Emergency Management Agency, Octubre 2015.

Al realizar una contabilidad de los eventos que provocaron las declaraciones presidenciales de desastre y emergencia registradas en el periodo de 1956 al 2015, se obtiene una categoría de prioridades a base de la frecuencia en que los efectos de estos eventos han sido de tal magnitud que han requerido de la intervención de financiamiento federal para atender los daños provocados. De acuerdo al análisis, las prioridades de



---BORRADOR---

riegos que se derivan de la frecuencia de las declaraciones presidenciales, son las siguientes:

PRIORIDAD	RIESGO / FRECUENCIA
➤ Prioridad 1.....	Inundaciones / 16
➤ Prioridad 2.....	Tormentas Tropicales-Huracanes / 12
➤ Prioridad 3.....	Deslizamiento de Terrenos / 9
➤ Prioridad 4.....	Sequías/Frecuencia / 2
➤ Prioridad 5.....	Peligro Tecnológico / 2

Componente 2: Frecuencia Inclusión Municipios en Declaraciones Presidenciales

La frecuencia en que los municipios de la Isla han sido incluidos en las declaraciones presidenciales de desastre o emergencia es un indicador de la incidencia en que han sido afectados por distintos peligros. Para realizar este análisis se identificaron las declaraciones que especifican los municipios afectados por los eventos (hay declaraciones que aplican a toda la Isla, por lo que no especifican municipios) y los municipios incluidos en las mismas. Del análisis surgió que el Municipio de Orocovis ha sido incluido en declaraciones en 9 ocasiones, le siguen los municipios de Cayey, Utuado y Villalba con 8 ocasiones, y con una frecuencia de 7 Morovis, Naguabo, San Lorenzo y Yabucoa. La frecuencia en que otros municipios han sido incluidos en declaraciones de emergencia o desastre puede observarse a continuación.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

Tabla 2.4
Municipios Incluidos en Declaraciones Presidenciales de Desastres o Emergencias

MUNICIPIOS	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DE DESASTRE, FECHA Y TIPO DE DESASTRE												FRECUENCIA TOTAL
	1613 (Nov 10, 2005) Tormentas Severas, Inundaciones y Deslizamientos	1552 (Sept 17, 2004) Tormenta Tropical Jeane y Deslizamientos	1501 (Nov 21, 2001) Tormentas Severas, Inundaciones y Deslizamientos	1396 (Nov 28, 2001) Tormentas Severas e Inundaciones	1372 (Mayo 16, 2001) Inundaciones	1247 (Sept 24, 1998) Huracán Georges	1136 (Sept 11, 1996) Huracán Hortense	1946 (Oct 26, 2010) Tormentas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos y Lodo Asociados a la Tormenta Tropical Otto	4004 (Jul 14, 2011) Tormentas Severas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos	3326 (Agosto 22, 2011) Huracán Irene	4017 (Agosto 27, 2011) Lluvias, Inundaciones, y Deslizamientos	4040 (Oct 18, 2011) Tormenta Tropical María	
Adjuntas	X	X			X	X	X	X					6
Aguada		X				X	X						3
Aguadilla		X				X	X						3
Aguas Buenas		X		X		X	X		X	X			6
Aibonito	X	X	X			X	X	X					6
Añasco		X			X	X	X	X	X				6
Arecibo		X				X	X						3
Arroyo		X	X			X	X						4
Barceloneta		X				X	X						3
Barranquitas		X		X		X	X						4
Bayamón		X		X		X	X						4
Cabo Rojo			X		X	X	X						4
Caguas		X				X	X		X	X	X		6
Camuy		X				X	X		X				4
Canóvanas		X	X			X	X		X	X			6
Carolina		X				X	X		X	X			5
Cataño		X				X	X						3
Cayey	X	X				X	X	X	X	X	X		8
Ceiba		X				X	X		X	X			5
Ciales		X		X		X	X	X	X				6
Cidra		X				X	X		X				4
Coamo		X				X	X						3
Comerío		X				X	X		X	X			5
Corozal		X		X		X	X	X					5
Culebra		X				X							2



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

MUNICIPIOS	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DE DESASTRE, FECHA Y TIPO DE DESASTRE											FRECUENCIA TOTAL	
	1613 (Nov 10, 2005) Tormentas Severas, Inundaciones y Deslizamientos	1552 (Sept 17, 2004) Tormenta Tropical Jeanne y Deslizamientos	1501 (Nov 21, 2001) Tormentas Severas, Inundaciones y Deslizamientos	1396 (Nov 28, 2001) Tormentas Severas e Inundaciones	1372 (Mayo 16, 2001) Inundaciones	1247 (Sept 24, 1998) Huracán Georges	1136 (Sept 11, 1996) Huracán Hortense	1946 (Oct 26, 2010) Tormentas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos y Lodo Asociados a la Tormenta Tropical Otto	4004 (Jul 14, 2011) Tormentas Severas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos	3326 (Agosto 22, 2011) Huracán Irene	4017 (Agosto 27, 2011) Lluvias, Inundaciones, y Deslizamientos		4040 (Oct 18, 2011) Tormenta Tropical María
Dorado		X				X	X						3
Fajardo		X	X			X			X				4
Florida		X				X	X						3
Guánica			X		X	X	X	X					5
Guayama		X	X			X	X	X					5
Guayanilla	X	X			X	X	X						5
Guaynabo		X				X	X						3
Gurabo		X				X	X		X				4
Hatillo		X				X	X		X				4
Hormigueros		X			X	X							3
Humacao		X				X	X			X			4
Isabela		X				X	X						3
Jayuya	X	X		X		X	X	X					6
Juana Díaz	X	X	X			X	X					X	6
Juncos		X		X		X	X		X	X			6
Lajas			X		X	X							3
Lares	X	X			X	X	X	X					6
Las Marías		X			X	X	X	X			X		6
Las Piedras		X				X	X		X				4
Loíza		X	X			X	X			X	X		6
Luquillo		X	X			X				X	X		5
Manatí		X				X	X						3
Maricao	X	X			X	X	X	X					6
Maunabo		X	X			X	X			X			5
Mayagüez						X	X	X					3
Moca		X			X	X	X						4
Morovis		X		X		X	X	X	X		X		7
Naguabo		X	X			X	X			X	X	X	7
Naranjito		X	X	X		X	X						5
Orocovis	X	X		X		X	X	X	X	X	X		9



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

MUNICIPIOS	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DE DESASTRE, FECHA Y TIPO DE DESASTRE												FRECUENCIA TOTAL
	1613 (Nov 10, 2005) Tormentas Severas, Inundaciones y Deslizamientos	1552 (Sept 17, 2004) Tormenta Tropical Jeanne y Deslizamientos	1501 (Nov 21, 2001) Tormentas Severas, Inundaciones y Deslizamientos	1396 (Nov 28, 2001) Tormentas Severas e Inundaciones	1372 (Mayo 16, 2001) Inundaciones	1247 (Sept 24, 1998) Huracán Georges	1136 (Sept 11, 1996) Huracán Hortense	1946 (Oct 26, 2010) Tormentas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos y Lodo Asociados a la Tormenta Tropical Otto	4004 (Jul 14, 2011) Tormentas Severas, Inundaciones, Deslizamientos de Terrenos	3326 (Agosto 22, 2011) Huracán Irene	4017 (Agosto 27, 2011) Lluvias, Inundaciones, y Deslizamientos	4040 (Oct 18, 2011) Tormenta Tropical María	
Patillas		X	X			X	X	X					6
Peñuelas	X	X				X	X			X			6
Ponce	X	X				X	X	X		X			6
Quebradillas		X				X							2
Rincón		X			X	X	X						4
Río Grande		X	X			X	X						4
Sábana Grande					X	X		X					3
Salinas	X	X	X			X	X	X					6
San Germán					X	X	X	X					4
San Juan		X				X	X				X		4
San Lorenzo		X		X		X	X	X	X	X			7
San Sebastián		X				X	X		X				4
Santa Isabel	X	X	X			X	X						5
Toa Alta		X				X	X						3
Toa Baja		X	X			X	X						4
Trujillo Alto		X				X	X						3
Utua	X	X		X		X	X	X	X		X		8
Vega Alta		X		X		X	X						4
Vega Baja		X				X	X				X		4
Vieques		X				X							2
Villalba	X	X				X	X	X	X	X	X		8
Yabucoa	X	X	X			X	X	X				X	7
Yauco	X	X	X		X	X	X	X		X			5

Fuente: Federal Emergency Management Agency (FEMA)

Nota: Tabla muestra solamente Declaraciones de Desastres para los que los datos estaban disponibles por municipio.



---BORRADOR---

Componente 3: Evaluación Geo-Espacial a Nivel Estatal

La evaluación geo-espacial a nivel Estatal de la vulnerabilidad de los municipios a los peligros naturales consta de 2 factores: proporción en términos del área que potencialmente pudiera quedar afectada por los peligros naturales en cada municipio y población residente en dichas áreas. A continuación se describen los dos factores de evaluación.

➤ Áreas Potencialmente Afectadas por Peligros Naturales en los Municipios

La aplicación de las capacidades de los programas computadorizados para la evaluación de información y datos geo-referenciados permite hacer cálculos de distribución de información estadística a través de los territorios definidos. El análisis completado para el Plan evaluó, de acuerdo a la información disponible, los peligros naturales que afectan el territorio de Puerto Rico y los distintos niveles de peligrosidad en que pudieran afectarse distintos sectores del mismo. A base de los datos provistos, el programa electrónico subdivide el territorio en múltiples polígonos que identifican el tipo de peligro y su potencial nivel de vulnerabilidad.

En el caso del análisis de áreas potencialmente expuestas a peligros naturales, se realizó una evaluación estadística en la que se obtuvo un cálculo de la medida en metros cuadrados de las áreas que estaban expuestas a cada uno de los distintos niveles de peligrosidad o vulnerabilidad a través de toda la Isla y para cada uno de los peligros naturales estudiados. Conjuntamente con este análisis se combinan



---BORRADOR---

los datos obtenidos con la información de límites municipales para segregar la información a nivel municipal. El resultado es la obtención de tablas estadísticas con las cantidades y por cientos de los territorios municipales que están expuestos potencialmente a cada peligro natural por nivel. Un ordenamiento posterior a base de la magnitud del área expuesta permite establecer un orden de rangos desde el municipio potencialmente más expuesto al menos expuesto. El resultado son tablas de rango que sirven como parte de los criterios para establecer prioridades en la implantación de estrategias y medidas de mitigación a través del País. En el Apéndice 2-C se incluyen las tablas que resumen el resultado de este análisis de vulnerabilidad y que establecen los rangos de prioridad resultantes para cada uno de los peligros naturales.

➤ Población Potencialmente Afectada por Peligros Naturales en los Municipios

Un análisis similar al descrito en la sección anterior se llevó a cabo con el objetivo de evaluar la población que pudiera estar expuesta a cada uno de los peligros naturales, tanto a nivel Isla como a nivel municipal. Nuevamente, con la intención de establecer una categorización objetiva de la prioridad relativa que tendría cada municipio a base de la población potencialmente expuesta a los peligros naturales. Para realizar esta evaluación se incorporaron los datos de población a nivel de bloque censal a las bases de datos obtenidas para el PEMP y así analizar la distribución de la población en el espacio geográfico expuesto a los peligros naturales.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: *Evaluación de Peligros*

---BORRADOR---

Una vez completado el análisis, se obtuvieron tablas que identificaban la cantidad de personas que potencialmente residen en áreas propensas a cada uno de los peligros estudiados. Los resultados de dicho análisis permiten establecer tablas en las que se ordenan los municipios a base de la cantidad de personas potencialmente expuestas y sirve como uno de los criterios en la asignación de prioridades para la asignación de recursos y asistencia técnica propuestos en el PEMP. En el Apéndice 2-C se incluyen las tablas con los datos resultados del análisis.

Tomando como criterio principal de análisis la población que pudiera ser potencialmente afectada, en los 2 niveles de vulnerabilidad más altos (Alto y Muy Alto) a continuación se presentan los municipios que ocupan los primeros 10 lugares en cada peligro evaluado.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

Tabla 2-5
Rango de Prioridad por Municipio por Peligro Natural

PRIORIDAD	TERREMOTOS	ONDA SÍSMICA INDUCIDA POR TERREMOTO	DESPLAZAMIENTO DE TERRENOS INDUCIDOS POR TERREMOTOS	LICUACIÓN INDUCIDA POR TERREMOTO	VIENTOS FUERTES TORMENTAS HURACANES
1	San Juan	San Juan	Aguadilla	San Juan	Barranquitas
2	Carolina	Carolina	Isabela	Carolina	Orocovis
3	Caguas	Ponce	Hatillo	Toa Baja	Agua Buenas
4	Toa Baja	Caguas	Cayey	Mayagüez	Adjuntas
5	Arecibo	Toa Baja	Utuaado	Bayamón	Corozal
6	Aguadilla	Arecibo	Cidra	Cataño	Ciales
7	Bayamón	Aguadilla	Yabucoa	Loíza	Naranjito
8	Vega Baja	Bayamón	Aguada	Fajardo	Cidra
9	Mayagüez	Río Grande	Arecibo	Cabo Rojo	Mayagüez
10	Isabela	Aguada	Moca	Añasco	Cayey

PRIORIDAD	INUNDACIONES	DESPLAZAMIENTOS DE TERRENOS INDUCIDOS POR LLUVIAS	TSUNAMIS	ÁREA DE DESALOJO POR EFECTO DE TSUNAMI	AUMENTO EN EL NIVEL DEL MAR POR EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO	FUEGO
1	Juana Díaz	Barranquitas	Toa Baja	Toa Baja	San Juan	Ponce
2	Guayama	Orocovis	San Juan	San Juan	Cataño	Cabo Rojo
3	Naguabo	Cayey	Loíza	Loíza	Loíza	Juana Díaz
4	Aguada	Cidra	Mayagüez	Mayagüez	Carolina	Coamo
5	Salinas	Naranjito	Cataño	Carolina	Guaynabo	Yauco
6	Aibonito	Lares	Carolina	Cataño	Ponce	Guayama
7	Carolina	Utuaado	Vega Baja	Arecibo	Salinas	Lajas
8	Ponce	Aibonito	Arecibo	Vega Baja	Guayama	San Germán
9	Mayagüez	Adjuntas	Aguada	Humacao	Toa Baja	Sabana Grande
10	Patillas	Corozal	Dorado	Bayamón	Humacao	Villalba



---BORRADOR---

La combinación de los análisis de prioridades presentados anteriormente, servirán de guía al Estado para identificar los peligros a los que potencialmente está expuesto el territorio y su población, y hacer una asignación objetiva y efectiva dependiendo del tipo y cantidad de recursos que estén disponibles para actividades de mitigación. Programas y recursos que tengan restricciones determinadas de uso podrán distribuirse según la prioridad de cada municipio y para cada peligro natural en particular. Por otro lado, fondos y recursos que pudieran identificarse y que no estén pre-determinados en su uso, se aplicarán siguiendo las prioridades generales establecidas por el Estado o de acuerdo con la vulnerabilidad de las instalaciones críticas estatales sin tomar en consideración el criterio de prioridad por municipio. Más adelante en este Capítulo se evalúa la vulnerabilidad de las instalaciones críticas.

El Estado debe contar con un recurso de establecimiento de prioridades que sea lo suficientemente flexible como para adaptarse al tipo y origen de los recursos técnicos o financieros que pudieran estar disponibles en el futuro. También, para situaciones imprevistas en la ocurrencia de eventos de desastre o el surgimiento de nuevos peligros no identificados. No es adecuado establecer una fórmula estática de distribución de recursos ya que las variaciones en las necesidades, los recursos disponibles y las condiciones de vulnerabilidad, tanto a nivel estatal como municipal, son continuamente cambiantes.

2.4 Estimado de Pérdidas Potenciales de los Peligros Identificados en los Planes de Mitigación Municipal

Como parte del proceso de integración de los planes de mitigación local se identificaron los estimados de pérdidas potenciales asociadas a los riesgos que incluyeron los municipios en los mismos. Las variaciones en las metodologías utilizadas para la estimación de pérdidas



---BORRADOR---

potenciales en los planes de mitigación local tienen como consecuencia que las cantidades señaladas tengan limitaciones en su uso e interpretación. Sin embargo, las pérdidas estimadas en los planes municipales pueden utilizarse como indicadores generales de los impactos económicos potenciales que podrían recibir los municipios ante el impacto de los peligros identificados.

Los datos de pérdidas potenciales que se incluyen en esta sección se obtuvieron de los planes de mitigación municipal. De los 64 planes provistos por las agencias a agosto, 2015, 58 incluyeron datos de estimados de pérdidas potenciales. Con el propósito de incluir la mayor información relacionada a los estimados de pérdidas se identificaron en el PEMP 2011 la información de pérdidas de 13 municipios adicionales para los que no se obtuvo la información para la revisión del PEMP 2016. De esta forma la información de pérdidas potenciales incluye los datos ofrecidos por 71 de los 78 municipios que componen a Puerto Rico. En el Apéndice 2-D se incluyen las Pérdidas Potenciales Estimadas de los Peligros Identificados en los Planes de Mitigación Municipal.

El resultado del análisis del estimado de costo potencial de los peligros identificados en los Planes de Mitigación Municipal pudiera representar una pérdida monetaria para el País ascendente a \$89.4 billones. Esto representaría una pérdida potencial promedio por municipio de \$1.3 billones (a base de los datos de 71 Planes Municipales). El total de estimado en pérdidas potenciales para los peligros identificados en los Planes de Mitigación Municipal, se presenta a continuación:



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

ESTIMADO DE PÉRDIDAS POTENCIALES	
PELIGROS/RIESGOS	ESTIMADO
Terremotos	\$ 20,364,896,193
Huracanes/Tormentas Tropicales	\$ 9,540,935,606
Inundaciones Riverinas y/o Costeras	\$ 13,973,507,123
Deslizamientos por Lluvias y/o Terremotos	\$ 14,392,269,438
Licuación	\$ 1,487,854,382
Tsunami	\$ 11,225,283,618
Incendios Forestales y/o Urbanos	\$ 8,356,412,608
Sequías	\$ 6,007,843
Erosión Costera	\$ 85,538,548
Marejada Ciclónica	\$ 653,111,065
Peligros Causados por el Ser Humano	\$ 4,908,853,639
Otros	\$ 4,430,185,569
TOTAL	\$ 89,424,855,632

2.5 Evaluación de la Vulnerabilidad de las Instalaciones Críticas Estatales

El análisis de las facilidades críticas gubernamentales que son vulnerables a peligros naturales es de primordial importancia ya que estas facilidades son esenciales para que el Estado pueda responder adecuadamente a una emergencia y mantener los servicios primarios que requiere la ciudadanía. Por otro lado, las guías y reglamentación vigente para los Planes de Mitigación Estatal establecen que se incluya una evaluación de la vulnerabilidad de las facilidades críticas bajo jurisdicción del Gobierno Estatal. Muchas de las facilidades críticas son esenciales para las operaciones de emergencias, las funciones gubernamentales importantes, albergar poblaciones vulnerables o proveer continuidad de los servicios, entre otros aspectos. El PEMPON establece 21 tipos de facilidades críticas, clasificadas bajo dos categorías: Categoría E-Respuesta a



---BORRADOR---

Emergencias y Categoría I - Infraestructura. Las categorías y las instalaciones críticas que la componen se listan a continuación:

➤ **Categoría E – Respuesta a Emergencias**

- E.1 Refugios (incluye públicas y privadas, y otras estructuras privadas)
- E.2 Oficinas Regionales con Centros de Operaciones de Emergencias de la AEMEAD
- E.3 Estaciones de Policía
- E.4 Estaciones de Bomberos
- E.5 Hospitales

➤ **Categoría I – Infraestructura**

- I.1 Plantas de Filtración de Agua Potable – AAA
- I.2 Plantas de Tratamiento de Aguas Usadas – AAA
- I.3 Tanques de Agua Potable – AAA
- I.4 Estaciones de Bombeo – AAA
- I.5 Embalses – AAA
- I.6 Tomas de Agua Potable – AAA
- I.7 Pozos - AAA
- I.8 Aeropuertos, Puertos y Helipuertos - AP
- I.9 Termoeléctricas y Subestaciones de Energía Eléctrica – AEE
- I.10 Puentes – DTOP
- I.11 Antenas de Radio AM
- I.12 Antenas de Radio FM
- I.13 Antenas de Radio Micro-Onda



---BORRADOR---

- I.14 Antenas TV Digital
- I.15 Torres de Comunicación-JRTC
- I.16 Gasolineras

Las fuentes de información de los datos correspondientes a las instalaciones críticas se fueron provista principalmente por la Junta de Planificación de Puerto Rico, quien a su vez recopila la información de otras agencias como: AAA, AEE y DTOP, entre otras. Existen algunas limitaciones con las bases de datos recopiladas, que incluyen: falta de información detallada o descriptiva de la instalación, inventario incompleto de algunas instalaciones e imprecisión en la ubicación. Por otro lado, no todas las edificaciones o facilidades críticas están incorporadas en los inventarios, ya sea porque son de reciente construcción o porque no se proveyeron los datos de coordenadas en formato electrónico u otra información al momento de completar los inventarios. Sin embargo, es importante señalar que la actualización del PEMPON 2016 ha contado con bases de datos más completas que las que estuvieron disponibles para la actualización del PEMPON 2011.

2.5.1 Inventario de las Instalaciones Críticas

La fase del inventario de instalaciones críticas se completó utilizando las bases de datos recopiladas. Estas bases de datos fueron revisadas y se incorporaron utilizando GIS. Cada facilidad crítica con datos georeferenciados fue corrida contra la base de datos de los peligros para obtener un rango por localización. El rango de vulnerabilidad fue determinado utilizando un rango cualitativo de 1 hasta 5, donde:

- Rango de Vulnerabilidad 1: Muy Bajo



---BORRADOR---

- Rango de Vulnerabilidad 2: Bajo
- Rango de Vulnerabilidad 3: Moderado
- Rango de Vulnerabilidad 4: Alto
- Rango de Vulnerabilidad 5: Muy Alto

Es importante aclarar que los datos de la georreferenciación, de los elementos de infraestructura fueron provistos por distintas agencias y en algunos casos pueden reflejar errores de geo-posicionamiento los cuales no puede ser corregidos como parte del PEMP. Los rangos de vulnerabilidad por localización fueron obtenidos de 11 peligros evaluados. Los peligros naturales evaluados incluyeron: Terremotos; Licuación; Deslizamientos de Tierra Inducidos por Terremotos; Onda Sísmica Inducida por Terremotos, Vientos Fuertes (vientos huracanados); Inundación; Deslizamientos Inducidos por las Lluvias, Área Inundable Inducida por Tsunami; Área de Desalojo Inducida por Tsunami e Incendios Forestales. Una vez se combinan los diferentes riesgos se obtiene el nivel de peligros combinados. Mediante un proceso geoespacial se analizan cada uno de los niveles de información geográfica correspondientes a la infraestructura y se le asigna el valor de peligrosidad que va desde fuera o muy bajo riesgo hasta muy alto riesgo.

El Apéndice 2-E se pueden observar las tablas de Rango de Vulnerabilidad Individual y Compuesta de las Instalaciones Críticas Estatales, que son producto del análisis de vulnerabilidad para cada una de las categorías de instalaciones críticas evaluadas. La actualización y evaluación de vulnerabilidad de las instalaciones críticas fue una de las actividades propuestas durante el periodo de vigencia del PEMP 2011. La combinación



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

de esfuerzos entre varias agencias gubernamentales permite la inclusión de bases de datos más amplias y completas.

A continuación se presenta, un resumen del inventario de las facilidades críticas que tiene la Isla y para las que se realizaron las evaluaciones de vulnerabilidad a los peligros naturales.

RESUMEN DE INVENTARIO DE INSTALACIONES CRÍTICAS ESTATALES

Tipo de Facilidad Crítica	Número de Instalaciones Evaluadas
Categoría E: Manejo de Emergencias	
E.1 Refugios	484
E.2 Oficinas Regionales con Centros de Operaciones de Emergencias de la AEMEAD	11
E.3 Estaciones de Policía	98
E.4 Estaciones de Bomberos	84
E.5 Hospitales/Centros de Salud	241
Categoría I: Infraestructura	
I.1 Plantas de Filtración de Agua Potable - AAA	140
I.2 Plantas de Tratamiento de Aguas Usadas - AAA	59
I.3 Tanques de Agua Potable - AAA	2,168
I.4 Estaciones de Bombeo – AAA	1,481
I.5 Embalses - AAA	50
I.6 Tomas de Agua Potable – AAA	178
I.7 Pozos - AAA	514
I.8 Aeropuertos, Puertos y Helipuertos - AP	30
I.9 Termoeléctricas y Subestaciones de Energía Eléctrica – AEE	357
I.10 Puentes – DTOP	2,271
I.11 Antenas de Radio AM	79
I.12 Antenas de Radio FM	93



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

Tipo de Facilidad Crítica	Número de Instalaciones Evaluadas
I.13 Antenas de Radio Micro-Onda	1,749
I.14 Antenas TV Digital	29
I.15 Torres de Comunicación-JRTC	986
I.16 Gasolineras	1,691

La asignación de rango o priorización de las facilidades críticas de Puerto Rico a base de su vulnerabilidad a peligros naturales de acuerdo a su localización tiene el propósito de aumentar su resistencia a peligros naturales específicos. Las Agencias Estatales que participan del Comité Interagencial de Mitigación son responsables de la evaluación específica mediante inspección de campo utilizando una técnica de evaluación conforme a los códigos de construcción vigentes en Puerto Rico.

Como parte de los trabajos de actualización del PEMPON 2016 se revisaron los formularios propuestos en el PEMPON 2011 para llevar a cabo las inspecciones de campo de las facilidades que estén localizadas en una clasificación de alta vulnerabilidad. Estos formularios serán utilizados por las Agencias para inspeccionar estas facilidades, aunque se tomarán en consideración los recursos disponibles y las limitaciones de tiempo. Los formularios de inspecciones de campo utilizan un proceso de rango cualitativo que está dirigido a identificar la vulnerabilidad estructural de la facilidad crítica a inundaciones, vientos fuertes y eventos sísmicos. El Apéndice 2-F: Guía para la Evaluación de la Vulnerabilidad de las Estructuras e Instalaciones Públicas, provee los formularios para las inspecciones de campo que deben ser utilizados por las Agencias Estatales concernidas para realizar las inspecciones estructurales de las facilidades críticas.



---BORRADOR---

2.5.2 Estimado de Pérdidas Potenciales de las Instalaciones Críticas Estatales

La actualización del PEMPON ha logrado avances en la identificación y obtención de bases de datos que hacen acopio del inventario de las instalaciones de mayor importancia para la Isla. Sin embargo, aunque la actualización del PEMPON contó con bases de datos más completas sobre las instalaciones críticas que son propiedad o están en uso por el Estado, no existe una fuente de información centralizada que agrupe información sobre valores estimados de las estructuras, valores de los mobiliarios y equipos, años de construcción y otros datos esenciales en el cálculo de pérdidas potenciales. Dado el tamaño y complejidad organizacional, la extensión de la infraestructura de Puerto Rico, la variedad de peligros naturales a los que está expuesto el territorio y la falta de valores de las estructuras, no es posible realizar una estimación precisa de las pérdidas potenciales de las instalaciones críticas estatales.

Siendo así, el estimado que se presenta en esta sección constituye una extrapolación del promedio de los estimados realizados por los municipios en los planes de mitigación local, los cuales se discutieron en secciones anteriores. Sin embargo, es importante mencionar que un procedimiento de aproximación como tal puede reflejar inexactitudes sustanciales. A continuación se presenta el promedio de pérdidas potenciales asociadas a la infraestructura crítica utilizando los datos provistos en 71 Planes de Mitigación Municipal.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

ESTIMADO PROMEDIO DE PÉRDIDAS POTENCIALES	
PELIGROS/RIESGOS	PROMEDIO*
Terremotos	\$ 303,953,675
Huracanes/Tormentas Tropicales	\$ 140,307,877
Inundaciones Riverinas y/o Costeras	\$ 208,559,808
Deslizamientos por Lluvias y/o Terremotos	\$ 266,523,508
Licuación	\$ 87,520,846
Tsunami	\$ 374,176,121
Incendios Forestales y/o Urbanos	\$ 835,641,261
Sequías	\$ 2,002,614
Erosión Costera	\$ 7,776,232
Marejada Ciclónica	\$ 130,622,213
Peligros Causados por el Ser Humano	\$ 1,227,213,410
Otros	\$ 632,883,653
TOTAL	\$ 1,259,505,009

* Para obtener el *promedio por riesgo* se tomó en consideración la cantidad de municipios que informaron para ese riesgo. Para el *promedio total* se tomó en consideración el estimado total de los 71 municipios para los que se obtuvieron los datos. Ver Apéndice 2-D.

Con el propósito de subsanar las deficiencias relacionadas al estimado de pérdidas potenciales de las instalaciones críticas se solicitará a las agencias gubernamentales la identificación y agrupación de la información necesaria para completar el análisis como parte del proceso de implantación del PEMPON 2016. La metodología que sería utilizada para la evaluación y estimación de pérdidas potenciales incluiría los siguientes pasos:

1. Selección de las categorías de instalaciones críticas a incluir en el análisis.
2. Ubicación de la información de instalaciones críticas en una base de información geográfica.
3. Sobreponer la capa de información del mapa compuesto de peligros naturales al de la ubicación de las instalaciones críticas.



---BORRADOR---

4. Contabilizar las instalaciones críticas que se localizan en áreas de alto nivel de peligrosidad e identificarlas por tipo de instalación.
5. Estimar la cantidad de pérdida promedio que pudiera tener cada tipo de instalación.
6. Aplicar el estimado promedio de pérdidas potenciales por tipo de instalación a los resultados del análisis de instalaciones expuestas a niveles altos de peligro.
7. Calcular las pérdidas potenciales por tipo de instalación crítica.

2.6. Pérdidas Repetitivas Severas

El programa de subvenciones para estructuras que han sufrido pérdidas repetitivas severas a causa de efectos de inundaciones (Severe Repetitive Loss - SRL) es autorizado por la ley federal “Bunning-Bereuter-Blumenauer Flood Insurance Reform Act” del año 2004. Este programa es creado con el propósito de reducir o eliminar a largo plazo los riesgos de inundaciones a estructuras que han tenido pérdidas repetitivas severas y que están aseguradas bajo el Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés).

Bajo el Programa, se define como una pérdida repetitiva a una propiedad residencial que está cubierta bajo el seguro NFIP y que: 1) haya tenido al menos cuatro pagos por reclamaciones al seguro NFIP (incluyendo la estructura y contenido) de más de \$5,000 cada una, y que la cantidad acumulativa de esas reclamaciones excedan un total de \$20,000, o 2) se hayan hecho dos pagos por reclamaciones (pagos por la estructura solamente) cuyo valor acumulativo de las reclamaciones exceda el valor de mercado de la estructura.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 2: Evaluación de Peligros

---BORRADOR---

De acuerdo a estas características y con datos provistos por la oficina del Governor's Authorized Representative (GAR), se identificaron las estructuras que han sido incluidas en los requerimientos del programa y para las cuales se ha solicitado la asistencia para las que cualifican. El desglose de las estructuras clasificadas como “pérdidas repetitivas” por municipio se presenta a continuación.

Pérdidas Repetitivas por Municipio

MUNICIPIOS	NÚM. UNIDADES	MUNICIPIOS	NÚM. UNIDADES	MUNICIPIOS	NÚM. UNIDADES
Adjuntas	1	Florida	1	Orocovis	3
Aguada	1	Guánica	3	Patillas	20
Aguadilla	3	Guayama	19	Peñuelas	3
Aibonito	6	Guayanilla	14	Ponce	31
Arecibo	82	Guaynabo	25	Quebradillas	1
Arroyo	11	Gurabo	10	Rincón	2
Barceloneta	139	Hatillo	3	Río Grande	17
Barranquitas	2	Hormigueros	73	Sabana Grande	1
Bayamón	51	Humacao	47	Salinas	73
Cabo Rojo	27	Jayuya	3	San Germán	3
Caguas	22	Juana Díaz	15	San Juan	291
Camuy	1	Juncos	5	San Lorenzo	1
Canóvanas	53	Lajas	2	Santa Isabel	80
Carolina	33	Las Piedras	3	Toa Alta	2
Cataño	10	Loíza	41	Toa Baja	188
Cayey	18	Manatí	5	Utua	4
Ceiba	8	Maunabo	3	Vega Alta	4
Cidra	3	Mayagüez	31	Vega Baja	373
Comerio	10	Morovis	1	Villalba	1
Dorado	27	Naguabo	20	Yabucoa	20
Fajardo	43	Naranjito	1	Yauco	8

Nota: No se incluye detalle de estructuras individuales por confidencialidad de la información.



CAPÍTULO 3: ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN

El propósito fundamental del PEMPON, según señalado en el Capítulo 1, es reducir la vulnerabilidad y las pérdidas de vida y propiedad que se generan por el impacto de los riesgos naturales y no naturales, a través de la formulación de una estrategia de mitigación coordinada entre el Gobierno Central, los Municipios y la Ciudadanía. El manejo de emergencias o peligros puede dividirse en medidas antes, durante y después del evento. Estas medidas, son: planificación (antes), preparación (antes), mitigación (antes y después), respuesta (durante) y recuperación (después). De estas medidas, las más costo-efectivas, en términos de reducir las pérdidas de vida y propiedad, son las que tienen impacto antes (planificación, preparación y mitigación) de que ocurra un evento.

La mitigación de los peligros es una *inversión* clave para el desarrollo de las ciudades, ya que al reducir la vulnerabilidad los beneficios pueden ser mayores que los impactos sociales y costos asociados a la reconstrucción post-desastre. La experiencia ha demostrado que el impacto de los peligros puede ser reducido, para ello es importante conocer sobre los riesgos, informar a la ciudadanía sobre los riesgos e identificar medidas estructurales y no estructurales para mitigarlos. Tomando en consideración los aspectos señalados anteriormente, en este Capítulo se discute el proceso que se llevó a cabo para determinar las metas, objetivos y acciones para mitigar los efectos de los peligros identificados.



---BORRADOR---

3.1 Metas, Objetivos y Acciones para la Mitigación de Peligros

Las metas, objetivos y acciones de mitigación tienen alcances distintos por lo que es importante hacer una distinción en la definición de dichos términos en el contexto del proceso de la planificación de mitigación de peligros. Las definiciones son las siguientes:

- **Metas:** Guías generales que presentan el resultado que se desea alcanzar a largo plazo.
- **Objetivos:** Describen las estrategias que se utilizarán para implantar las metas establecidas. Los objetivos se expresan en forma más específica que las metas, definen el camino a seguir para las metas y generalmente su resultado debe ser cuantificable.
- **Acciones:** Las acciones proveen una descripción detallada de las tareas específicas necesarias para alcanzar los objetivos.

3.1.1 Revisión de Metas, Objetivos y Acciones Propuestas en el PEMP 2011

El conjunto de metas, objetivos y acciones reflejan la visión a largo plazo que propone el Estado para procurar una efectiva mitigación de peligros y reducir, dentro del marco de lo posible, las pérdidas de vida y propiedad que pudieran resultar como consecuencia de éstos. El proceso de revisión y actualización del PEMP 2016 incluyó la discusión y evaluación de las metas, objetivos y acciones de mitigación propuestas en el PEMP 2011, con personal del Área de Mitigación de la AEMEAD. El propósito de esta evaluación fue determinar el cumplimiento de las metas, objetivos y acciones de mitigación y determinar la continuidad o no de los mismos en el PEMP 2016.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

El resultado de la evaluación fue el siguiente:

METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACION PEMPON 2011	NIVEL ESTIMADO DE CUMPLIMIENTO		
	Se Completó Totalmente	Se Completó Parcialmente	No Se Completaron
<i>Meta 1: Desarrollar un Puerto Rico más resistente a desastres, reduciendo la vulnerabilidad a futuros eventos de peligros naturales futuros.</i>		X	
Objetivo 1.1 Mejorar los esfuerzos para hacer llegar al público la información sobre peligros naturales y el desarrollo de iniciativas sustentables.	X		
1.1.1 <i>Acción:</i> Preparar y distribuir planos simples de modelos de construcción que incorporen medidas de protección contra vientos fuertes, deslizamientos de terrenos y sismos en la construcción informal de viviendas unifamiliares (para una sola familia) rurales.			X
1.1.2 <i>Acción:</i> Distribuir a las agencias claves en el Gobierno Central, el Gobierno Municipal y organizaciones interesadas; publicaciones de FEMA que traten sobre temas de mitigación de peligros y desarrollos sustentables; especialmente sobre los peligros naturales de inundaciones, deslizamientos de terrenos, huracanes y terremotos.	X		
1.1.3 <i>Acción:</i> Desarrollar alianzas con los medios de comunicación, prensa y televisión para distribuir información al público en general sobre los conceptos de mitigación de peligros y desarrollos sustentables; especialmente para los peligros naturales: inundaciones, deslizamientos de terrenos, huracanes y terremotos.	X		
Objetivo 1.2 Desarrollar mecanismos formales de distribución de información a las agencias gubernamentales, universidades, asociaciones profesionales y el sector privado sobre peligros naturales y no naturales, y la vulnerabilidad a los mismos.	X		
1.2.4 <i>Acción:</i> Desarrollar mecanismos para recopilar, evaluar y estimar la vulnerabilidad de estructuras de las facilidades críticas estatales expuestas a los peligros de inundaciones, huracanes, deslizamientos de terrenos y		X	



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACION PEMPN 2011	NIVEL ESTIMADO DE CUMPLIMIENTO		
	Se Completó Totalmente	Se Completó Parcialmente	No Se Completaron
terremotos.			
1.2.5 <i>Acción:</i> Proveer a las agencias estatales pertinentes el acceso a mapas de daños e información sobre vulnerabilidad mediante informes escritos, digitales y la Internet, principalmente para los peligros naturales de inundaciones y deslizamientos de terrenos.		X	
1.2.6 <i>Acción:</i> Publicar en la página de Internet de la AEMEAD (http://www.gobierno.pr/AEMEAD/) información actualizada sobre peligros naturales, no naturales, vulnerabilidad y mitigación de los mismos, para que la ciudadanía en general,—asociaciones profesionales y escuelas, entre otros, puedan educarse y diseminar la información.	X		
Objetivo 1.3 Facilitar información con el propósito de aumentar el conocimiento y la sensibilidad de arquitectos, planificadores e ingenieros, entre otros, hacia los conceptos de mitigación de peligros y desarrollos sustentables.		X	
1.3.7 <i>Acción:</i> Realizar talleres de trabajo junto con el Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico, el Colegio de Arquitectos de Puerto Rico y la Sociedad Puertorriqueña de Planificación.		X	
1.3.8 <i>Acción:</i> Coordinar esfuerzos con las instituciones educativas para que incorporen los temas de mitigación de peligros naturales y tecnológicos en los currículos de arquitectura, ingeniería y planificación; a nivel sub-graduado y graduado.		X	



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACION PEMPN 2011	NIVEL ESTIMADO DE CUMPLIMIENTO		
	Se Completó Totalmente	Se Completó Parcialmente	No Se Completaron
Objetivo 1.4 Estimular a los Municipios a que incorporen los conceptos de mitigación de peligros desarrollados en sus Planes de Mitigación Municipal, en sus Planes de Ordenamiento Territorial existentes y en nuevos planes.	X		
1.4.9 <i>Acción:</i> Promover el uso de diferentes opciones de zonificación para las zonas adyacentes a las áreas urbanas y para áreas de bajo peligro natural y de este modo permitir un amplio margen de densidad poblacional y diferentes estructuras de vivienda en éstas.		X	
1.4.10 <i>Acción:</i> Estimular requisitos más restrictivos en la zonificación de futuras áreas de crecimiento poblacional y de riesgos a inundaciones, deslizamientos de terrenos, terremotos y huracanes.		X	
1.4.11 <i>Acción:</i> Promover la implantación de requisitos de zonificación más estrictos para las áreas de los municipios que están clasificadas como Muy Alta y Alta Vulnerabilidad a peligros naturales.		X	
Meta 2: Fortalecer la capacidad de las agencias del gobierno estatal para incorporar principios de mitigación de peligros naturales y desarrollos sustentables en sus operaciones rutinarias.		X	
Objetivo 2.1 Asegurar que los criterios de planificación y diseño para la mitigación de peligros naturales, sean incorporados en nuevos proyectos de infraestructura y otras facilidades públicas.		X	
2.1.12 <i>Acción:</i> Propiciar que se consideren los factores de mitigación de peligros naturales en el diseño y la construcción de carreteras principales y puentes, tomando en consideración los impactos primarios y secundarios sobre el ambiente.		X	
2.1.13 <i>Acción:</i> Desarrollar especificaciones en los documentos de subastas de nueva infraestructura y construcción de nuevas facilidades públicas, que requieran que los consultores de			X



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACION PEMPN 2011	NIVEL ESTIMADO DE CUMPLIMIENTO		
	Se Completó Totalmente	Se Completó Parcialmente	No Se Completaron
diseños dirijan sus esfuerzos hacia la mitigación de peligros naturales.			
2.1.14 <i>Acción:</i> Incorporar criterios de mitigación de peligros naturales como elementos de evaluación en la elegibilidad de proyectos del Programa de Mejoras Capitales a 5 Años del Estado.		X	
Objetivo 2.2 Continuar con los esfuerzos de integración del análisis de peligros naturales durante el proceso de revisión interagencial de proyectos de desarrollo público y privado.		X	
2.2.15 <i>Acción:</i> Propiciar que la Junta de Planificación de Puerto Rico mejore la revisión ambiental de proyectos significativos de desarrollo de terrenos incluyendo un estudio de peligros naturales.		X	
2.2.16 <i>Acción:</i> Desarrollar un mecanismo para la revisión de proyectos de desarrollo en zonas costeras. Este mecanismo estará enfocado en los criterios de los múltiples objetivos de la planificación para la mitigación de peligros, el desarrollo sustentable y la protección del ambiente. Esta acción debe llevarse a cabo por la JP, junto con el DRNA y la AEMEAD.		X	
2.2.17 Proponer legislación que formalice la evaluación de proyectos de desarrollo propuestos en cuanto a su potencial exposición a los peligros naturales, como parte del proceso de obtención de permisos.		X	
Objetivo 2.3 Ofrecer información a los Programas y Departamentos de las Agencias Estatales correspondientes, con el propósito de aumentar el conocimiento y la sensibilidad hacia los conceptos de mitigación de peligros y desarrollo sustentable.	X		
2.3.18 <i>Acción:</i> Aumentar el número de posiciones claves y los salarios del personal cualificado, como: arquitectos, ingenieros y planificadores, dentro de		X	



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACION PEMPN 2011	NIVEL ESTIMADO DE CUMPLIMIENTO		
	Se Completó Totalmente	Se Completó Parcialmente	No Se Completaron
las agencias estatales con el propósito de estimular la retención de los mismos.			
2.3.19 <i>Acción:</i> Aumentar la capacidad y las herramientas de los empleados que trabajan con la evaluación de permisos para asegurar mayor cumplimiento de los códigos de construcción a través de la Isla.		X	
2.3.20 <i>Acción:</i> Desarrollar programas de adiestramiento para el equipo de profesionales que investigan y evalúan proyectos, con énfasis en la consideración de los conceptos de mitigación de peligros en la supervisión de estos proyectos.		X	
Meta 3: Mejorar la habilidad del Gobierno Estatal para restaurar facilidades críticas e infraestructura esencial y, asegurar la continuidad de los servicios gubernamentales después de un desastre natural.		X	
Objetivo 3.1 Reducir la vulnerabilidad de las facilidades críticas y de la infraestructura esencial existente.		X	
3.1.21 <i>Acción:</i> Desarrollar planos conceptuales de diseños para restaurar o relocalizar facilidades estatales de prioridad crítica e identificar fuentes de fondos previo a la ocurrencia de desastre, tales como FEMA PDM competitivo pareados con fondos locales.			X
3.1.22 <i>Acción:</i> Identificar proyectos específicos de restauración o relocalización de facilidades críticas estatales que puedan activarse después de un desastre con fondos provenientes de FEMA HMGP.		X	
3.1.23 <i>Acción:</i> Evaluar e implantar medidas innovadoras para obtener fuentes de fondos para la planificación de mitigación de peligros naturales y proyectos de mitigación a través de todo Puerto Rico, incluyendo pero no limitado a: asignaciones legislativas suplementarias, artículos en el presupuesto anual para el manejo de emergencias de las Agencias Estatales,		X	



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACION PEMPN 2011	NIVEL ESTIMADO DE CUMPLIMIENTO		
	Se Completó Totalmente	Se Completó Parcialmente	No Se Completaron
fuentes de fondos del sector privado, impuestos sobre áreas de peligros, cuotas de permisos de desarrollos o construcciones nuevas en áreas de riesgo de inundación en zonas costeras, áreas de riesgo de inundación cada 100 años y, otras áreas definidas como zonas de alto riesgo.			
Objetivo 3.2 Mejorar la capacidad del Gobierno Estatal para restablecer y dar continuidad a los servicios públicos después de un desastre natural.	X		
3.2.24 <i>Acción:</i> Cada Agencia Estatal participante en el Comité Interagencial de Mitigación completará o actualizará su plan de mitigación que incluya medidas específicas para asegurar la continuidad de los servicios que ofrecen.	X		
Meta 4: Proveer apoyo para el desarrollo y actualización a nivel municipal, de planes efectivos de mitigación de peligros naturales, actividades de mitigación y asistencia técnica.	X		
Objetivo 4.1 Lograr una coordinación efectiva entre AEMEAD y los municipios en la planificación para la mitigación de peligros naturales.	X		
4.1.25 <i>Acción:</i> Garantizar a los Municipio el acceso a mapas de peligros naturales individuales o compuestos de su territorio y realizarles presentaciones sobre las guías para el desarrollo de planes de mitigación de peligros naturales.		X	
4.1.26 <i>Acción:</i> Proveer asistencia continua a los Municipios para la implantación de los programas de mitigación de peligros naturales.	X		
4.1.27 <i>Acción:</i> Proveer acceso continuo a través del Internet sobre mitigación de peligros y asesoría técnica en la implantación y actualización de los Planes de Mitigación Municipal.	X		



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACION PEMPN 2011	NIVEL ESTIMADO DE CUMPLIMIENTO		
	Se Completó Totalmente	Se Completó Parcialmente	No Se Completaron
4.1.28 <i>Acción:</i> Mantener un proceso continuo de recopilación de información sobre la experiencia en la implantación de los Planes de Mitigación Municipal y seguimiento en la actualización de los mismos para integrarlos a futuras revisiones del PEMPN.	X		
Objetivo 4.2 Garantizar los fondos y la asistencia técnica necesaria a los municipios durante los procesos de elaboración, revisión e implantación de los planes de mitigación de peligros naturales y no-naturales.	X		
4.2.29 <i>Acción:</i> Utilizar los fondos existentes del PDM para ofrecer apoyo al desarrollo de los planes municipales para mitigación de peligros naturales.	X		
4.2.30 <i>Acción:</i> Obtener del Gobierno Estatal los fondos necesarios para completar los planes de mitigación a nivel municipal, para los municipios que no hayan completado los mismos y para su futura actualización y revisión, a través de una acción legislativa suplementaria y fondos PDM.			X
4.2.31 <i>Acción:</i> Utilizar al máximo los fondos separados por HMGP para desarrollar planes a nivel municipal, cuando ocurran otros eventos naturales declarados desastres por el Gobierno Federal.	X		
Meta 5: Fortalecer la capacidad de la AEMEAD para administrar efectivamente los programas de mitigación de peligros naturales de FEMA y otros.	X		
Objetivo 5.1 Continuar y fortalecer los esfuerzos para integrar en los procesos de planificación la mitigación de peligros en los Municipios.	X		
5.1.32 <i>Acción:</i> Continuar con los esfuerzos para integrar los elementos de mitigación de peligros naturales en los planes de ordenación territorial.	X		



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACION PEMPN 2011	NIVEL ESTIMADO DE CUMPLIMIENTO		
	Se Completó Totalmente	Se Completó Parcialmente	No Se Completaron
5.1.33 <i>Acción:</i> Iniciar la coordinación con el equipo de manejo de las zonas costeras para fortalecer el cumplimiento de los objetivos de mitigación de peligros naturales del Plan Estatal de Mitigación para las comunidades costeras.		X	
5.1.34 <i>Acción:</i> Continuar con la implantación de requisitos legislativos para que las agencias estatales continúen actualizando sus planes de mitigación de manera que abarquen los peligros naturales y los provocados por los humanos.		X	
Objetivo 5.2 Continuar fortaleciendo la capacidad para implantar los proyectos de mitigación.	X		
5.2.35 <i>Acción:</i> Refinar los criterios de elegibilidad establecidos para acciones de mitigación de múltiples peligros naturales.	X		
5.2.36 <i>Acción:</i> Institucionalizar una metodología costo-efectiva para la revisión de proyectos de HMGP que sea consistente con la circular A-94 de OMB y las guías actuales de FEMA.	X		
5.2.37 <i>Acción:</i> Fortalecer la capacidad de AEMEAD para llevar a cabo revisiones de cumplimiento requeridas por NEPA NHPA sobre los proyectos de HMGP.	X		
Objetivo 5.3 Administrar los programas de mitigación de FEMA efectivamente.	X		
5.3.38 <i>Acción:</i> Mejorar los plazos designados para someter las solicitudes de fondos a HMGP, FMA y PDM de manera que las propuestas estén completas y sean técnicamente eficientes.	X		
5.3.39 <i>Acción:</i> Proveer revisiones ambientales y análisis de costo-efectividad que sean precisos y defendibles.	X		
5.3.40 <i>Acción:</i> Someter trimestralmente informes financieros y de progreso que sean precisos y sean entregados a tiempo.	X		



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACION PEMPN 2011	NIVEL ESTIMADO DE CUMPLIMIENTO		
	Se Completó Totalmente	Se Completó Parcialmente	No Se Completaron
5.3.41 <i>Acción:</i> Completar los proyectos de mitigación subvencionados por HMGP y otros proyectos de mitigación dentro del presupuesto y el plazo de tiempo establecido.	X		
Objetivo 5.4 Refinar los procedimientos administrativos de los programas de mitigación para documentar la terminación y costo-efectividad de los proyectos.		X	
5.4.42 <i>Acción:</i> Desarrollar una herramienta de manejo de la base de datos y los procedimientos para monitorear el progreso de los proyectos de mitigación desde su inicio hasta su ejecución.		X	
5.4.43 <i>Acción:</i> Crear metodologías y procesos formales para calcular y documentar la pérdida real evitada por cada proyecto de mitigación.		X	
5.4.44 <i>Acción:</i> Crear y llevar un récord permanente de la efectividad de los proyectos de mitigación; de manera que se pueda añadir, periódicamente, los costos evitados por los proyectos de mitigación completados a través de todo Puerto Rico.			X

En síntesis el análisis sobre el cumplimiento de las metas, objetivos y acciones propuestas en el PEMPN 2011 arrojó que de las 5 Metas establecidas 40% se completaron totalmente y 60% parcialmente; de los 15 Objetivos establecidos 67% se completaron totalmente y 33% parcialmente; y de las 44 Acciones propuestas 39% se completaron totalmente, 50% parcialmente y 11% no se completaron. Se observó que, en su mayoría, las metas, objetivos y acciones que se completaron totalmente están relacionadas, con: distribución de información sobre peligros a las Agencias y ciudadanía en general, ofrecimiento de orientación y asistencia técnica a los Municipios en el desarrollo de los Planes de Mitigación Local y cumplimiento con la administración de programas y fondos



---BORRADOR---

disponibles para el desarrollo de planes o proyectos de mitigación. Por su parte las metas, objetivos y acciones que se completaron parcialmente están relacionadas, con: desarrollo o uso de los mecanismos disponibles para evaluar la vulnerabilidad de las estructuras expuestas a peligros, coordinación entre Agencias, organizaciones profesionales y grupos de interés para el análisis y desarrollo de proyectos, promoción de requisitos más restrictivos en áreas vulnerables a riesgos e integración de análisis de peligros y acciones de mitigación durante la evaluación interagencial de los proyectos públicos y privados que se proponen. Respecto a las metas, objetivos y acciones que no se completaron se observó que están relacionadas con estrategias más específicas, como: preparación de planos modelos de construcción que incorporen medidas de protección contra peligros, desarrollo de requisitos de mitigación para que se incorporen en los documentos de subastas y desarrollo de herramientas para determinar la efectividad de los proyectos de mitigación completados. Completado el análisis de cumplimiento de las metas, objetivos y acciones de mitigación del PEMP 2011 se identificó la necesidad de fortalecer la relación interagencial, de organizaciones profesionales y otros grupos de interés ya que en su mayoría las metas, objetivos y acciones que impactaban o tenía necesidad de recursos fuera de la AEMEAD fueron las que se identificaron como completadas parcialmente o no completadas.

3.1.2 Formulación de Metas, Objetivos y Acciones de Mitigación del PEMP 2016

Regularmente existe resignación ante los eventos de peligros naturales porque se entiende son inevitables. Esta “resignación” tiene el efecto de minimizar la importancia de adoptar medidas de mitigación. Aunque en algunos casos no puede evitarse la ocurrencia



---BORRADOR---

del evento de peligro, cambiar este pensamiento es crucial para reducir el posible impacto de los peligros y las pérdidas de vida y propiedad mediante el desarrollo e implantación de medidas de mitigación.

Actualmente, existen múltiples estudios, información y análisis sobre los distintos peligros naturales y no naturales. Además, hay disponibles sistemas de detección temprana o alerta (Ej. Tsunamis y Huracanes) que tienen el propósito de reducir las pérdidas económicas, de vida y propiedad. También, existen múltiples herramientas que permiten analizar el posible impacto de los peligros y determinar la vulnerabilidad a la que estamos expuestos. Entre ellas:

➤ **Sistemas De Información Geográfica**

Permite manejar múltiples datos en formatos diferentes (Ej. Mapas digitalizados, imágenes de satélites y datos estadísticos o censales) e integrar información normalmente dispersa para producir análisis y "nueva" información de acuerdo a las necesidades.

➤ **HAZUS**

Modelo de análisis desarrollado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) para estimar el impacto físico, social y económico que puede sufrir una comunidad por un terremoto, inundación o huracán. HAZUS combina las matemáticas, ciencias e ingeniería con el Sistema de Información Geográfica, para estimar pérdidas en vidas y propiedades y representarlos en un mapa.



---BORRADOR---

➤ **Mapas de Riesgos**

Mapas que representan el alcance o amenaza de un riesgo en particular (Ej. Mapas de inundación).

Como se observa, la información y los métodos necesarios para analizar y reducir los efectos de los peligros existen. Hacer uso correcto de las herramientas disponibles para mitigar los peligros es responsabilidad de los distintos sectores que componen una sociedad. En Puerto Rico, además de la AEMEAD y FEMA-División del Caribe, dentro de los sectores relacionados al manejo y mitigación de peligros, se encuentran: Oficina del Representante del Gobernador, Junta de Planificación, Oficina de Gerencia de Permisos, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Oficina Estatal de Conservación Histórica, Junta de Calidad Ambiental, Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, Red Sísmica de Puerto Rico, Programa de Manejo de la Zona Costanera, Departamento de Bomberos, Centro Nacional de Meteorología, Organizaciones Ambientales, Científicas y de Ingeniería, y Ciudadanía en general, entre otros que puedan identificarse. Cada sector tiene sus propios intereses y perspectivas, lo que puede traer dificultades en el proceso de implantar las medidas de mitigación. Esta dificultad se observó al analizar el análisis de cumplimiento de las metas, objetivos y acciones de mitigación del PEMPON 2011, ya que en su mayoría aquellas que impactaban o tenía necesidad de recursos fuera de la AEMEAD fueron las que se identificaron como completadas parcialmente o no completadas. Identificar la necesidad y las medidas para fortalecer la relación interagencial, de organizaciones profesionales y otros grupos de interés es fundamental para la implantación de la estrategia de mitigación.



---BORRADOR---

Además de la información y análisis sobre peligros, los sistemas de detección temprana, las herramientas de análisis y los sectores relacionados al manejo y mitigación de peligros, Puerto Rico cuenta con recursos legales, fiscales y financieros que evidencia la capacidad del Estado para obtener los resultados que se esperan con relación a la mitigación de peligros. Los factores sobre la capacidad de mitigación del Estado se discutirán en el próximo Capítulo.

Tomando en consideración la variedad de factores que inciden sobre el manejo y mitigación de peligros antes discutidos a continuación se presentan las metas, objetivos y acciones de mitigación del PEMPON 2016, las cuales fueron discutidas con el personal de la AEMEAD asignado a la revisión del PEMPON. Para el desarrollo de las mismas se utilizaron como base las metas, objetivos y acciones de mitigación propuestas en el PEMPON 2011 con el propósito de dar continuidad a los esfuerzos realizados y atender aquellos que por múltiples razones se completaron parcialmente o no se completaron. Se realizaron los cambios necesarios para atender los resultados del análisis de cumplimiento y nueva información disponible, sobre: peligros naturales, herramientas de análisis y cambios en leyes relevantes, entre otros aspectos. La formulación original de las acciones de mitigación, según descrito en el PEMPON 2011, respondió a un procedimiento basado en 7 criterios de revisión conocidos como STAPLEE, por sus siglas en inglés (STAPLEA, por sus siglas en español) que se describen en la Guía de FEMA 386-3 “*Developing the Mitigation Plan*”. Dichos criterios se tomaron en consideración para la formulación de la estrategia de mitigación del PEMPON 2016. Los criterios de revisión son los siguientes:



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: *Estrategia de Mitigación*

---BORRADOR---

- *Social:* Tener aceptación social; estudiar los efectos adversos sobre algunos segmentos de la población.
- *Técnico:* Ser técnicamente viable; que ofrezca soluciones a largo plazo; estudiar los impactos secundarios de la acción.
- *Administrativo:* Contar con el personal, fondos, requisitos operacionales y de mantenimiento necesarios para poder implantarse.
- *Político:* Contar con el apoyo político para llevarse a cabo; tener definidas la agencias responsables de implantar las acciones; contar con el apoyo del público.
- *Legal:* Corroborar si la acción de mitigación es cónsona con las leyes estatales, federales o municipales.
- *Económico:* Establecer los costos de la acción de mitigación; sus beneficios; identificar la necesidad de fondos externos para implantar la acción.
- *Ambiental:* Estudiar y anticipar el impacto sobre los terrenos, la calidad del agua; sobre especies en peligro de extinción y áreas sensibles a fluctuaciones en el ambiente; la acción de mitigación debe ser consistente con las leyes federales sobre el ambiente.



---BORRADOR---

Además de los criterios de revisión STAPLEE, para la formulación de metas, objetivos y acciones de mitigación se identificó como un aspecto fundamental integrar la mitigación de peligros al proceso de planificación de forma que la mitigación no sea un proceso aislado a otros que regulan proceso fundamentales de política pública y desarrollo en Puerto Rico. El proceso de revisión e identificación de metas, objetivos y acciones de mitigación para el PEMPON 2016 resultó en la formulación de 3 metas, 6 objetivos y 30 acciones de mitigación.

METAS, OBJETIVOS Y ACCIONES DE MITIGACIÓN DEL PEMPON 2016

META 1

Desarrollar un Puerto Rico más resistente a desastres, reduciendo la vulnerabilidad a incidentes futuros de peligros naturales y no naturales.

Objetivo 1.1: Fortalecer la capacidad del Gobierno Estatal para mitigar los peligros naturales y no naturales.

Acción 1.1.1

Recopilar y distribuir, a las agencias del Gobierno Estatal, información actualizada sobre los peligros que afectan a Puerto Rico, vulnerabilidad a los mismos y alternativas sobre cómo mitigarlos con el propósito de aumentar el conocimiento de su personal.

Acción 1.1.2

Propiciar y fomentar que las agencias del Gobierno Estatal publiquen en sus páginas de Internet la información oficial que reciben sobre los peligros que afectan a Puerto Rico, vulnerabilidad a los mismos y alternativas sobre cómo mitigarlos.



---BORRADOR---

Acción 1.1.3

Orientar a las agencias del Gobierno Estatal para que incorporen principios de mitigación de peligros en sus operaciones de trabajo rutinarias.

Acción 1.1.4

Requerir a cada Agencia Estatal participante en el Comité Interagencial de Mitigación completar o actualizar su análisis de riesgo, identificación de peligros y proyectos potenciales para mitigar la vulnerabilidad al riesgo con el propósito de reducir la vulnerabilidad de las estructuras de las Agencias.

Acción 1.1.5

Identificar, evaluar y estimar la vulnerabilidad de las facilidades críticas estatales a los peligros identificados, con énfasis en los peligros de inundaciones, huracanes, deslizamientos de terrenos y terremotos, con el propósito de identificar alternativas de mitigación (Ej. mejoras o relocalización de las estructuras) que reduzcan o eliminen la vulnerabilidad de las mismas. En particular es necesario:

- Promover la importancia de mantener actualizados los análisis de vulnerabilidad de estructuras y facilidades de Agencias que regularmente no se asocian con los proceso de mitigación de peligros. Como ejemplo se pueden mencionar al Departamento de Agricultura, cuya industria se ve regularmente impactada por inundaciones, sequías y huracanes y la Compañía de Turismo, cuyas facilidades y atracciones ubican en su mayoría en áreas costeras o boscosas expuestas al impacto de diversos peligros. Distribuir los resultados del análisis con Agencias relacionadas al proceso de planificación y mitigación e identificar medidas para mitigar la vulnerabilidad de estos sectores.
- Promover la importancia de mantener actualizados los análisis de vulnerabilidad de la infraestructura crítica de Puerto Rico, que manejan las siguientes agencias: Autoridad de Energía Eléctrica,



---BORRADOR---

Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Departamento de Transportación y Obras Públicas y Junta Reglamentadora de Telecomunicaciones. Distribuir los resultados del análisis con Agencias relacionadas al proceso de planificación y mitigación e identificar medidas para mitigar la vulnerabilidad de la infraestructura crítica.

Acción 1.1.6

Identificar proyectos específicos de restauración o relocalización de facilidades críticas estatales que puedan realizarse previo a la ocurrencia de desastre, con fuentes de fondo como Federal Highway y FEMA PDM pareados con fondos locales, o que puedan activarse después de un desastre con fondos provenientes de FEMA HMGP.

Acción 1.1.7

Aumentar el número de personal cualificado, como: arquitectos, ingenieros y planificadores, dentro de las Agencias Estatales para evaluar y administrar programas y proyectos que impactan el proceso de mitigación de peligros.

Objetivo 1.2: *Fortalecer la capacidad del Gobierno Municipal para mitigar los peligros naturales y no naturales.*

Acción 1.2.8

Proveer a los Municipios acceso continuo a información actualizada sobre los peligros que afectan a Puerto Rico, medidas de mitigación y herramientas de análisis disponibles, a través del Internet y/o base de datos, con el propósito de aumentar el conocimiento de su personal y proveer herramientas que puedan utilizar para analizar la vulnerabilidad de su territorio.



---BORRADOR---

Acción 1.2.9

Proveer asistencia técnica a los Municipios durante los procesos de preparación de propuestas para obtener fondos disponibles para la elaboración, revisión e implantación de los planes y proyectos de mitigación de peligros naturales y no naturales.

Acción 1.2.10

Ofrecer adiestramientos a los Municipios sobre la preparación, adopción e implantación de los Planes de Mitigación Municipal y el desarrollo de actividades y proyectos de mitigación.

Acción 1.2.11

Orientar a los Municipios para que integren las medidas de mitigación de peligros establecidas en sus Planes de Mitigación Municipal, en otros planes que realizan para guiar el desarrollo en su territorio, como los Planes de Ordenamiento Territorial.

Objetivo 1.3: *Fortalecer la capacidad de las Organizaciones No Gubernamentales y Ciudadanía en general para mitigar los peligros naturales y no naturales.*

Acción 1.3.12

Aumentar los esfuerzos y mecanismos para informar a las Organizaciones No Gubernamentales y Ciudadanía sobre los peligros naturales y no naturales, las alternativas de mitigación y guías de respuestas ante peligros, a través de: páginas de Internet de las Agencias y Municipios, redes sociales, talleres o campañas educativas y el desarrollo de alianzas con los medios de comunicación -prensa, radio y televisión- para distribuir la información, entre otras que puedan identificarse.

Acción 1.3.13

Preparar y distribuir planos simples de modelos de construcción para viviendas unifamiliares que incorporen medidas de protección contra



---BORRADOR---

vientos fuertes, deslizamientos de terrenos y terremotos, y fomentar la importancia de incluir estas medidas en la construcción de viviendas.

Acción 1.3.14

Proporcionar información sobre medidas de mitigación de peligros a organizaciones profesionales relacionadas al proceso de construcción -planificadores, arquitectos, agrimensores e ingenieros-, entre otros, con el propósito de aumentar su conocimiento en el área, fomentar que incluyan las medidas de mitigación desde las etapas iniciales del desarrollo de planes y proyectos públicos y privados, y enfatizar la importancia de utilizar los códigos de construcción vigentes y aplicables en Puerto Rico, entre otros aspectos.

META 2

Fortalecer la capacidad del GAR y la AEMEAD para administrar efectivamente los programas de mitigación de peligros disponibles.

Objetivo 2.1: Garantizar el desarrollo e implantación de los planes, proyectos y programas de mitigación.

Acción 2.1.15

Continuar con la función de velar por el cumplimiento de los fondos asignados para el desarrollo e implantación de medidas y proyectos de mitigación.

Acción 2.1.16

Identificar y evaluar la disponibilidad de fondos federales, estatales y privados para planificar y desarrollar proyectos de mitigación de peligros a través de todo Puerto Rico.



---BORRADOR---

Acción 2.1.17

Mantener un proceso de comunicación con las Agencias, Municipios y Organizaciones para conocer el estatus de implantación de los planes y proyectos de mitigación e integrarlos a futuras revisiones del PEMPON.

Acción 2.1.18

Coordinar y llevar a cabo actividades de adiestramientos a través de la Oficina del GAR y de la AEMEAD, sobre cómo utilizar efectivamente el programa de computación que tiene FEMA-BCA (*Benefit Cost Analysis*) para el Análisis de Costo-Beneficio de Proyectos de Mitigación. Estas actividades de adiestramientos podrán ofrecerse a personal de los municipios y de las Agencias Estatales cuya responsabilidad sea la de preparar las propuestas federales de manera que se especialicen en el proceso de BCA.

META 3

Fortalecer la relación entre Agencias, Municipios y Organizaciones para mitigar los peligros naturales y no naturales.

Objetivo 3.1: Desarrollar y mantener lazos de colaboración entre los distintos sectores que afectan el proceso de mitigación de peligros.

Acción 3.1.19

Establecer un sistema para recopilar data histórica de eventos ocurridos que son necesarios al preparar el BCA de los proyectos de mitigación incluidos en los planes municipales. Compartir la información pertinente a la vulnerabilidad y análisis de peligros en Puerto Rico que trabajan distintos sectores relacionados directa o indirectamente al proceso de mitigación de peligros con el propósito de diseminar la información y promover sistemáticamente la necesidad y las ventajas de mitigar los peligros.



---BORRADOR---

Acción 3.1.20

Promover las Guías para la Mitigación de Peligros y Adaptación al Cambio Climático que dispone el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico (PUT), cumpliendo con la disposición del PUT que indica que todo instrumento de planificación que se presente a partir de su vigencia (19 de noviembre de 2015) deberá incluir medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Acción 3.1.21

Coordinar esfuerzos con las instituciones educativas para que incorporen los temas de mitigación de peligros naturales y tecnológicos en los currículos de arquitectura, ingeniería y planificación, entre otros.

Acción 3.1.22

Establecer acuerdos con las instituciones educativas para obtener información sobre las investigaciones que realizan relacionados al análisis de peligros naturales y no naturales, estrategias de mitigación y herramientas de análisis.

Acción 3.1.23

Mantener comunicación y coordinación con la Oficina del Programa de Manejo de la Zona Costanera, Programa de Recursos de Agua y Cambios Climáticos del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Servicio Nacional de Meteorología, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, y con otras agencias pertinentes para aumentar la seguridad y orientación a las comunidades costeras para integrar acciones que se identifiquen y se puedan desarrollar para mitigar los efectos del cambio climático. De igual manera trabajar con las comunidades que experimentan los efectos de sequías, fuegos o cualquier otro riesgo provocado por el proyectado cambio climático.



---BORRADOR---

Objetivo 3.2: *Utilizar los instrumentos de ordenación, normas, leyes, herramientas de análisis aplicables y ejercicios de preparación disponibles en distintas Agencias, Municipios u Organizaciones para mitigar los peligros identificados.*

Acción 3.2.24

Trabajar con los Municipios y Agencias relacionadas al proceso de planificación, evaluación y aprobación de proyectos, para que integren el análisis de peligros como requisito de evaluación de proyectos o desarrollos, públicos y privados, y así evitar que éstos afecten la vulnerabilidad del territorio ante determinados peligros. Además, utilizar los instrumentos de ordenación del territorio estipulados en el Plan de Uso de Terrenos de la Junta de Planificación y en los Planes de Ordenación Territorial de los Municipios Autónomos como mecanismos de mitigación de peligros.

Acción 3.2.25

Promover el uso y la transferencia de herramientas o tecnologías de análisis disponible, como GIS y HAZUS, para identificar la vulnerabilidad de áreas o sectores específicos, estimar los impactos físicos, sociales y económicos que pueden causar los peligros y definir acciones de mitigación.

Acción 3.2.26

Fortalecer los sistemas sensores y de alerta temprana de riesgos, a nivel Estatal y Municipal, como medida de preparación y mitigación ante el posible impacto de un evento de peligro y reducir o eliminar las pérdidas de vidas.

Acción 3.2.27

Promover la participación de los Coordinadores del Comité Estatal Inter-Agencial de Mitigación en los procesos disponibles, como: vistas públicas y ser miembro activo de comités y grupos de trabajo, para



---BORRADOR---

analizar, comentar y velar por la consideración o integración de acciones de mitigación en los proyectos, planes u otras iniciativas que se proponen y puedan afectar la vulnerabilidad a peligros.

Acción 3.2.28

Promover la adquisición del seguro contra inundaciones en todas las comunidades expuestas a inundaciones a través de toda la Isla, del Programa Nacional del Seguro de Inundación que coordina la Administración de Valles Inundables, bajo la Junta de Planificación, como también promover prácticas para mitigar las inundaciones en estas comunidades con el propósito de reducir las pérdidas y costos asociados a este peligro.

Acción 3.2.29

Promover la participación de las agencias, municipio, organizaciones y ciudadanía en los procesos de planificación, simulacros y ejercicios de preparación ante el posible impacto de terremotos, inundaciones y tsunamis, entre otros, para identificar deficiencias que al corregirlas antes del posible incidente de peligro se convierten en estrategias de mitigación, practicar los pasos recomendados a seguir durante el incidente y comprobar cuál es la preparación de la ciudadanía y de las agencias relacionadas a la mitigación y manejo de los peligros y emergencias.

Acción 3.2.30

Promover la participación de comunidades, grupos profesionales, académicos y religiosos, entre otros en el Programa de Equipos Comunitarios de Respuesta a Emergencias (CERT, por sus siglas en inglés) para que obtengan conocimientos básicos sobre cómo responder a una emergencia, identificar peligros estructurales y no estructurales y preparar planes de mitigación y acción.

Como se observa la mayoría de las acciones de mitigación propuestas son medidas no estructurales que buscan utilizar al máximo los recursos y herramientas disponibles y no acarrear los costos asociados a medidas estructurales de mitigación. En el Apéndice 5-D:



---BORRADOR---

Resumen de los Planes de Mitigación Municipal pueden observarse medidas estructurales propuestas por los Municipios para mitigar los impactos de los peligros identificados en su territorio. Además a continuación se señalan proyectos de Agencias u Organizaciones relacionados a la mitigación de peligros que han sido completados durante el periodo de vigencia del PEMPON 2011 o se encuentran en proceso.

3.2 **Proyectos Relacionados al Proceso de Mitigación**

Puerto Rico se ha beneficiado de recursos internos y externos que han facilitado el desarrollo y la implantación de iniciativas de mitigación en la Isla. Instituciones relacionadas a los sectores educativos y de desarrollo urbano, entre otros, han colaborado con el Gobierno Federal y Estatal para promover y facilitar herramientas que contribuyan a hacer de Puerto Rico un lugar más resistente a peligros. Agencias o entidades estatales y federales, como: AEMEAD, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Junta de Planificación, Universidad de Puerto Rico, Red Sísmica de Puerto Rico, FEMA, *United States Army Corps of Engineers*, *United States Geological Survey*, *National Oceanic Atmospheric Administration* y *National Resources Conservation Service*, han contribuido con múltiples recursos técnicos y financieros.

Los logros de iniciativas estructurales y no-estructurales se han documentado desde finales de los años 70'. Durante las décadas de los 80' y los 90' los proyectos de mitigación estructurales en Puerto Rico disminuyeron y/o eliminaron daños a la infraestructura por causa de inundaciones. Los proyectos se enfocaron en desarrollar canales y sistemas de bombeo de agua más resistentes. Además, se desarrollaron iniciativas no-estructurales; por ejemplo, la Isla continuó con la promoción del programa National Flood Insurance Program (NFIP) en comunidades propensas a



---BORRADOR---

inundaciones, la creación de mapas de zonas propensas a inundaciones, la regulación dirigida a la construcción de viviendas más resistentes, y el desarrollo del *Plan de Mitigación de Inundaciones de Puerto Rico*. También, se desarrolló el *Programa de Manejo de Zonas Costeras*, que evalúa problemas y planifica actividades de mitigación de daños por inundaciones costeras. Uno de los resultados de estas actividades fue la adopción del *Reglamento de Planificación Número 13: Zonas Susceptibles a Inundaciones* y la publicación de varios estudios de mitigación de daños costeros.

Otras iniciativas no-estructurales realizadas se dirigieron a mitigar los riesgos a daños por terremotos. Se completaron estudios de vulnerabilidad en las áreas más urbanizadas de la Isla: San Juan, Ponce, Aguadilla y Arecibo. El Colegio de Ingenieros de Puerto Rico recomendó el desarrollo de regulaciones de construcción de estructuras resistentes a los sismos y se estableció la *Comisión de Seguridad Contra Terremotos*. Se completaron estudios de vulnerabilidad a huracanes y se desarrollaron modelos de estimados de daños económicos para el Área Metropolitana de San Juan. Estos estudios desarrollados por la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, contribuyeron al desarrollo del Plan de Desalojo de Emergencias del Área Metropolitana.

Algunas de estas iniciativas se completaron durante el periodo de vigencia del PEMP 2008, como; los mapas que identifican las áreas de riesgo a inundaciones en Puerto Rico. Estos mapas fueron preparados por el programa de FEMA: NFIP y son conocidos como los Mapas sobre Tasas del Seguro de Inundación (FIRM, por sus siglas en inglés). En los mismos, se identifica el valle inundable para la inundación con un (1%) de probabilidad de ocurrir cada año, conocido



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: *Estrategia de Mitigación*

---BORRADOR---

además como la tormenta con recurrencia de 100 años, y el valle inundable para la tormenta de 500 años o 0.2% de probabilidad.

Algunos proyectos realizados durante la vigencia del PEMPON 2011 o que se encuentran en proceso y apoyan la capacidad estatal y local de mitigación; y las metas, objetivos y acciones establecidas para mitigar los peligros identificados en el PEMPON 2016, se presentan a continuación.



---BORRADOR---

PROYECTOS REALIZADOS DURANTE LA VIGENCIA DEL PEMPON 2011

<i>Proyectos</i>	<i>Agencias o Entidades</i>	<i>Peligro que Mitigan</i>
Talleres y presentaciones sobre HAZUS-MH Puerto Rico para capacitar el personal de la Junta de Planificación y municipios. Los talleres incluyen: HAZUS, GIS básico y GPS básico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ JP / Área de Sistemas de Información 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terremotos ▪ Inundaciones ▪ Huracanes
Actualización del Plan de Operaciones de Emergencias de la AEMEAD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AEMEAD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los peligros
Actualización de los planes operacionales de las OMME	<ul style="list-style-type: none"> ▪ OMME ▪ AEMEAD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los peligros
<p>Establecimiento de Órdenes Ejecutivas para proteger el ambiente:</p> <p>OE-2013-019</p> <p>Para ordenar al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales a realizar el Deslinde Nacional de la Zona Marítimo Terrestre.</p> <p>OE-2013-018</p> <p>Ordena la cuantificación de las emisiones de los gases con efecto de invernadero en Puerto Rico y la elaboración de un plan para la reducción de estas emisiones con el fin de acercarnos a la meta de carbono neutral.</p> <p>OE-2013-017</p> <p>Ordena la creación del Consejo de Acción para la Sostenibilidad de Puerto Rico.</p> <p>OE-2013-016</p> <p>Ordena a las Agencias de infraestructura el desarrollo de un estudio sobre la vulnerabilidad de la infraestructura pública ante los cambios climáticos y la adopción de planes de adaptación para confrontar los hallazgos del estudio.</p> <p>OE-2013-015</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oficina del Gobernador / La Fortaleza 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los peligros



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

<i>Proyectos</i>	<i>Agencias o Entidades</i>	<i>Peligro que Mitigan</i>
<p>Ordena a la Junta de Planificación a finalizar y adoptar el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico.</p>		
<p>Desarrollo de Análisis de Vulnerabilidad y Planes de Adaptación al Cambio Climático, según requerido por la Orden Ejecutiva 2013-016. Las Agencias o Instrumentalidades gubernamentales que realizaron los análisis y planes, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración de Vivienda Pública ▪ Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres ▪ Autoridad de Acueductos y Alcantarillados ▪ Autoridad de Carreteras y Transportación ▪ Autoridad de Edificios Públicos ▪ Autoridad de energía Eléctrica ▪ Autoridad de Puertos ▪ Autoridad de Tierras ▪ Autoridad de Transporte Marítimo de Puerto Rico y las Islas Municipio ▪ Autoridad para las Alianzas Público Privadas ▪ Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura ▪ Compañía de Turismo ▪ Departamento de Educación ▪ Departamento de Salud ▪ Departamento de Recursos Naturales y Ambientales ▪ Departamento de Transportación y Obras Públicas ▪ Departamento de Agricultura ▪ Departamento de Vivienda ▪ Junta de Calidad Ambiental ▪ Junta de Planificación ▪ Oficina de Gerencia de Permisos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRNA ▪ Agencias a las que se solicitó el Análisis de Vulnerabilidad y los Planes de Adaptación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los peligros



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

<i>Proyectos</i>	<i>Agencias o Entidades</i>	<i>Peligro que Mitigan</i>
Se completó el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico, según requerido por la Orden Ejecutiva OE-2013-015.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ JP 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los peligros
Constitución del Consejo del Cambio Climático de Puerto Rico (CCCPR) con el objetivo de evaluar la vulnerabilidad de Puerto Rico y recomendar estrategias de respuesta a los cambios. El CCCPR lo integran cuatro grupos de trabajo: Conocimiento Científico Geofísico y Químico (WG1); Ecología y Biodiversidad (WG2); Sociedad y Economía (WG3) y Comunicación de los Cambios Climáticos y los Riesgos Costeros (WG4).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRNA ▪ CCCPR ▪ NOAA ▪ USGS ▪ AEMEAD ▪ UMET ▪ RSPR ▪ UPRM 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático
Realización y publicación del informe: <i>El Estado del Clima de Puerto Rico: Evaluación de Vulnerabilidades Socio-Ecológicas en un Clima Cambiante 2010-2013</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRNA ▪ CCCPR ▪ NOAA ▪ USGS ▪ AEMEAD ▪ UMET ▪ RSPR ▪ UPRM 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático
Realización y publicación del informe: <i>El Estado del Clima de Puerto Rico: Estrategias de Adaptación y Prevención de Riesgos Costeros 2014</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRNA ▪ CCCPR ▪ NOAA ▪ USGS ▪ AEMEAD ▪ UMET ▪ RSPR ▪ UPRM 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático
TsunamiReady: Programa del Servicio Nacional de Meteorología que promueve la preparación ante el riesgo de un Tsunami. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los 44 municipios costeros de Puerto Rico completaron los requisitos del Programa TsunamiReady y cuentan con los mapas de desalojo por Tsunami 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RSPR ▪ Municipios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tsunami
StormReady: Programa que atiende el manejo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RSPR 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Huracanes



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

<i>Proyectos</i>	<i>Agencias o Entidades</i>	<i>Peligro que Mitigan</i>
de situaciones de tormentas tropicales y huracanes. Entre los municipios que han cumplido con los requisitos del programa StormReady, están: Mayagüez, Manatí, Dorado, Toa Baja, Aguadilla, Carolina y Vega Baja.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Municipios 	
Actualización de los Planes de Mitigación Municipal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Municipios ▪ FEMA ▪ GAR ▪ AEMEAD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los peligros
Preparación de los Planes de Adaptación al Cambio Climático de los municipios de Culebra, Dorado y Rincón	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRNA ▪ CCCPR ▪ Municipios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático
Gran ShakeOut de Puerto Rico: Participación de Agencias, Municipios, Organizaciones y Ciudadanía en simulacro de sismo “Gran ShakeOut de Puerto Rico”. El propósito de este ejercicio es corroborar la comunicación inter-agencial y la movilización de las diversas agencias de respuesta inmediata, así como comprobar el Sistema de Alerta de Emergencia (EAS por sus siglas en inglés).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RSPR ▪ FEMA ▪ AEMEAD ▪ SECC ▪ EAS-PR ▪ NOAA ▪ Asociación de Radiodifusores de Puerto Rico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terremotos
CaribeWave: Participación de Agencias, Municipios, Organizaciones y Ciudadanía en simulacro de TSUNAMI que se lleva a cabo anualmente en Puerto Rico. El propósito de este ejercicio es corroborar la comunicación inter-agencial y la movilización de las diversas agencias de respuesta inmediata, así como comprobar el Sistema de Alerta de Emergencia (EAS por sus siglas en inglés).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ RSPR ▪ FEMA ▪ AEMEAD ▪ SECC ▪ EAS-PR ▪ NOAA ▪ Asociación de Radiodifusores de Puerto Rico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tsunami
Redacción del Plan Operacional de Emergencias para la represa de Patillas. El propósito en este Plan es coordinar todas las acciones asignadas a las organizaciones para prevenir o reducir los efectos directos o indirectos de una falla, malfuncionamiento,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AEMEAD ▪ OMME-Patillas ▪ AEE 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inundación ▪ Otros relacionados a falla o rotura de la Represa



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

<i>Proyectos</i>	<i>Agencias o Entidades</i>	<i>Peligro que Mitigan</i>
rotura o colapso de la represa Patillas ya sea por un evento natural o causado por el hombre.		
Revisión y aprobación del Reglamento de Lotificación y Urbanización-Reglamento de Planificación Número 34 en el que se establecen las guías, controles y coordinación entre el desarrollador y las entidades responsables de la infraestructura necesaria para el uso propuesto, desde las etapas más tempranas de la tramitación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ JP ▪ OGPe 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos los peligros
Construcción de una torre de investigación científica en el Bosque Seco de Guánica, que funcionará como el único centro de monitoreo y estudio de cambio climático sobre bosques secos en la cuenca del Caribe y Estados Unidos. La construcción de la torre de investigación, a cargo de la Red Nacional de Observatorios Ecológicos (NEON, por sus siglas en inglés), forma parte de un acuerdo entre el DRNA, NEON y la Fundación Nacional de las Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés), que permitirá que científicos de todo el mundo analicen en tiempo real los datos que se recopilen durante los próximos 30 años y ayudarán a analizar los impactos del cambio climático en los bosques secos, las características de los suelos, agua, clima, medioambiente y organismos que habitan en el bosque.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRNA ▪ NEON ▪ NSF 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático
Inicio de los trabajos del Sistema de Referencia Oficial para el deslinde de la Zona Marítimo Terrestre (SRO-ZMT), según requerido por la Orden Ejecutiva OE-2013-019. El deslinde de la ZMT propondrá un deslinde a nivel isla para establecer los límites entre el dominio público y los intereses particulares, que sirva de referencia a dueños de terrenos costeros, para los profesionales de la agrimensura y para que el Gobierno realice sus evaluaciones ministeriales de manera efectiva, con agilidad y	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRNA ▪ PMZC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inundaciones ▪ Tsunami ▪ Erosión Costera



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

<i>Proyectos</i>	<i>Agencias o Entidades</i>	<i>Peligro que Mitigan</i>
transparencia y se promuevan desarrollos de construcción aptos para las zonas costeras.		
Adquisición, demolición y mitigación de viviendas localizadas en áreas de alto riesgo a deslizamiento en Bayamón -Villa España.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AEMEAD ▪ Municipio de Bayamón 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deslizamientos
Primera fase de Rehabilitación Estructural del Muelle de Carga de Culebra, con asignación de fondos HMGP: \$ 2,169,075	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AP 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático ▪ Inundación
Puerto Rico Climate Projects (Statistically Downscaled by K. Hayhoe): Development and dissemination of a high-resolution national climate change dataset	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CLCC, vía NCSU, USGS CSC, USFWS 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático
The effects of changing land cover on streamflow simulation in Puerto Rico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CLCC, vía NCSU, USGS CSC, USFWS, USFS 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inundación
Future water resources in a tropical island with sparse data and steep precipitation gradients: predicting hydrology in Puerto Rico with statistically downscaled climate data	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CLCC, vía NCSU, USGS CSC, USFWS, USFS 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático ▪ Sequía
New dynamically downscaled climate projections on the way! Developing multi-model ensemble projections of ecologically relevant climate variables for Puerto Rico and the US Caribbean	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CLCC, vía NCSU, USGS, CSC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático
Vegetation dynamics related to climate and land use in Puerto Rico and the US Virgin Islands <i>En curso</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CLCC, vía USGS CSC, NCSU, IITF 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambio Climático
Estudios de dinámica de sedimentos litorales en Loiza, Isla Verde, Ocean Park, Condadoy Ensenada Boca Vieja <i>En curso</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USACE ▪ UPRM ▪ DRNA-PMZC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión Costera ▪ Inundación



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

<i>Proyectos</i>	<i>Agencias o Entidades</i>	<i>Peligro que Mitigan</i>
Estudio de dinámica de sedimentos en costas de Rincón <i>En curso</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USACE ▪ UPRM ▪ DRNA-PMZC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión Costera ▪ Inundación
Evaluación de cambios en las playas de Puerto Rico, Culebra y Vieques <i>En curso</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ USACE ▪ UPRM ▪ DRNA-PMZC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión Costera ▪ Inundación
Evaluación de guías de diseño de carreteras y sistemas de drenaje pluvial <i>En curso</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRNA-PMZC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión Costera ▪ Inundación
Presentación: Estrategias de Control de Erosión e Inundaciones Costeras Inspiradas en la Naturaleza-2015	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DRNA-PMZC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erosión Costera ▪ Inundación

Aunque no se ha obtenido información sobre los beneficios relacionados al desarrollo de estas iniciativas se pueden señalar los siguientes como beneficios importantes de mitigación:

- Aumento en el conocimiento de sectores gubernamentales, académicos y ciudadanía en general sobre peligros y opciones de mitigación.
- Fortalecimiento de la capacidad estatal y local para evaluar procesos de desarrollo que pueden afectar la vulnerabilidad del territorio.
- Las universidades y organizaciones continúan realizando estudios y documentando los hallazgos científicos sobre peligros, ambiente y mitigación, que se utilizan para definir política pública, informar a la ciudadanía, identificar proyectos necesarios y solicitar fondos para realizar proyectos o análisis más detallados, entre otros.



---BORRADOR---

- El gobierno estatal y local continúa preparando o actualizando planes de ordenación del territorio y de mitigación y respuesta a peligros lo que permite atender cambios sociales, físicos y económicos que ocurren a través del tiempo.
- Los ejercicios de simulacro que se realizan, Gran ShakeOut de Puerto Rico y CaribeWave, ayudan a concientizar sobre los peligros de terremotos y tsunamis, y a identificar áreas en las que es necesario hacer correcciones.

3.3 Priorización de las Acciones de Mitigación

Para establecer la prioridad de las acciones de mitigación propuestas en el PEMPON 2016 se crearon unas “categorías de acción”, tomando en consideración la viabilidad de implantación y las necesidades identificadas como resultado de la evaluación de las acciones del PEMPON 2011.

Las categorías de acción establecidas en orden de importancia, son:

1. Educación, transferencia de información y fortalecimiento de la relación entre Agencias, Municipios, Organizaciones y Ciudadanía
2. Utilización de instrumentos, herramientas y ejercicios para el análisis y mitigación de peligros
3. Actualización o preparación de análisis de riesgos y vulnerabilidad e identificación de acciones de mitigación
4. Administración y desarrollo de actividades, planes y proyectos de mitigación



---BORRADOR---

Es importante señalar que las Agencias Gubernamentales tendrán derecho a programar sus prioridades tomando en consideración las múltiples responsabilidades que ejercen y la limitación de recursos financieros y humanos disponibles, entre otros aspectos. A continuación se muestran las prioridades establecidas para el desarrollo e implantación de las actividades de mitigación de acuerdo a las categorías de acción establecidas. Además se definen las agencias/organizaciones responsables y de apoyo a las acciones, fuentes de fondos y el plazo en el cual deberán desarrollarse e implantarse las acciones. Para lograr que la Estrategia de Mitigación del PEMP 2016 se implante efectivamente, el GAR y la AEMEAD realizarán las siguientes actividades:

- Definir roles y responsabilidades para las Agencias, Municipios y Organizaciones participantes.
- Confirmar el compromiso de las Agencias, Municipios y Organizaciones para implantar las acciones de mitigación mediante comunicaciones o memorandos de acuerdo.
- Preparar una lista de materiales, información, recursos técnicos y presupuestarios disponibles y/o necesarios para la implantación de las acciones.
- Coordinar reuniones o talleres para iniciar los trabajos de desarrollo e implantación de las acciones de mitigación.
- Revisar y refinar el plazo propuesto para la implantación de las acciones de mitigación para incluir fechas más específicas.



---BORRADOR---

PRIORIDAD DE LAS ACCIONES DE MITIGACIÓN DEL PEMPON 2016

<i>Acciones de Mitigación y Categoría de Acción</i>	<i>Agencias Responsables y de Apoyo</i>	<i>Fuente de Fondos</i>	<i>Plazo de Desarrollo e Implantación</i>
<i>Categoría de Acción:</i>			
<i>Educación, transferencia de información y fortalecimiento de relación entre Agencias, Municipios, Organizaciones y Ciudadanía</i>			
<p>PRIORIDAD 1</p> <p><u><i>Acción 1.1.1</i></u></p> <p>Recopilar y distribuir, a las agencias del Gobierno Estatal, información actualizada sobre los peligros que afectan a Puerto Rico, vulnerabilidad a los mismos y alternativas sobre cómo mitigarlos con el propósito de aumentar el conocimiento de su personal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ JP ▪ DRNA ▪ Otras Agencias y Organizaciones que recopilan información y realizan análisis 	De acuerdo al presupuesto disponible de las Agencias	Continuo
<p>PRIORIDAD 2</p> <p><u><i>Acción 1.2.8</i></u></p> <p>Proveer a los Municipios acceso continuo a información actualizada sobre los peligros que afectan a Puerto Rico, medidas de mitigación y herramientas de análisis disponibles, a través del Internet y/o base de datos, con el propósito de aumentar el conocimiento de su personal y proveer herramientas que puedan utilizar para analizar la vulnerabilidad de su territorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ JP 	De acuerdo al presupuesto disponible de las Agencias	Continuo
<p>PRIORIDAD 3</p> <p><u><i>Acción 1.3.12</i></u></p> <p>Aumentar los esfuerzos y mecanismos para informar a las Organizaciones No Gubernamentales y Ciudadanía sobre los peligros naturales y no naturales, las alternativas de mitigación y guías de respuestas ante peligros, a través de: páginas de Internet de las Agencias y Municipios, redes sociales, talleres o campañas educativas y el desarrollo de alianzas con los medios de comunicación -prensa, radio y televisión- para distribuir la información, entre otras que puedan identificarse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ JP ▪ DRNA ▪ Otras Agencias y Organizaciones que recopilan información y realizan análisis 	De acuerdo al presupuesto disponible de las Agencias	Continuo
<p>PRIORIDAD 4</p> <p><u><i>Acción 1.3.14</i></u></p> <p>Proporcionar información sobre medidas de mitigación de peligros a organizaciones profesionales relacionadas al proceso de</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ JP ▪ DRNA ▪ Otras Agencias y 	De acuerdo al presupuesto disponible de las Agencias	Continuo



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

Acciones de Mitigación y Categoría de Acción	Agencias Responsables y de Apoyo	Fuente de Fondos	Plazo de Desarrollo e Implantación
<p>construcción -planificadores, arquitectos, agrimensores e ingenieros-, entre otros, con el propósito de aumentar su conocimiento en el área, fomentar que incluyan las medidas de mitigación desde las etapas iniciales del desarrollo de planes y proyectos públicos y privados, y enfatizar la importancia de utilizar los códigos de construcción vigentes y aplicables en Puerto Rico, entre otros aspectos.</p>	<p>Organizaciones que recopilan información y realizan análisis</p>		
<p>PRIORIDAD 5 <u>Acción 1.1.2</u> Propiciar y fomentar que las agencias del Gobierno Estatal publiquen en sus páginas de Internet la información oficial que reciben sobre los peligros que afectan a Puerto Rico, vulnerabilidad a los mismos y alternativas sobre cómo mitigarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ Todas las Agencias del Gobierno Estatal 	<p>De acuerdo al presupuesto disponible de las Agencias</p>	<p>Continuo</p>
<p>PRIORIDAD 6 <u>Acción 3.1.19</u> Establecer un sistema para recopilar data histórica de eventos ocurridos que son necesarios al preparar el BCA de los proyectos de mitigación incluidos en los planes municipales. Compartir la información pertinente a la vulnerabilidad y análisis de peligros en Puerto Rico que trabajan distintos sectores relacionados directa o indirectamente al proceso de mitigación de peligros con el propósito de diseminar la información y promover sistemáticamente la necesidad y las ventajas de mitigar los peligros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ JP 	<p>De acuerdo al presupuesto disponible de las Agencias</p>	<p>Continuo</p>
<p>PRIORIDAD 7 <u>Acción 1.1.3</u> Orientar a las agencias del Gobierno Estatal para que incorporen principios de mitigación de peligros en sus operaciones de trabajo rutinarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD 	<p>De acuerdo al presupuesto disponible</p>	<p>Continuo, campaña anual</p>
<p>PRIORIDAD 8 <u>Acción 1.2.11</u> Orientar a los Municipios para que integren las medidas de mitigación de peligros establecidas en sus Planes de Mitigación Municipal, en otros planes que realizan para guiar el desarrollo en su territorio, como los Planes de Ordenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD 	<p>De acuerdo al presupuesto disponible</p>	<p>Continuo, campaña anual</p>



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

<i>Acciones de Mitigación y Categoría de Acción</i>	<i>Agencias Responsables y de Apoyo</i>	<i>Fuente de Fondos</i>	<i>Plazo de Desarrollo e Implantación</i>
Territorial.			
<p>PRIORIDAD 9 <u>Acción 1.3.13</u></p> <p>Preparar y distribuir planos simples de modelos de construcción para viviendas unifamiliares que incorporen medidas de protección contra vientos fuertes, deslizamientos de terrenos y terremotos, y fomentar la importancia de incluir estas medidas en la construcción de viviendas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AEMEAD ▪ JP 	De acuerdo al presupuesto disponible y PDM competitivo	1 a 2 años después de aprobado el PEMP
<p>PRIORIDAD 10 <u>Acción 3.1.20</u></p> <p>Promover las Guías para la Mitigación de Peligros y Adaptación al Cambio Climático que dispone el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico (PUT), cumpliendo con la disposición del PUT que indica que todo instrumento de planificación que se presente a partir de su vigencia (19 de noviembre de 2015) deberá incluir medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AEMEAD ▪ JP 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
<p>PRIORIDAD 11 <u>Acción 3.1.21</u></p> <p>Coordinar esfuerzos con las instituciones educativas para que incorporen los temas de mitigación de peligros naturales y tecnológicos en los currículos de arquitectura, ingeniería y planificación, entre otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ Instituciones Académicas, entre ellas: UPR, UMET y UPPR, PUCPR 	De acuerdo al presupuesto disponible	2 a 3 años después de aprobado el PEMP
<p>PRIORIDAD 12 <u>Acción 3.1.22</u></p> <p>Establecer acuerdos con las instituciones educativas para obtener información sobre las investigaciones que realizan relacionados al análisis de peligros naturales y no naturales, estrategias de mitigación y herramientas de análisis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ Instituciones Académicas, entre ellas: UPR, UMET y UPPR, PUCPR 	De acuerdo al presupuesto disponible	2 a 3 años después de aprobado el PEMP
<p>PRIORIDAD 13 <u>Acción 3.1.23</u></p> <p>Mantener comunicación y coordinación con la Oficina del Programa de Manejo de la Zona Costanera, Programa de Recursos de Agua y Cambios Climáticos del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Servicio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ DRNA 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

Acciones de Mitigación y Categoría de Acción	Agencias Responsables y de Apoyo	Fuente de Fondos	Plazo de Desarrollo e Implantación
<p>Nacional de Meteorología, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, y con otras agencias pertinentes para aumentar la seguridad y orientación a las comunidades costeras para integrar acciones que se identifiquen y se puedan desarrollar para mitigar los efectos del cambio climático. De igual manera trabajar con las comunidades que experimentan los efectos de sequías, fuegos o cualquier otro riesgo provocado por el proyectado cambio climático.</p>			
<p>Categoría de Acción: <i>Utilización de instrumentos, herramientas y ejercicios para el análisis y mitigación de peligros</i></p>			
<p>PRIORIDAD 14 <u>Acción 3.2.25</u> Promover el uso y la transferencia de herramientas o tecnologías de análisis disponible, como GIS y HAZUS, para identificar la vulnerabilidad de áreas o sectores específicos, estimar los impactos físicos, sociales y económicos que pueden causar los peligros y definir acciones de mitigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ JP 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
<p>PRIORIDAD 15 <u>Acción 3.2.24</u> Trabajar con los Municipios y Agencias relacionadas al proceso de planificación, evaluación y aprobación de proyectos, para que integren el análisis de peligros como requisito de evaluación de proyectos o desarrollos, públicos y privados, y así evitar que éstos afecten la vulnerabilidad del territorio ante determinados peligros. Además, utilizar los instrumentos de ordenación del territorio estipulados en el Plan de Uso de Terrenos de la Junta de Planificación y en los Planes de Ordenación Territorial de los Municipios Autónomos como mecanismos de mitigación de peligros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ JP ▪ OGPe ▪ Municipios 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
<p>PRIORIDAD 16 <u>Acción 3.2.27</u> Promover la participación de los Coordinadores del Comité Estatal Inter-Agencial de Mitigación en los procesos disponibles, como: vistas públicas y ser miembro activo de comités y grupos de trabajo, para analizar, comentar y velar por la</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AEMEAD 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

Acciones de Mitigación y Categoría de Acción	Agencias Responsables y de Apoyo	Fuente de Fondos	Plazo de Desarrollo e Implantación
consideración o integración de acciones de mitigación en los proyectos, planes u otras iniciativas que se proponen y puedan afectar la vulnerabilidad a peligros.			
<p>PRIORIDAD 17 <u>Acción 3.2.26</u></p> <p>Fortalecer los sistemas sensores y de alerta temprana de riesgos, a nivel Estatal y Municipal, como medida de preparación y mitigación ante el posible impacto de un evento de peligro y reducir o eliminar las pérdidas de vidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ Municipios ▪ NOAA ▪ UPRM ▪ RSPR 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
<p>PRIORIDAD 18 <u>Acción 3.2.28</u></p> <p>Promover la adquisición del seguro contra inundaciones en todas las comunidades expuestas a inundaciones a través de toda la Isla, del Programa Nacional del Seguro de Inundación que coordina la Administración de Valles Inundables, bajo la Junta de Planificación, como también promover prácticas para mitigar las inundaciones en estas comunidades con el propósito de reducir las pérdidas y costos asociados a este peligro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AEMEAD ▪ JP ▪ Municipios 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
<p>PRIORIDAD 19 <u>Acción 3.2.29</u></p> <p>Promover la participación de las agencias, municipio, organizaciones y ciudadanía en los procesos de planificación, simulacros y ejercicios de preparación ante el posible impacto de terremotos, inundaciones y tsunamis, entre otros, para identificar deficiencias que al corregirlas antes del posible incidente de peligro se convierten en estrategias de mitigación, practicar los pasos recomendados a seguir durante el incidente y comprobar cuál es la preparación de la ciudadanía y de las agencias relacionadas a la mitigación y manejo de los peligros y emergencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ RSPR ▪ NOAA ▪ FEMA 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo, mínimo anualmente
<p>PRIORIDAD 20 <u>Acción 3.2.30</u></p> <p>Promover la participación de comunidades, grupos profesionales, académicos y religiosos, entre otros en el Programa de Equipos Comunitarios de Respuesta a Emergencias (CERT, por sus siglas en inglés) para que obtengan conocimientos básicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AEMEAD ▪ OMME 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

Acciones de Mitigación y Categoría de Acción	Agencias Responsables y de Apoyo	Fuente de Fondos	Plazo de Desarrollo e Implantación
sobre cómo responder a una emergencia, identificar peligros estructurales y no estructurales y preparar planes de mitigación y acción.			
Categoría de Acción: <i>Actualización o preparación de análisis de riesgos y vulnerabilidad e identificación de acciones de mitigación</i>			
<p>PRIORIDAD 21</p> <p><u>Acción 1.1.4</u></p> <p>Requerir a cada Agencia Estatal participante en el Comité Interagencial de Mitigación completar o actualizar su análisis de riesgo, identificación de peligros y proyectos potenciales para mitigar la vulnerabilidad al riesgo con el propósito de reducir la vulnerabilidad de las estructuras de las Agencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ Agencias del Comité Interagencial de Mitigación 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
<p>PRIORIDAD 22</p> <p><u>Acción 1.1.5</u></p> <p>Identificar, evaluar y estimar la vulnerabilidad de las facilidades críticas estatales a los peligros identificados, con énfasis en los peligros de inundaciones, huracanes, deslizamientos de terrenos y terremotos, con el propósito de identificar alternativas de mitigación (Ej. mejoras o relocalización de las estructuras) que reduzcan o eliminen la vulnerabilidad de las mismas. En particular es necesario:</p> <p>➤ Promover la importancia de mantener actualizados los análisis de vulnerabilidad de estructuras y facilidades de Agencias que regularmente no se asocian con los proceso de mitigación de peligros. Como ejemplo se pueden mencionar al Departamento de Agricultura, cuya industria se ve regularmente impactada por inundaciones, sequías y huracanes y la Compañía de Turismo, cuyas facilidades y atracciones ubican en su mayoría en áreas costeras o boscosas expuestas al impacto de diversos peligros. Distribuir los resultados del análisis con Agencias relacionadas al proceso de planificación y mitigación e identificar medidas para mitigar la vulnerabilidad de estos sectores.</p> <p>➤ Promover la importancia de mantener</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ Agencias Estatales 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

<i>Acciones de Mitigación y Categoría de Acción</i>	<i>Agencias Responsables y de Apoyo</i>	<i>Fuente de Fondos</i>	<i>Plazo de Desarrollo e Implantación</i>
<p>actualizados los análisis de vulnerabilidad de la infraestructura crítica de Puerto Rico, que manejan las siguientes agencias: Autoridad de Energía Eléctrica, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Departamento de Transportación y Obras Públicas y Junta Reglamentadora de Telecomunicaciones. Distribuir los resultados del análisis con Agencias relacionadas al proceso de planificación y mitigación e identificar medidas para mitigar la vulnerabilidad de la infraestructura crítica.</p>			
<p><i>Categoría de Acción:</i> <i>Administración y desarrollo de actividades, planes y proyectos de mitigación</i></p>			
<p>PRIORIDAD 23 <u><i>Acción 1.1.6</i></u> Identificar proyectos específicos de restauración o relocalización de facilidades críticas estatales que puedan realizarse previo a la ocurrencia de desastre, con fuentes de fondo como Federal Highway y FEMA PDM pareados con fondos locales, o que puedan activarse después de un desastre con fondos provenientes de FEMA HMGP.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ FEMA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PDM ▪ HMGP ▪ FMA ▪ Pareo fondos estatales y locales 	Continuo
<p>PRIORIDAD 24 <u><i>Acción 1.2.9</i></u> Proveer asistencia técnica a los Municipios durante los procesos de preparación de propuestas para obtener fondos disponibles para la elaboración, revisión e implantación de los planes y proyectos de mitigación de peligros naturales y no naturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ FEMA 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
<p>PRIORIDAD 25 <u><i>Acción 1.2.10</i></u> Ofrecer adiestramientos a los Municipios sobre la preparación, adopción e implantación de los Planes de Mitigación Municipal y el desarrollo de actividades y proyectos de mitigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ FEMA 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
<p>PRIORIDAD 26 <u><i>Acción 2.1.16</i></u> Identificar y evaluar la disponibilidad de fondos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD ▪ FEMA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PDM ▪ HMGP ▪ FMA ▪ Pareo 	Continuo



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 3: Estrategia de Mitigación

---BORRADOR---

<i>Acciones de Mitigación y Categoría de Acción</i>	<i>Agencias Responsables y de Apoyo</i>	<i>Fuente de Fondos</i>	<i>Plazo de Desarrollo e Implantación</i>
federales, estatales y privados para planificar y desarrollar proyectos de mitigación de peligros a través de todo Puerto Rico.		fondos estatales y locales	
PRIORIDAD 27 <u>Acción 2.1.15</u> Continuar con la función de velar por el cumplimiento de los fondos asignados para el desarrollo e implantación de medidas y proyectos de mitigación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
PRIORIDAD 28 <u>Acción 2.1.17</u> Mantener un proceso de comunicación con las Agencias, Municipios y Organizaciones para conocer el estatus de implantación de los planes y proyectos de mitigación e integrarlos a futuras revisiones del PEMP. N.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
PRIORIDAD 29 <u>Acción 1.1.7</u> Aumentar el número de personal cualificado, como: arquitectos, ingenieros y planificadores, dentro de las Agencias Estatales para evaluar y administrar programas y proyectos que impactan el proceso de mitigación de peligros.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agencias relacionadas con evaluación y aprobación de proyectos. Entre ellas: JP, OGPe y DRNA. 	De acuerdo al presupuesto disponible	Continuo
PRIORIDAD 30 <u>Acción 2.1.18</u> Coordinar y llevar a cabo actividades de adiestramientos a través de la Oficina del GAR y de la AEMEAD, sobre cómo utilizar efectivamente el programa de computación que tiene FEMA-BCA (<i>Benefit Cost Analysis</i>) para el Análisis de Costo-Beneficio de Proyectos de Mitigación. Estas actividades de adiestramientos podrán ofrecerse a personal de los municipios y de las Agencias Estatales cuya responsabilidad sea la de preparar las propuestas federales de manera que se especialicen en el proceso de BCA.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAR ▪ AEMEAD 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PDM ▪ HMGP ▪ FMA ▪ Pareo fondos estatales 	Continuo



CAPÍTULO 4: CAPACIDAD DE MITIGACIÓN DEL ESTADO

La capacidad de mitigación del Estado puede describirse como los recursos y herramientas de las que disponen para reducir o eliminar la vulnerabilidad a los peligros identificados. El desarrollo y fortalecimiento de las instituciones y mecanismos del Estado son fundamentales para aumentar la resiliencia ante las amenazas. La capacidad para mitigar los peligros depende de factores físicos, económicos, sociales, regulatorios y políticos que se discuten en este Capítulo. En esta sección se provee información sobre los recursos o herramientas que tiene el Estado para mitigar los peligros naturales. Estos recursos administrativos, técnicos, financieros y regulatorios serán utilizados por el Estado para apoyar la implantación de las metas, objetivos y acciones de mitigación en el PEMPON 2016.

4.1 Capacidad Administrativa y Operacional para Implantar el PEMPON

La política pública del Gobierno de Puerto Rico en relación con situaciones de emergencia que afecten la Isla, establecida en la Ley Número 211 del 2 de agosto de 1999, según enmendada, es *proteger a los habitantes en situaciones de emergencias o desastres que afecten al Estado Libre de Puerto Rico y que se le provea de la forma más rápida y efectiva la asistencia necesaria para la protección antes, durante y después de estos asegurando la protección de vida y propiedades.* De igual manera, es la obligación del Gobierno lograr la más pronta recuperación y estabilización de los servicios necesarios a los ciudadanos, industrias, negocios y actividades gubernamentales. La Ley Núm. 211, conocida como Ley de la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres de Puerto Rico estableció, creó a la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD) y la facultó



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

para implantar la política pública y coordinar todos los planes estatales, municipales, privados y federales pertinentes.

La AEMEAD es responsable de manejar las emergencias en Puerto Rico en sus distintas fases: planificación (antes), preparación (antes), mitigación (antes y después), respuesta (durante) y recuperación (después), y ofrecer servicios a la ciudadanía ante eventos naturales, tecnológicos o provocados por el hombre. Para llevar a cabo sus funciones dentro de las leyes, normas y reglamentos aplicables a Puerto Rico, la AEMEAD coordina sus trabajos con la Oficina del Governor's Authorized Representative (GAR) y con FEMA para lograr implantar la política pública.

La AEMEAD ofrece sus servicios a nivel de toda la Isla a base de Oficinas Regionales. Las 12 Oficinas Regionales denominadas Zonas abarcan a los 78 municipios de Puerto Rico y propician una respuesta rápida y atención más cercana a las comunidades. Las 12 Zonas son las siguientes: Zona I: San Juan, Zona II: Vega Baja, Zona III: Arecibo, Zona IV: Aguadilla, Zona V: Mayagüez, Zona VI: Ponce, Zona VI: Utuado, Zona VIII: Comerío, Zona IX: Guayama, Zona X: Caguas, Zona XI: Humacao y Zona XII: Ceiba. Además, cada Municipio cuenta con una Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME). Las Oficinas Regionales de la AEMEAD están para brindar apoyo técnico y financiero a las OMME, a través de fondos estatales y federales que administra la AEMEAD.

La AEMEAD cuenta con un Área de Administración y 4 divisiones operacionales principales: División de Preparación, División de Recuperación, División de Respuesta y División de Mitigación. La División de Operaciones tiene a su cargo la coordinación de las labores



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

relacionadas a las 12 Oficinas Regionales de la AEMEAD. Para realizar estas labores cuenta con empleados adiestrados en las áreas de preparación, respuesta, mitigación y recuperación que reciben adiestramientos periódicos en cada una de sus áreas de especialidad. La Agencia, según discutido en el Capítulo 1, cuenta además con 2 Comités Interagenciales: Comité Estatal para el Manejo de Emergencia Estatal y Comité Interagencial para la Mitigación de Riesgos Naturales y Tecnológicos que tienen la función de complementar y revisar las operaciones de la AEMEAD.

En términos de planes para el manejo de peligros pre-desastres y post-desastres, la AEMEAD cuenta con un Plan de Respuesta Estatal. Cada Agencia que integra al Comité Interagencial para el Manejo de Emergencia Estatal tiene un Plan de Recuperación que está coordinado e integrado al Plan de Respuesta Estatal. Estos planes están dirigidos a salvaguardar la vida, propiedad y asegurar la continuidad de los servicios. La AEMEAD cuenta además, con un Plan Estatal de Mitigación (PEMPN 2011) que está siendo actualizado con el presente documento: PEMPN 2016. Cada Agencia que compone al Comité Interagencial para la Mitigación de Peligros Naturales y Tecnológicos realiza actividades de mitigación de peligros naturales coordinadas por la Oficina de Mitigación de la AEMEAD. Las Agencias vienen obligadas a completar un proceso periódico de actualización de sus planes de mitigación. Por otro lado, cada Oficina Municipal de Manejo de Emergencias tiene su Plan Operacional de Emergencias; el cual es coordinado con el Plan de Respuesta Estatal. A su vez, los Municipios desarrollan Planes de Mitigación Local que son actualizados cada 5 años. Las OMME son responsables además de realizar actividades de mitigación pre-desastres y post-desastres en sus respectivos territorios.

La AEMEAD, junto al GAR, es la responsable de velar por el desarrollo e implantación del PEMPN 2016. Para esto, además de los recursos administrativos, legales y económicos internos



---BORRADOR---

cuenta con los recursos y herramientas que existen en el Estado para apoyar la mitigación de peligros identificados y reducir o eliminar la vulnerabilidad a la que estamos expuestos. A continuación se discuten las leyes, reglamentos y programas más relevantes y relacionados a la mitigación de peligros.

4.2 Capacidad Legal y Reglamentaria para la Mitigación de Peligros

Existe una variedad de leyes y reglamentos en Puerto Rico que inciden sobre el manejo de peligros y el desarrollo proyectos. Además, existen agencias, oficinas o departamentos Estatales, Federales y Municipales que tienen jurisdicción sobre el manejo de peligros, el desarrollo y la ordenación del territorio, que en ocasiones se traslapan. El traslape de leyes, reglamentos, funciones y jurisdicciones, en ocasiones, provoca conflictos. Sin embargo, los mecanismos de planificación que existen en Puerto Rico, proveen la oportunidad de implantar acciones de mitigación de peligros naturales con el potencial de reducir daños futuros a causa de desastres. La discusión de leyes, reglamentos, políticas y programas que se presenta a continuación se enfoca en la evaluación de proyectos y el uso u ordenamiento del territorio como elementos que ofrecen la oportunidad de mitigar los impactos de los peligros naturales en una etapa temprana.

La Sección 19 del Artículo II de la Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico reconoce la amplia facultad de la Asamblea Legislativa para aprobar leyes en protección de la vida, la salud y el bienestar de la ciudadanía. Esto es así, a tenor con el carácter representativo del pueblo que ostentan los cuerpos legislativos y como parte del ejercicio del “*poder de razón del Estado*”. Esta autoridad delegada a la Asamblea Legislativa, a través de la Constitución, ha generado diversas leyes de carácter ambiental dirigidas a establecer la política pública del Estado



---BORRADOR---

Libre Asociado (ELA) para proteger a los habitantes en situaciones de emergencias o desastres naturales y para minimizar o evitar el riesgo de que ocurra un desastre natural.

Puerto Rico cuenta con leyes que van desde la creación de las agencias o estructuras administrativas y operacionales para el manejo de emergencias hasta fondos de emergencias para afrontar económicamente situaciones de crisis causadas por peligros naturales. Por otro lado, y de acuerdo con expertos, Puerto Rico tiene algunas de las políticas y reglamentaciones mejor definidas para el uso de terrenos de la Región del Caribe. En algunos casos, las reglamentaciones para el uso de terrenos y su desarrollo reflejan una comprensión de los peligros naturales, tales como: deslizamiento de tierras e inundaciones. La discusión que se presenta a continuación sobre leyes y reglamentos, además de aquellas directamente relacionadas con la mitigación de peligros, atienden el proceso de desarrollo y uso de terrenos de Puerto Rico debido a que la coordinación y correcta implantación de estas regulaciones es vital para la mitigación de peligros naturales.

4.2.1 Junta de Planificación

La Junta de Planificación, según dispone la Ley Núm. 75 de 1975, tiene el objetivo principal de guiar el desarrollo integral de Puerto Rico de modo coordinado, adecuado, y económico, de acuerdo con las actuales y futuras necesidades sociales y los recursos humanos, ambientales, físicos y económicos. Para cumplir con su objetivo tiene varias leyes, planes y reglamentos, de los cuales se señalan a continuación los más relevantes a la ordenación del territorio y a la mitigación de peligros.

- **Plan de Uso de Terrenos**



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

El Plan de Uso de Terrenos (PUT), vigente desde el 19 de noviembre de 2015, es un instrumento de ordenación que tiene como propósito establecer un modelo territorial que sirva de referencia urbanística, ambiental y de desarrollo de infraestructura al momento de proponer y llevar a cabo proyectos, planes y programas. Algunas de las funciones que tiene el PUT, según expone en la introducción del documento, son:

- ✓ Dar valor a Puerto Rico, identificando los terrenos de acuerdo con su valor patrimonial, ecológico, agrícola, de paisaje y rural o urbano.
- ✓ Mejorar la coordinación de la planificación y el desarrollo de los esfuerzos que realizan las agencias del Estado, corporaciones públicas y los municipios.
- ✓ Conservar y promover al menos 600,000 cuerdas con valor agrícola.
- ✓ Proveer alternativas para acoger las necesidades de vivienda y nuevos desarrollos, sin impactar negativamente y comprometer los suelos agrícolas, sistemas naturales, cuencas hidrográficas, acuíferos, valores patrimoniales y paisajes.
- ✓ Promover que la ciudadanía habite en áreas seguras y que las infraestructuras primarias necesarias estén fuera de áreas de riesgo.
- ✓ Tomar medidas para adaptar y mitigar el cambio climático.

Como se observa el propósito y las funciones principales del PUT van acorde con las metas, objetivos y acciones de mitigación establecidas en el PEMPON 2016. El



---BORRADOR---

PUT incorpora el tema de cambio climático como uno de los asuntos importantes que atender y parte de las metas y objetivos presentados en el PUT reflejan el compromiso con la mitigación de riesgos y la reducción en pérdidas de vida y propiedad. Entre ellas:

- ✓ Meta 1: Concentrar el desarrollo y el redesarrollo en las comunidades donde ya existe la infraestructura y está previsto el desarrollo.

Objetivos:

- *Conexión con la naturaleza:* Proveer acceso dentro de una comunidad a los sistemas naturales y áreas recreativas, a través de accesos para caminar, montar bicicleta, o utilizar el transporte colectivo, eliminando la dependencia exclusiva del automóvil.
- *Desarrollar resiliencia a los riesgos:* Planificar y construir comunidades costeras y entornos urbanos en el interior de la isla, de modo que se proteja el hábitat humano y la infraestructura de los riesgos asociados con los riesgos y el cambio climático: aumento en el nivel del mar, marejadas ciclónicas, huracanes, lluvia copiosa, temperaturas extremas y los efectos de isla del calor en suelos urbanos.
- ✓ Meta 2: Preservar y proteger los recursos naturales, arqueológicos o agrícolas, los suelos rurales y los ambientalmente sensitivos de los efectos adversos de la construcción sin control.

Objetivos:

- *Proteger el medio ambiente, los recursos naturales y la biodiversidad:* Proteger las áreas ambientalmente sensitivas a través de los mecanismos de las servidumbres de conservación, las transferencias de



---BORRADOR---

derechos de desarrollo, la adquisición de la propiedad, la clasificación y la calificación, entre otros. Proteger los humedales, lagos, ríos y otros cuerpos de agua de los impactos de las escorrentías de terrenos altos.

- *Promover los ecosistemas adaptables y resilientes:* Identificar y ubicar en mapas, y proteger los terrenos y las aguas que proveen servicios y funciones importantes al ecosistema, de los impactos del cambio climático, el desarrollo, la cubierta impermeable, y las especies invasoras y otras plagas y enfermedades.
- *Abordar el cambio climático:* Reducir el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero, particularmente en lo relativo a la generación y conservación de energía, el manejo de los recursos naturales, el uso del suelo y el transporte.

Además el PUT, recomienda llevar a cabo planes sectoriales, que según definido en el Memorial del PUT, estos planes son ejercicios de planificación preparados por las agencias del Gobierno Central con competencia en un tema específico. Su intención es establecer una política pública detallada que tenga implicaciones en la ordenación territorial a nivel Isla, en un área funcional o suprarregional y que incluya un programa de actuación a un tiempo definido. Los planes sectoriales tendrán preeminencia sobre los Planes de Ordenación Territorial de los Municipios.

Los planes sectoriales recomendados por el PUT, son:

- ✓ Embalses y sus cuencas
- ✓ Aeropuertos
- ✓ Puertos



---BORRADOR---

- ✓ Costas
- ✓ Residuos sólidos
- ✓ Canteras
- ✓ Turismo
- ✓ Agricultura
- ✓ Accesibilidad ciudadana y movilidad
- ✓ Paisaje y recursos arqueológicos

Particularmente el Plan Sectorial de Costas tiene el objetivo de atender el manejo de las costas de Puerto Rico con especial énfasis en la consideración al riesgo, la resiliencia y la adaptación al cambio climático, el desalojo o realojo de comunidades, las construcciones ilegales y el acceso a las playas en todo el litoral costero.

▪ ***Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos***

Este Reglamento, vigente desde el 24 de marzo de 2015, tienen el propósito de detallar el sistema integrado de permisos relacionado al desarrollo y uso de terrenos, conforme a la política pública esbozada en la Ley Núm. 161 del 1 de diciembre de 2009, según enmendada, conocida como Ley para la Reforma del Proceso de Permisos de Puerto Rico, a través de normas claras, objetivos y uniformes para el manejo ágil y eficaz de procesos, consolidando todas las reglas aplicables a los mismos. El Reglamento Conjunto deroga reglamentos y resoluciones de la Junta de Planificación, entre ellos el Reglamento de Planificación Núm. 4: *Reglamento de Zonificación de Puerto Rico*.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

El Reglamento Conjunto dispone los procedimientos para la concesión de permisos, recomendaciones, consultas y/o certificaciones para todo tipo de proyecto o desarrollo. Algunos capítulos del Reglamento que discuten y presentan reglamentación directamente relacionados con el manejo de emergencias y la mitigación de peligros, son:

- ✓ Capítulo 12: Tramitación de Permisos, Recomendaciones, Consultas y/o Certificaciones durante estados de Emergencia, según dispuesto en la Ley Núm. 76 del 5 de mayo de 2000.
- ✓ Capítulo 13: Evaluación Ambiental donde se definen los trámites correspondientes para que las instrumentalidades del ELA, antes de realizar una acción o determinación final, tomen en cuenta las consideraciones ambientales de dicha acción o determinación.

Además dispone los procesos para las áreas de planificación especial, y reservas naturales, que tienen el propósito de controlar el crecimiento urbano en esas áreas y preservar los recursos naturales, entre ellas:

- ✓ Capítulo 29: Zonificación Especial para las Reservas y Corredores Agrícolas de Puerto Rico.
- ✓ Capítulo 30: Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico
- ✓ Capítulo 31: Zonificación Especial de la Parguera en el Municipio de Lajas
- ✓ Capítulo 32: Zonificación Especial del Cañón San Cristóbal en Aibonito y Barranquitas



---BORRADOR---

- ✓ Capítulo 33: Zonificación Especial para la Cuenca Hidrográfica de la Laguna Tortuguero
- ✓ Capítulo 34: Zonificación Especial para las Zonas No Urbanas de los Municipios Circundantes al Bosque Nacional del Caribe (El Yunque)

Otra sección importante del Reglamento Conjunto es el Tomo VII: Infraestructura, donde se disponen los requisitos para la solicitud de recomendaciones y permisos sobre la infraestructura eléctrica, de acueductos y alcantarillados, y vías públicas, entre otras. Como parte de los requisitos de evaluación de la infraestructura se establece que los planos deberán incluir información sobre cuerpos de agua, vías públicas, áreas de siembra, zonificación, áreas susceptibles a inundación, planos topográficos, entre otros. Además la OGpe puede solicitar estudios más específicos (Ej. Estudio de Suelos) para el análisis de los proyectos de infraestructura que pueden impactar la vulnerabilidad a riesgos existente.

La implantación del Reglamento Conjunto es fundamental para la mitigación de peligros ya que el correcto análisis de proyectos puede ayudar a reducir la vulnerabilidad a riesgos. Por el contrario la no evaluación o pobre evaluación de proyectos puede aumentar la vulnerabilidad a riegos.

- **Reglamento de Lotificación y Urbanización**

El Reglamento de Lotificación y Urbanización, aprobado el 27 de enero de 2016, establecen las guías, controles y coordinación entre el desarrollador y las



---BORRADOR---

entidades responsables de la infraestructura necesaria para el uso propuesto, desde las etapas más tempranas de la tramitación. De esta forma se convierte en otro instrumento de evaluación de proyectos, cuya correcta implantación es esencial para la mitigación de peligros.

▪ **Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación**

El Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento Núm. 13), según revisado, establecen las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación. Este Reglamento tiene, entre otros, los siguientes propósitos:

- ✓ Proteger la vida y salud humana.
- ✓ Reducir la necesidad de utilizar fondos públicos para obras de control de inundaciones y planes de mitigación.
- ✓ Reducir la necesidad de los esfuerzos de rescate y ayuda asociados con las inundaciones.
- ✓ Evitar cambios a la hidrología natural de los valles inundables para proteger y conservar los humedales

La Junta de Planificación, además de ser quien administra el Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, es la Agencia Coordinadora del Programa Nacional de Seguro de Inundación y adopta los Mapas sobre Tasas del Seguro de Inundación (Flood Insurance Rate Maps, FIRM) preparados y aprobados por FEMA. Los procesos y definiciones asociadas al Programa



---BORRADOR---

Nacional de Seguro de Inundación son parte del Reglamento Núm. 13. La implantación del Reglamento Núm. 13 es fundamental ya que atiende directamente el peligro de Inundación, lo que se traduce en una herramienta principal para la mitigación de este peligro.

▪ **Ley 76, año 2000**

Dispensa a las agencias, corporaciones públicas e instrumentalidades gubernamentales con la injerencia en la tramitación de permisos, endosos, consultas y/o certificaciones que puedan estar relacionados con proyectos que surjan como consecuencia de estados de emergencias declarados mediante Órdenes Ejecutivas por el Gobernador de Puerto Rico o el Presidente de los Estados Unidos, del cumplimiento de los términos y procedimientos establecidos en las leyes orgánicas de la JP, Municipios Autónomos y Procedimiento Administrativo Uniforme. Además, establecer disposiciones especiales para atender los procedimientos ante la JP, JCA, adoptar el procedimiento para atender situaciones o eventos de emergencia que requieran la realización de obras, proyectos o programas que no requieran la expedición de permisos, endosos, consultas y/o certificaciones; facultar al Gobernador para promulgar, enmendar, revocar, reglamentos y órdenes y rescindir o resolver convenios, contratos o parte de los mismos durante el estado de emergencia; disponer el término de vigencia de las órdenes ejecutivas; habilitar a las diferentes agencias gubernamentales para el trámite acelerado de los procedimientos establecidos en las mencionadas leyes.



---BORRADOR---

Esta Ley aplica a las agencias gubernamentales con injerencia en los proyectos presentados bajo las disposiciones de esta Ley, sin embargo es la Junta de Planificación quien se encarga de los trámites administrativos de la misma.

4.2.2 Junta de Calidad Ambiental

La Junta de Calidad Ambiental (JCA), tiene la función principal de proteger y conservar el medioambiente, utilizando los recursos necesarios para impedir y eliminar daños que puedan afectarlo manteniendo un balance entre el desarrollo económico y el ambiente, a tenor con lo que establece la Ley 416 de septiembre de 2004, mejor conocida como la Ley sobre Política Pública Ambiental. La JCA ha promulgado reglamentos con el propósito principal de establecer las normas que minimicen los daños al ambiente y que establezcan los controles para las actividades que produzcan contaminación. En términos generales, la JCA atiende la contaminación de los terrenos, de los cuerpos de agua y del aire y revisa las Declaraciones de Impacto Ambiental de todos los proyectos de desarrollo significativos de manera individual.

Los aspectos que atiende la JCA sobre contaminación de los terrenos, cuerpos de agua y aire, son particularmente importantes porque atiende e identifica acciones para mitigar peligros que pueden estar relacionados con las acciones humanas.

- **Ley sobre Política Pública Ambiental**

La Ley sobre Política Pública Ambiental (Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004), administrada y fiscalizada por la Junta de Calidad Ambiental, declara como política pública *utilizar todos los medios y medidas prácticas, incluyendo*



---BORRADOR---

ayuda técnica y financiera, con el propósito de alentar y promover el bienestar general y asegurar que los sistemas naturales estén saludables y tengan la capacidad de sostener la vida en todas sus formas, así como la actividad social y económica.

La Ley describe las consideraciones que deben tomarse en cuenta al evaluar un proyecto y establece los siguientes cuatro objetivos para el desarrollo en Puerto Rico: (1) la más efectiva protección del ambiente y los recursos naturales; (2) el uso más prudente y eficiente de los recursos naturales para beneficio de toda la ciudadanía; (3) un progreso social que reconozca las necesidades de todos; y, (4) el logro y mantenimiento de altos y estables niveles de crecimiento económico y empleos.

4.2.3 Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) es un Departamento sombrilla a cargo de la implantación y formulación de la política pública ambiental y de la protección y conservación de los recursos naturales, ambientales y energéticos. Tienen la misión de proteger, conservar y administrar los recursos naturales y ambientales del País de forma balanceada, para garantizar a las próximas generaciones su disfrute y estimular una mejor calidad de vida.

La Administración de Recursos Naturales, a través de sus componentes, es responsable del desarrollo e implantación de los programas de conservación y manejo de los recursos de agua, control de inundaciones y mantenimiento de cuerpos de agua, recursos



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

forestales, bosques, recursos costeros y marinos, pesquerías, vida silvestre, reservas naturales y los refugios de vida silvestre. En coordinación con la Secretaría Auxiliar de Planificación Integral, es también responsable del desarrollo e implantación de los procesos de adquisición de los terrenos de alto valor ecológico y de aquellos terrenos necesarios para el desarrollo de las obras de control de inundaciones.

Además, el DRNA, a través de la División de Zona Costanera, es la agencia líder para la implantación del Programa de Manejo de la Zona Costanera (PMZC). Esta tarea se realiza en estrecha coordinación con la Junta de Planificación, agencia gubernamental responsable de administrar el Proceso de Certificación de Compatibilidad Federal con el Programa. Otras entidades como la Junta de Calidad Ambiental, la Oficina de Gerencia de Permisos, el Departamento de Agricultura y el Instituto de Cultura Puertorriqueña, así como los municipios costeros, poseen responsabilidades de manejo de la costa y sus recursos marinos y costeros.

Además, la Ley Orgánica del DRNA, Ley 23 de 1972, confirió al Secretario del DRNA el deber de "ejercer la vigilancia y conservación de las aguas territoriales, los terrenos sumergidos bajo ellas y la zona marítimo terrestre, conceder franquicias, permisos y licencias de carácter público para su uso y aprovechamiento, y establecer mediante Reglamento los derechos a pagarse por los mismos". El Reglamento Núm. 4860 del DRNA, Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos Bajo Estas y la Zona Marítimo Terrestre, del 29 de diciembre de 1992, se adoptó en conformidad con estas normas. A través de este Reglamento se establecen los requisitos necesarios para el



---BORRADOR---

aprovechamiento de los bienes de dominio público marítimo terrestre, las aguas territoriales, los terrenos sumergidos y la zona marítimo terrestre. Con el fin de ofrecer la mejor información disponible para practicar el deslinde de la zona marítimo terrestre, el DRNA ha emprendido el desarrollo del Sistema de Referencia Oficial para el Deslinde de la Zona Marítimo Terrestre (SRO-ZMT). Este Sistema de Referencia Oficial pretende atender las amenazas a los sistemas naturales costeros, así como a la seguridad pública.

La regulación de las zonas costeras es crucial por las presiones de desarrollo que reciben estos terrenos y por los efectos de erosión costera que exponen a la infraestructura y a las estructuras adyacentes a estos sistemas naturales, a mayores y más frecuentes episodios de inundaciones y posibles pérdidas materiales. Las regulaciones existentes permiten conservar los recursos asociados a la zona costanera, proteger las industrias o servicios que se desarrollan en las mismas y mitigar o eliminar su vulnerabilidad.

▪ **Ley del Fondo para la Adquisición y Conservación de Terrenos de Puerto Rico**

El fondo que crea la Ley del Fondo para la Adquisición y Conservación de Terrenos de Puerto Rico (Ley Núm. 268 de Septiembre de 2003), según establecido, será administrado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Es importante enfatizar que este es un mecanismo paralelo a otras iniciativas gubernamentales y no gubernamentales que existen en el País. Algunas de estas iniciativas son el *Programa Patrimonio Natural* del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, *el Fideicomiso de Conservación* y el de *Ciudadanos del Karso*. Estas iniciativas realizan la compra



---BORRADOR---

de terrenos ambientalmente sensibles para ser conservados y/o protegidos del desarrollo desmedido.

▪ **Corredor Ecológico de San Juan-Ley Núm. 206 del año 2003**

Ley para designar el *Corredor Ecológico de San Juan* el cual reservará y consolidará un área verde de unas 1,000 cuerdas que forman parte del único remanente verde de San Juan, así como el *Corredor Ecológico del Noreste* en la costa oriental de la isla de unos 3,200 acres que incluyen bosques, pantanales, playas, comunidades de coral y una laguna bioluminiscente. En el año 2004 esta Ley fue enmendada para incluir el Arboretum de Cupey en el Corredor Ecológico de San Juan. La ejecución de esta Ley recae sobre el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales quien tiene la responsabilidad de adquirir todos los terrenos que comprenden estas fincas y a entrar en acuerdos con otras entidades gubernamentales, comunitarias y privadas.

▪ **Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico**

Ante el reconocimiento del Cambio Climático como uno de los problemas que amenazan la biodiversidad y el manejo de los recursos naturales, provoca aumentos en temperaturas, cambios en los patrones de precipitación, acidificación de los océanos y aumento en los niveles del mar, entre otros, se creó el Consejo del Cambio Climático de Puerto Rico (CCCPR) en noviembre de 2010. El objetivo principal del CCCPR es evaluar la vulnerabilidad de Puerto Rico y recomendar estrategias de respuesta a los cambios. El CCCPR se integra por cuatro grupos de trabajo: 1) Conocimiento Científico Geofísico y Químico;



---BORRADOR---

2) Ecología y Biodiversidad; 3) Sociedad y Economía y 4) Comunicación de Riesgos Costeros y los Cambios Climáticos. El DRNA, a través del Programa de Manejo de la Zona Costanera sirve de Secretaría Ejecutiva y Técnica del Consejo de Cambios Climáticos de Puerto Rico. El Consejo funciona como un laboratorio de ideas y foro de discusión donde los investigadores y expertos discuten el estado del clima, las costas y los océanos, los procesos naturales, los usos del terreno, las actividades socioeconómicas y los recursos allí contenidos, concentrándose principalmente en la región del Caribe y Puerto Rico.

Agencias estatales y federales, organizaciones ambientales y académicas son parte del CCCPR, entre ellas: AEMEAD, JP, DRNA, UPR, UMET, CariCOOS, NCSU y NOAA. El resultado de los análisis y estudios que lleve a cabo el CCCPR será vital para mitigar la variedad de amenazas asociadas al cambio climático.

4.2.4 Oficina de Gerencia de Permisos y los Códigos de Construcción y Procesos de Revisión

La Ley Núm. 161 del 1 de diciembre de 2009, conocida como Ley para la Reforma del Proceso de Permisos de Puerto Rico, entre otras cosas creó un nuevo Sistema Integrado de Permisos y derogó la Ley Núm. 76 de 24 de junio de 1975, según enmendada, conocida como “Ley Orgánica de la Administración de Reglamentos y Permisos”. El Sistema Integrado de Permisos (SIP) es una estructura compuesta por la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe), la Oficina del Inspector General de Permisos (OIGPe) y la Junta Revisora (JR). La Junta de Planificación también forma parte del SIP a través de su Centro de Servicios Compartidos (CSC). En la Exposición de Motivos de la Ley Núm.



---BORRADOR---

161, se señalan los siguientes aspectos como razones que motivaron la creación de la misma:

“Lo más importante es que un nuevo sistema de permisos-transparente, ágil y eficiente-impulsará nuestra economía, ayudando a crear decenas de miles de empleos, tanto en la construcción como empleos permanentes en otros sectores, que tanta falta nos hacen. Más aún, la nueva ley de permisos nos permitirá balancear adecuadamente el desarrollo económico y la protección ambiental.

Sí, la nueva ley de permisos ayuda a proteger el ambiente. El sistema actual es burlado constantemente precisamente porque es complejo, costoso e incierto. (Énfasis suministrado.)

El actual sistema de permisos es el culpable principal de la cantidad de construcciones informales, o “al garete” en todo Puerto Rico, que atentan contra el medioambiente, la salud e incluso la vida, pues a menudo se construyen en terrenos peligrosos.”

“El proceso de permisos para el desarrollo de obras de construcción en Puerto Rico se encuentra en un estado crítico que atenta negativamente contra diversos frentes socioeconómicos, culturales y empresariales. La realidad ineludible nos indica que el proceso en la evaluación para el otorgamiento de permisos es una de las áreas más problemáticas y deficientes que realiza el Gobierno. Por consiguiente, el mismo afecta gravemente nuestro desarrollo en general. Por ello, resulta indispensable que atendamos con prioridad esta situación negativa y diseñemos nuevas alternativas para atender la misma.”

Según la Ley Núm. 161 las causas de los problemas del sistema de permisos de Puerto Rico, son las siguientes:

1. Reglamentación excesiva y duplicidad de los trámites de evaluación de casos a nivel interno e intergubernamental
2. Procesamiento manual lento
3. Manejo excesivo y oneroso de documentación



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

4. Falta de cumplimiento con los términos de tiempo establecidos
5. Falta de fiscalización efectiva
6. Incertidumbre y desconfianza en el proceso

La OGPe cuenta con 6 unidades especializadas para evaluar el cumplimiento de cada una de las solicitudes de permiso presentadas. Las 6 unidades especializadas, son: 1) Medioambiente; 2) Salud y Seguridad; 3) Infraestructura; 4) Arqueología y Conservación Histórica; 5) Recomendaciones sobre Uso; y 6) Edificabilidad, Códigos Energéticos y de Construcción.

La División de Evaluación de Cumplimiento Ambiental, determinará el cumplimiento ambiental de toda acción sujeta a un análisis de impacto ambiental bajo la Ley de Política Pública Ambiental de Puerto Rico. Además, esta Ley crea el Permiso Verde el cual será evaluado por la División de Evaluación de Cumplimiento Ambiental mediante exclusión categórica concedido para aquel proyecto o edificación que cumpla con las guías de diseño verde.

La OGPe exige el cumplimiento de los códigos de construcción vigentes, que en el caso de Puerto Rico es el 2011 Puerto Rico Building Code (PRBC), vigente desde el 1 de marzo del 2011. El PRBC establece los parámetros para el diseño y desarrollo de los proyectos. El PRBC 2011 atiende el diseño e instalación de sistemas de construcción mediante requerimientos que enfatizan en el desempeño y en el bienestar de la salud pública y de las comunidades. Este Código junto a los Códigos Modelos del Internacional Code Council (ICC), permite un desarrollo a tenor con las circunstancias de



---BORRADOR---

Puerto Rico, lo que permite prevenir y mitigar pérdidas de vida y construcción durante eventos de peligros naturales. La adopción de códigos y leyes que afectan el proceso de construcción en Puerto Rico busca, entre otros aspectos, atender deficiencias que se habían identificado en los procesos para hacer cumplir los reglamentos y que propiciaban la construcción informal.

Entre las leyes federales relacionadas a la mitigación de peligros, se encuentran:

➤ **ROBERT T. STAFFORD DISASTER RELIEF AND EMERGENCY ASSISTANCE ACT**

Esta legislación incluye 2 secciones directamente relacionadas con actividades de mitigación. Éstas son las secciones 409 y 404. La Sección 409 del Acta establece como requisito para recibir asistencia federal, que el territorio que recibirá los fondos tiene que hacer un análisis y evaluación de los peligros naturales en las áreas donde los fondos serán utilizados. La Sección 404 provee fondos para actividades de mitigación costo-efectivas que reduzcan los daños potenciales de desastres futuros. Estas medidas de mitigación son identificadas en la evaluación de peligros naturales y en las recomendaciones que requiere la Sección 409.

Además, la Sección 322 (“*Mitigation Planning*”) del Acta mencionada promulgó a través de la Sección 104 del “*Disaster Mitigation Act 2000; Public Law 106-390*” los nuevos enfoques para la planificación de mitigación de peligros. La Sección 322 enfatiza la necesidad de que los estados, gobiernos locales y entidades tribales coordinen entre sí el proceso de planificación de mitigación y la implantación de actividades y proyectos relacionados. Además, requiere a los estados la preparación de un Plan de Mitigación



---BORRADOR---

como condición para recibir asistencia económica para los desastres y crea los incentivos para aumentar la coordinación e integración de actividades de mitigación del Estado con los municipios. La Sección 322 establece como nuevo requisito la creación de planes locales y autoriza hasta un 7% de los fondos del HMGP disponibles para ser utilizados en el desarrollo de planes de mitigación estatal, local (municipal) y entidades tribales.

➤ **COASTAL BARRIER RESOURCES ACT (CBRA), PUBLIC LAW 97-348, APROBADA EN OCTUBRE 18 DE 1982**

Persigue desalentar cualquier tipo de desarrollo en zonas identificadas como frágiles o sensitivas a la vida silvestre, así como propensas a desastres sociales por causas naturales, tales como inundaciones, al prohibir la asignación de fondos o préstamos federales. Aquellas actividades sufragadas por el gobierno federal como el seguro de inundaciones administrado por FEMA, los proyectos realizados por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, así como la asistencia federal, para la construcción de carreteras, alcantarillado sanitario, sistemas de agua potable, aeropuertos y puentes, están prohibidas en estas áreas, señala la Ley.

4.3 Capacidad de Análisis de Peligros

Las herramientas de análisis que posea el Estado también definen la capacidad que tiene para atender, analizar y mitigar los peligros identificados. En la medida que Puerto Rico tenga claro la identificación y análisis de riesgos podrá establecer las medidas de mitigación que garanticen mayores niveles de seguridad y reducción en la vulnerabilidad. Son varias herramientas y metodologías utilizadas para la identificación y análisis de riesgos, pero en Puerto Rico se



---BORRADOR---

reconocen tres herramientas de análisis principales que administra y promueve la Junta de Planificación: Sistema de Información Geográfica, Portal Interactivo de Evaluación Ambiental y HAZUS. Aunque estas tres herramientas de análisis son las que se discuten a continuación todos los recursos involucrados en el manejo y análisis de la información relacionada a los peligros, que va desde equipos, datos, informes escritos y recursos humanos definen la capacidad del Estado para analizar y mitigar los peligros identificados.

4.3.1 Sistema de Información Geográfica

En Puerto Rico la Ley Núm. 398 del 9 de septiembre del 2000 creó el Sistema de Información Geográfica como un sistema central digital de información geográfica integrada y de mapas que interrelaciona diferentes bancos de información y sirve como depositario de toda información geográfica adquirida, comprada o producida por cualquier organismo gubernamental. La Junta de Planificación es quien administra el Programa del Sistema de Información Geográfica como un centro de información de data geográfica para el Gobierno y la ciudadanía en general. Las funciones principales del Sistema de Información Geográfica, se señalan a continuación:

- Optimizar las herramientas para que la información geográfica que producen las Agencias del Gobierno sea accesible en su totalidad a través del Internet.
- Fomentar el uso responsable, coordinado y estandarizado de los datos espaciales para que la información geográfica sea útil a sus múltiples usuarios.
- Actualizar los datos espaciales de Puerto Rico en cooperación con las diferentes agencias estatales, federales y municipales.



---BORRADOR---

- Facilitar y promover el uso de estándares y las mejores prácticas en la recolección, producción, distribución y uso de datos geográficos a nivel interagencial.
- Introducir funcionalidades de GIS en los procesos diarios de entidades gubernamentales y privadas.

El Programa del Sistema de Información Geográfica maneja los siguientes proyectos para promover el análisis de diferentes factores que inciden sobre el ambiente. Entre ellos:

- ***Portal Interactivo de Evaluación Ambiental / Puerto Rico Interactivo***

Herramienta de análisis geográfico que permite localizar y evaluar características ambientales y físicas de un lugar en particular y brinda información sobre las políticas de desarrollo asociados a los terrenos en Puerto Rico.

- ***HAZUS***

Modelo de análisis que busca identificar aquellas propiedades que ubican en áreas vulnerables a riesgos naturales. HAZUS combina las matemáticas, ciencias e ingeniería con el Sistema de Información Geográfica, para estimar pérdidas en vidas y propiedades y representarlos en un mapa. El proyecto se trabaja en coordinación con la Agencia Federal de Manejo de Emergencias.

4.4 Capacidad Financiera del Estado para la Mitigación de Peligros

Puerto Rico dispone de recursos financieros estatales y federales para, entre otros aspectos, administrar la estructura gubernamental, ofrecer servicios a la ciudadanía y desarrollar planes y



---BORRADOR---

proyectos, entre ellos los relacionados a la mitigación de peligros. En los últimos años, la economía de Puerto Rico ha enfrentado grandes retos por lo que desde el año 2005 se mantiene una política pública de control y reducción de gastos de las Agencias e Instrumentalidades del Gobierno de Puerto Rico. Entre las medidas establecidas, se encuentran: control sobre los nombramientos y otorgamientos de contratos, reducción del 5% en gastos de servicios de teléfonos celulares y otros servicios, reducción de un 85% de la flota de vehículos de motor, reducción de por lo menos 10% de los gastos de nómina del personal de confianza y no crear puestos de empleados de carrera excepto cuando estén en riesgo los servicios esenciales que ofrece la Agencia. Tomar en consideración la situación económica que atraviesa la Isla es fundamental para analizar la Capacidad Financiera del Estado. Es importante señalar que aun ante la crisis, donde se ha observado una reducción en los presupuestos de las Agencias para atender la política pública de reducción de gastos establecida, los fondos que se asignan regularmente para mitigar los peligros no se han visto impactados directamente.

A continuación se discute, en términos generales, el Presupuesto de Puerto Rico ya que en este se presenta la asignación que se realiza a cada Agencia para cumplir con sus funciones. Más adelante se discuten los recursos federales relacionados a la mitigación de peligros a los que Puerto Rico tienen acceso.

4.4.1 Presupuesto del Estado Libre Asociado de Puerto Rico

La información referente a la disponibilidad de recursos financieros se recopila en el presupuesto del Estado Libre Asociado de Puerto Rico que es preparado por la Oficina de Gerencia y Presupuesto, adscrita a la Oficina del Gobernador. El presupuesto consiste de



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

un plan financiero dirigido a alcanzar unas metas en determinado tiempo, que incluye un estimado de los recursos requeridos y de los recursos disponibles para llevarlo a cabo. El término presupuesto se define como el plan comprensivo expresado en términos de las metas y recursos financieros que somete el Gobernador cada año con el objetivo de atender las necesidades del País y que se sella como El Presupuesto del Gobierno de Puerto Rico. El documento de presupuesto presenta el Presupuesto Anual Consolidado, que incluye; las obligaciones y recursos del Gobierno de Puerto Rico para todos los gastos ordinarios operacionales y de mejoras permanentes con cargo al Fondo General, Aportaciones del Gobierno de los Estados Unidos, Fondo de Mejoras Públicas, Fondos Especiales Estatales, Préstamos y Emisiones de Bonos y el presupuesto neto de las corporaciones públicas, incluyendo las aportaciones y compensaciones que les otorga el Gobierno Central.

El Presupuesto Gubernamental que se inicia cada 1º de julio, tiene vigencia de un año, y se nutre de varias fuentes de recursos, entre los que se encuentran:

- Fondo General: En este fondo se administran y contabilizan las actividades generales del gobierno y aquellas actividades para las cuales el gobierno no haya establecido un fondo particular. Es el fondo en el que ingresan los mayores recaudados del Departamento de Hacienda. Luego la Asamblea Legislativa hace las asignaciones para sufragar los distintos programas de servicios y de inversiones públicas para cada año fiscal. Estos recursos provienen de imposiciones de contribuciones, esencialmente sobre ingresos, herencias y donaciones; arbitrios sobre bebidas alcohólicas, cigarrillos, productos de petróleo,



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

vehículos de motor y sus accesorios; impuestos sobre ventas y uso, entre otros. También las contribuciones que se recaudan por concepto de licencias de vehículos de motor y otras licencias; los derechos, multas y confiscaciones; las rentas provenientes de la lotería; los derechos de aduana; y los arbitrios sobre embarques.

- Fondo de Mejoras Públicas: Se compone de recursos obtenidos de la venta de emisiones de bonos autorizadas por la Asamblea Legislativa mediante leyes. Estos recursos son utilizados para financiar el programa de mejoras permanentes y no pueden utilizarse para sufragar gastos operacionales de las agencias.
- Fondos Especiales Estatales: Fondos donde ingresan determinados recursos para propósitos específicos de acuerdo con la legislación en vigor. Proviene de ingresos contributivos, aranceles y licencias, cobros por servicios, aportaciones de personas y donativos de entidades particulares, y otros recaudos propios de algunos organismos gubernamentales.
- Fondos Federales: Aportaciones que hace el Gobierno de los Estados Unidos para programas educativos, de salud, bienestar social, empleo, mejoras permanentes y otros. Estos recursos no requieren acción legislativa, ya que su uso está determinado por legislación federal.
- Fondo Presupuestario: Se nutre anualmente por una cantidad no menor de uno por ciento del total de las rentas netas del año fiscal anterior. Además, se nutre de todos los ingresos que no constituyen rentas netas del Fondo General y que no



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

estén destinados por ley a un fin específico. Se utiliza para cubrir asignaciones aprobadas para cualquier año económico cuando los ingresos disponibles para el año no sean suficientes para cubrirlas, y para honrar el pago de la deuda pública. Además, provee los recursos económicos para atender obligaciones o desembolsos de programas con aportaciones del Gobierno de Estados Unidos aprobadas y pendientes de recibirse, y pagos de contratos de mejoras permanentes en proceso de construcción en lo que se hacen efectivas las asignaciones y determinaciones de Tribunales Estatales y Federales.

- Fondo de Emergencia: Fondo para atender las necesidades causadas por desastres naturales, tales como: huracanes, terremotos, inundaciones, sequías y otros. Se nutre anualmente por una cantidad no menor de uno por ciento del total de las rentas netas del año fiscal anterior. El balance del Fondo de Emergencia nunca excederá de ciento cincuenta millones de dólares.
- Fondo de Redención de la Deuda Pública: A este fondo ingresan los recursos generados por una contribución sobre la propiedad no exonerada, equivalente a 1.03%, y las aportaciones del Fondo General para el pago del principal e intereses de la deuda a largo plazo del Gobierno Central.
- Fondo de Interés Apremiante (FIA): La Ley 91 del 2006, según emendada, autorizó por primera vez en Puerto Rico la imposición de un impuesto sobre las ventas y uso. La Ley 91 también creó el Fondo de Interés Apremiante que dispone que cada año fiscal los primeros recaudos del gobierno central



---BORRADOR---

provenientes del impuesto sobre las ventas, por la cantidad especificada en la ley, sean depositados en este Fondo dedicado y aplicados al pago de los Bonos de Renta del Impuesto sobre las Ventas.

Es importante notar las diferencias en los tipos de ingreso del presupuesto y el uso que se puede dar a cada fondo. A modo de ejemplo, el Fondo de Mejoras Públicas se utiliza para el desarrollo de obras de mejoras, como construcción de carreteras, edificios o rehabilitación de parques o lugares recreativos. Así mismo, los ingresos propios son recursos que las Corporaciones Públicas generan por sus servicios y se utilizan para los gastos operacionales y desarrollo de mejoras que sean responsabilidad de cada Corporación, además de usos particulares dispuestos por Ley. La fuente principal del presupuesto proviene del Fondo General del Estado Libre Asociado.

Distribución de los Recursos Presupuestarios

El Presupuesto define el origen y la distribución que se hace de los recursos a las distintas agencias y dependencias gubernamentales. En términos del origen de recursos, el presupuesto vigente: Año Fiscal 2015-2016 del Gobierno de Puerto Rico del Presupuesto Consolidado del Fondo General asciende a \$9,800 millones. En el Apéndice 4-A se incluyen los datos del Presupuesto Consolidado para los años 2013 al 2016. Las fuentes de origen de los recursos son las siguientes:



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: Capacidad de Mitigación del Estado

---BORRADOR---

ORIGEN DE FONDOS	PRESUPUESTO VIGENTE AF 2015-2016 <i>(Redondeado al Millar)</i>
Resolución Conjunta del Presupuesto General	4,220,911
Asignaciones Especiales	5,304,089
Recursos por Financiamiento	0
Otras Asignaciones	275,000
Total	9,800,000

Fuente: Oficina de Gerencia y Presupuesto

La distribución de gastos por Agencia refleja en buena parte, las prioridades de política pública del Estado. Aun cuando la mayoría de las Agencias gubernamentales incluyen en sus presupuestos proyectos relacionados con el manejo de situaciones de emergencia o la mitigación de peligros, se han seleccionado un grupo de agencias que tienen la mayor relevancia para el PEMP. Dichas agencias son: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Junta de Calidad Ambiental, Junta de Planificación y Oficina de Gerencia de Permisos.

A continuación se presenta el presupuesto de estas Agencias para los años 2015 y 2016.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
 CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

➤ AGENCIA ESTATAL PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS Y ADMINISTRACIÓN DE DESASTRES

PRESUPUESTO			
AGENCIA ESTATAL PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS Y ADMINISTRACIÓN DE DESASTRES			
<i>Origen de Recursos</i>	Año Fiscal 2014-2015	Año Fiscal 2015-2016	Cambio Absoluto
<i>Resolución Conjunta del Presupuesto General</i>	6,755,000	5,655,000	-1,100,000
<i>Asignaciones Especiales</i>	300,000	1,300,000	1,000,000
<i>Fondos Federales</i>	4,747,000	4,593,000	-154,000
Total	11,802,000	11,548,000	-254,000

Fuente: Oficina de Gerencia y Presupuesto

El presupuesto consolidado para el Año Fiscal 2015-2016 de la AEMEAD asciende a \$11,548,000. Los recursos incluyen \$5,655,000 provenientes de la Resolución Conjunta del Presupuesto General, \$1,300,000 de Asignaciones Especiales y \$4,593,000 de Fondos Federales. Los gastos de funcionamiento reflejan una disminución de \$254,000 en comparación con los recursos asignados para el Año Fiscal 2014-2015. Esta disminución se debe principalmente a la política pública de reducción de gasto. Además, considera el efecto de la redistribución del presupuesto asignado para el pago a las corporaciones públicas por concepto de servicios de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Autoridad de Energía Eléctrica, Autoridad de Edificios Públicos y el pago de las Primas de Fianza de Fidelidad. Las Asignaciones Especiales son \$300,000 para



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: Capacidad de Mitigación del Estado

---BORRADOR---

gastos de funcionamiento de la Red Sísmica de Puerto Rico y \$1,000,000 para mitigar desastres. Entre los programas federales que proveen las mayores aportaciones se incluyen: "Emergency Management Performance Grants", "Homeland Security Grant Program", "Urban Train" y "Earthquake Consortium and State Assistant". Estos fondos corresponden a la asignación para gastos operacionales y administrativos del Programa de Operaciones de Emergencias, Crisis o Desastres.

➤ **DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES**

PRESUPUESTO			
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES			
<i>Origen de Recursos</i>	Año Fiscal 2014-2015	Año Fiscal 2015-2016	Cambio Absoluto
<i>Resolución Conjunta del Presupuesto General</i>	4,463,000	4,019,000	-444,000
<i>Asignaciones Especiales</i>	284,000	1,000,000	716,000
<i>Otros Ingresos</i>	2,500,000	0	-2,500,000
Total	7,247,000	5,019,000	-2,228,000

Fuente: Oficina de Gerencia y Presupuesto

El presupuesto consolidado del DRNA, para el Año Fiscal 2015-2016, asciende a \$5,019,000. De los cuales \$4,019,000 responden a la Resolución Conjunta del Presupuesto General y \$1,000,000 a Asignaciones Especiales. Los gastos de funcionamiento reflejan una disminución de \$2,228,000 en comparación con los recursos asignados para el Año Fiscal 2014-2015. Esta disminución se debe



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: Capacidad de Mitigación del Estado

---BORRADOR---

principalmente a la política pública de reducción de gasto. En relación con las Asignaciones Especiales, se incluyen \$1,000,000 para diseño, mitigación y obras para control de inundaciones.

➤ **JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL**

PRESUPUESTO			
JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL			
<i>Origen de Recursos</i>	Año Fiscal 2014-2015	Año Fiscal 2015-2016	Cambio Absoluto
Gastos de Funcionamiento			
<i>Resolución Conjunta del Presupuesto General</i>	6,083,000	7,083,000	1,000,000
<i>Asignaciones Especiales</i>	700,000	0	-700,000
<i>Fondos Especiales Estatales</i>	16,387,000	18,540,000	2,153,000
<i>Fondos Federales</i>	10,770,000	10,770,000	0
Mejoras Permanentes			
<i>Fondos Federales</i>	17,677,000	17,677,000	0
Total	51,617,000	54,070,000	2,453,000

Fuente: Oficina de Gerencia y Presupuesto

El presupuesto consolidado para el Año Fiscal 2015-2016 de la JCA, asciende a \$54,070,000. Los recursos incluyen \$7,083,000 de la Resolución Conjunta del Presupuesto General, \$18,540,000 de Fondos Especiales Estatales y \$28,447,000 de Fondos Federales. Los gastos de funcionamiento reflejan un aumento neto de \$2,453,000 en comparación con los recursos asignados para el Año Fiscal



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

2014-2015. Este aumento se debe principalmente a la consignación de \$1,000,000 con cargo a la Resolución Conjunta para el pago del Pareo de Fondos Federales, a un aumento de \$2,153,000 en los Fondos Especiales Estatales y a la reducción de \$700,000 en las Asignaciones Especiales. Los Fondos Especiales Estatales por \$18,540,000 provienen del cobro por la otorgación de permisos, multas, facturas de cobro, publicaciones y copias certificadas de acuerdo con la Ley 416-2004, según enmendada. Estos recursos se utilizan para sufragar parte de los gastos de funcionamiento del Organismo.

Los principales programas de Fondos Federales incluyen: "Air Pollution Control Program Support", "Performance Partnership Grants", "Hazardous Waste Management State Program Support", y "Capitalization Grants for Clean Water". También incluyen, fondos federales para llevar a cabo proyectos de mejoras permanentes relacionados con el mejoramiento de la calidad del agua. En relación a los fondos federales es importante señalar que al 12 de mayo de 2014, y luego de transcurridos 13 años, la JCA logró la eliminación de la denominación de "High Risk" en la administración de los Fondos Federales bajo la cual estuvo desde el 2001. Lo anterior ha permitido que la Junta comience a recibir todos los reembolsos pendientes, los cuales sobrepasan los \$30.0 millones. Por otro lado, por primera vez en la historia operacional de la JCA, los fondos para el "Programa de State Lead" (Terreno) ingresan mediante adelanto. Esto permite asumir las obligaciones del Programa, sin la necesidad de solicitar recursos al Fondo General para atender las obligaciones.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

➤ JUNTA DE PLANIFICACIÓN

PRESUPUESTO			
JUNTA DE PLANIFICACIÓN			
<i>Origen de Recursos</i>	Año Fiscal 2014-2015	Año Fiscal 2015-2016	Cambio Absoluto
Gastos de Funcionamiento			
<i>Resolución Conjunta del Presupuesto General</i>	14,252,000	11,197,000	-3,055,000
<i>Asignaciones Especiales</i>	54,000	50,000	-4,000
<i>Fondos Especiales Estatales</i>	1,350,000	1,330,000	-20,000
<i>Fondos Federales</i>	2,579,000	2,579,000	0
Subsidios, Incentivos y Donativos			
<i>Asignaciones Especiales</i>	140,000	110,000	-30,000
Total	18,375,000	15,266,000	-3,109,000

Fuente: Oficina de Gerencia y Presupuesto

El presupuesto consolidado de la JP, para el Año Fiscal 2015-2016, asciende a \$15,266,000. Los recursos incluyen \$11,197,000 provenientes de la Resolución Conjunta del Presupuesto General, \$160,000 de Asignaciones Especiales, \$1,330,000 de Fondos Especiales Estatales y \$2,579,000 de Fondos Federales. Como se observa, los gastos de funcionamiento reflejan una disminución de \$3,109,000 en comparación con los recursos asignados para el Año Fiscal 2014-2015. Esta disminución se debe principalmente a la política pública de reducción de gasto. Además, considera el efecto de la redistribución del



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

presupuesto asignado para el pago de las corporaciones públicas por concepto de servicios de la Autoridad de Edificios Públicos y el pago de las Primas de Fianza de Fidelidad.

Las Asignaciones Especiales son \$50,000 para cubrir los gastos de funcionamiento del Grupo Consultivo para el Desarrollo de Castañer, \$50,000 para cubrir los gastos del Convenio de Delegación de Competencia al Municipio de Ponce y \$60,000 para la aportación para cumplir con el Acuerdo Cooperativo Conjunto del "US Geological Survey".

Los Fondos Especiales Estatales provienen de los derechos correspondientes a copias de publicaciones, documentos o estudios propiedad de la JP. La utilización de estos recursos está dispuesta por Ley para gastos operacionales. Entre los programas federales que proveen las mayores aportaciones se incluyen: "Development Disabilities Basic Support and Advocacy Grants", "Coastal Zone Management Administration Awards", "Homeland Security Grant Program (FEMA)" y el "Economic Development Assistance Program".



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
 CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

➤ OFICINA DE GERENCIA DE PERMISOS

PRESUPUESTO			
OFICINA DE GERENCIA DE PERMISOS			
<i>Origen de Recursos</i>	Año Fiscal 2014-2015	Año Fiscal 2015-2016	Cambio Absoluto
<i>Resolución Conjunta del Presupuesto General</i>	6,403,000	5,402,000	-1,001,000
<i>Asignaciones Especiales</i>	2,373,000	180,000	-2,193,000
<i>Fondos Especiales Estatales</i>	8,121,000	8,500,000	379,000
Total	16,897,000	14,082,000	-2,815,000

Fuente: Oficina de Gerencia y Presupuesto

Para el Año Fiscal 2015-2016, el presupuesto consolidado de la OGPe asciende a \$14,082,000. Los recursos incluyen \$5,402,000 provenientes de la Resolución Conjunta del Presupuesto General, \$180,000 de Asignaciones Especiales y \$8,500,000 de Fondos Especiales Estatales. Los gastos de funcionamiento reflejan una disminución de \$2,815,000 en comparación con los recursos asignados para el Año Fiscal 2014-2015. Esta disminución se debe principalmente a la política pública de reducción de gasto. Además, considera el efecto de la redistribución del presupuesto asignado para el pago a las corporaciones públicas por concepto de servicios de la Autoridad de Edificios Públicos.

Las Asignaciones Especiales son \$80,000 para la remoción de rótulos y \$100,000 para el pago del Convenio de transferencia de ARPE al Municipio de Ponce. Los



---BORRADOR---

Fondos Especiales Estatales provienen del cobro de cargos por servicios y derechos por permisos, así como de otras transacciones de naturaleza operacional, los cuales varían de acuerdo a la demanda de los servicios. La utilización de estos recursos está dispuesta por Ley 161-2009 para los gastos de funcionamiento de la Agencia.

Como se observa tanto el presupuesto de la AEMEAD, como el DRN asignan fondos específicos para mitigación de desastres lo que demuestra el compromiso que tiene el Estado para atender los peligros identificados. Del análisis realizado no se observaron partidas específicas para mitigación en la JCA, JP y OGPe, pero los deberes ministeriales que ejercen están Agencias apoyan la mitigación de peligros sistemáticamente. Es importante destacar además la importancia de los recursos federales que se reciben y se consideran parte del presupuesto de la AEMEAD, JCA y JP. El total de fondos federales para estas tres Agencias, en el presupuesto 2015-2016, asciende a \$35,619,000.

4.4.2 Recursos Federales

El Gobierno Federal cuenta con una amplia gama de programas que otorgan fondos y ofrecen asesoría técnica para actividades y proyectos de mitigación de peligros a los que Puerto Rico tiene acceso. La oportunidad de obtener fondos federales para proyectos de mitigación refuerza la capacidad que tiene Puerto Rico para mitigar los peligros identificados. A continuación se describen, en términos generales, los fondos federales para proyectos de mitigación, también se discuten fondos que no están directamente relacionados con proyectos de mitigación pero sus asignaciones permiten llevar a cabo



---BORRADOR---

proyectos que redundan en beneficios o de apoyo para mitigar los peligros y reducir la vulnerabilidad.

➤ **HAZARD MITIGATION GRANT PROGRAM**

El HMGP tiene el propósito de prevenir pérdidas futuras de vida y propiedad a causa de desastres; implantar planes estatales o locales de mitigación de peligros; fomentar la implantación de medidas de mitigación durante la recuperación inmediata de un desastre; y proveer fondos para medidas de mitigación previamente identificadas a fin de beneficiar el área de desastre. Las subvenciones de proyectos pueden otorgarse para actividades como adquisición, re-ubicación, elevación y mejoras a instalaciones y propiedad de manera que puedan resistir desastres futuros.

➤ **FLOOD MITIGATION ASSISTANCE GRANT PROGRAM**

El FMA ayudar a los estados y comunidades a planificar y llevar a cabo actividades diseñadas para reducir el peligro de daños por inundación a estructuras asegurables bajo NFIP.

➤ **PRE-DISASTER MITIGATION GRANT PROGRAM**

El PDM tiene el objetivo de implantar programas de mitigación de peligros de manera continua para reducir el riesgo de la población y las estructuras en eventos de peligro futuros y así reducir la dependencia de fondos federales en próximos eventos de peligro. Ejemplos de proyectos que pueden llevarse a cabo con fondos PDM, son: adquisición, demolición y relocalización de estructuras vulnerables;



---BORRADOR---

instalación de generadores eléctricos y tormenteras; desarrollo y actualización de Planes de Mitigación; campañas y proyectos educativos; rehabilitación de infraestructura; y proyectos de control de incendios e inundaciones, entre otros.

➤ **EMERGENCY MANAGEMENT PERFORMANCE GRANT PROGRAM**

El EMPG tienen el propósito de asistir en la preparación y manejo de todos los peligros y obtener los recursos necesarios para apoyar el Objetivo de Preparación Nacional (National Preparedness Goal's). Además de estimular el desarrollo de programas para la prevención de riesgos y peligros, incluyendo el terrorismo, y mejorar la planificación y capacidad de recuperación a través del fortalecimiento y revitalización de las viviendas e infraestructura.

➤ **COMMUNITY DEVELOPMENT BLOCK GRANT**

Los fondos disponibles bajo el CDBG permiten, entre otros, desarrollar comunidades urbanas factibles al proveer viviendas decentes y un ambiente de vida adecuado. Dirigido principalmente a beneficiar individuos de bajos a moderados ingresos. Las actividades de desarrollo comunitario, pueden incluir adquisición, rehabilitación, reconstrucción de propiedades e instalaciones, que hayan sufrido daños por desastre y re-desarrollo de áreas afectadas por desastres.

➤ **FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION Y FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION**

Proveen asistencia para la reparación de carreteras construidas con fondos federales. Estos recursos se utilizan para continuar el desarrollo de un sistema



---BORRADOR---

vial seguro usando nuevas tecnologías que mejoren la calidad y la vida útil de las carreteras.

➤ **NATIONAL DAM SAFETY PROGRAM**

El NDSP tiene el propósito de mejorar la seguridad pública y mitigar los desastres relacionados a rupturas de represas a través de programas de regulación, investigaciones para mejorar los conocimientos técnicos sobre la construcción y rehabilitación de represas y la capacitación de los inspectores de seguridad de represas.

➤ **EMERGENCY WATERSHED PROTECTION PROGRAM**

El EWP tienen el propósito de proveer asistencia técnica y económica para llevar a cabo medidas de emergencia para reducir las escorrentías y prevenir la erosión de suelos y proteger la vida y propiedad de inundaciones, sequías, erosión, deslizamientos y sedimentación en las cuencas cuando cualquier peligro natural cause el deterioro repentino de la cuenca.

➤ **REGIONAL COASTAL RESILIENCE GRANTS PROGRAM**

Este programa tiene el propósito de desarrollar e implantar actividades para fortalecer la resiliencia de las regiones costeras, las comunidades y sectores económicos de los impactos negativos producidos por fenómenos meteorológicos extremos, peligros climáticos y cambio en las condiciones del océano. El programa ayuda a la protección y conservación de zonas costeras sensibles y provee el beneficio de reducir el desarrollo en áreas de alto peligro costero.



---BORRADOR---

➤ **NATIONAL COASTAL WETLANDS CONSERVATION GRANT PROGRAM**

El programa NCWCG tiene el objetivo de conservar a largo plazo los humedales costeros a través de la conservación, restauración, adquisición y administración de los humedales por la importancia que tienen en el ecosistema, ya que ayudan en la mitigación de las inundaciones, controlan la erosión del suelo, estabilizan los terrenos mediante el mantenimiento de drenaje y el control de sedimentación en las zonas costeras, actúan como zona de amortiguamiento contra contaminantes en el agua y sustentan una importante diversidad biológica.

4.5 Avances, Retos y Obstáculos de la Capacidad de Mitigación del Estado

Como se observa, Puerto Rico dispone de una variedad de leyes y reglamentos, estatales y federales, que regulan los procesos de planificación del Estado, que incluyen todos los relacionados a la mitigación de peligros. Además, cuenta con recursos financieros, estatales y federales, que se asignan anualmente y otros a los que el Estado, a través de sus Agencias, tiene oportunidad de obtener a través de propuestas federales. Por otro lado, cuenta con herramientas de análisis para estudiar el impacto de los peligros, el cambio de los peligros y estimar la vulnerabilidad de la población y las estructuras, entre otros. Las leyes y los recursos que se asignan al manejo y mitigación de peligros naturales reflejan que Puerto Rico tiene una política pública definida para proteger a sus habitantes de desastres naturales y para prevenir los mismos, en lo que radica su fortaleza y capacidad de mitigación. Sin embargo, es importante identificar los retos u obstáculo que puede tener el Estado para garantizar la efectiva mitigación de peligros.



---BORRADOR---

4.5.1 Retos y Obstáculos de la Capacidad de Mitigación del Estado

Aun con la disponibilidad de recursos legales, reglamentarios, financieros y de análisis, se han identificado retos y obstáculos que pueden mejorarse para fortalecer los procesos y la capacidad de mitigación del Estado. Los aspectos que a continuación se discuten, como factores necesarios para el proceso de mitigación de peligros, surgieron del proceso de análisis y actualización del PEMP, así como de la revisión de literatura realizada sobre peligros y recomendaciones propuestas en estudios técnicos especializados. Atender los retos u obstáculos que se identificaron en el proceso de revisión del PEMP 2016 son importantes para fortalecer la capacidad de mitigación del Estado.

➤ **Situación Económica del Estado**

Aunque del análisis realizado no surge que la crisis fiscal del País haya reducido sus asignaciones a fondos específicos para la mitigación de peligros es importante velar porque esto no ocurra, ante la posibilidad de que se agudice la crisis fiscal. La política pública de reducción de gastos en Puerto Rico dispone medidas que, aunque no reducen directamente el presupuesto asignado, tiene impacto en la contratación de personal y esto podría incluir personal relacionado a velar por la implantación de leyes o reglamentos de planificación o mitigación de peligros. Es importante que el País tome en cuenta que desentender la mitigación de peligros podría tener consecuencias que afecten los sectores sociales, económicos y ambientales lo que podría provocar un detrimento general de las acciones de mitigación y en un aumento de la vulnerabilidad de peligros.



---BORRADOR---

➤ **Implantación de Reglamentación Disponible**

En ocasiones, la complejidad y los procesos burocráticos en las Agencias dilatan la revisión y evaluación de los impactos de los proyectos propuestos por los desarrolladores. Estos retrasos tienen un impacto directo en los costos de los proyectos lo que, en ocasiones, propicia que algunos desarrolladores tomen el riesgo de desarrollar proyectos sin completar el proceso formal de endoso por parte de las Agencias. Esto tiene como consecuencia que haya proyectos que no cumplen con los reglamentos y por consiguiente surge el deterioro general de las condiciones ambientales de las áreas circundantes.

Cuando las prácticas de uso de terrenos y los patrones de desarrollo disminuyen la capacidad de los sistemas naturales, la sustentabilidad del sistema natural se reduce. En Puerto Rico, el crecimiento desmedido ha causado la reducción de la capacidad de recuperación natural que proveen los humedales, las quebradas, ríos, playas, dunas y manglares. También ha dejado a un mayor número de comunidades expuestas a los efectos de los desastres naturales. La expansión de desarrollo no planificado ha aumentado dramáticamente la cantidad de superficies planas e impermeables, tales como carreteras y espacios para estacionamiento, que pueden acrecentar el problema de inundaciones. Más aún, las presiones de desarrollo en áreas rurales han precipitado este desarrollo en áreas susceptibles a peligro, tales como pendientes de montes y montañas. Este tipo de desarrollo contribuye a la deforestación y a la reducción de la capacidad de absorción de los suelos cuando hay fuertes lluvias, aumentando la frecuencia de inundaciones



---BORRADOR---

repentinas y los deslizamientos de tierra. Ante estas situaciones es importante implantar correctamente las leyes o reglamentos relacionados a la planificación y evaluación de proyectos, pero de una forma que no penalice al desarrollador, en costo y tiempo, lo que podría provocar las construcciones informales.

➤ **Manejo de la Zona Costanera**

En las áreas costeras la presión para el desarrollo y la poca disponibilidad de terrenos ha hecho que el Plan de Manejo de la Zona Costanera y el Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento Núm. 13) sean documentos de reglamentación importantes para Puerto Rico y directamente relacionados con la mitigación de peligros. Desafortunadamente, la ejecución de estas políticas de protección no han sido constante. Los desarrollos costeros han causado la destrucción de manglares y ambientes costeros. La pérdida de estas áreas que actúan como amortiguadores naturales, ha hecho que las zonas costeras estén más vulnerables a daños ocasionados por oleajes y erosión costera, entre otros.

El manejo de la zona costanera es esencial para la mitigación de peligros en Puerto Rico. Según se ha señalado anteriormente, 44 de los 78 municipios en Puerto Rico son costeros lo que representa el 56% de los municipios. Por otro lado, existen puertos, aeropuertos (incluyendo el Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín) carreteras, estructuras de todo tipo, infraestructura crítica y gran cantidad de población que ubica en la zona costanera. El cambio climático, junto a las características o tendencias observadas por años en las costas de Puerto Rico



---BORRADOR---

apuntan la urgencia de implantar correctamente la reglamentación relacionada a las zonas costaneras y a las inundaciones.

➤ **Flujo de información, equilibrio y relación entre las política públicas de desarrollo, planificación y mitigación de peligros**

Aunque no se identifica directamente una contradicción entre las políticas de desarrollo, planificación y mitigación de peligros es importante mantener un balance entre las políticas públicas que promueven el desarrollo económico y las políticas que buscan ordenar el territorio y reducir la vulnerabilidad de los peligros naturales. Las políticas y reglamentación establecida sugieren que existe una interrelación entre las Agencias relacionadas a los procesos de ordenación del territorio y mitigación de peligros, sin embargo este aspecto no pudo constatarse ya que se observó diversidad de leyes, reglamentos y análisis realizados de forma separada. La interrelación de Agencias y flujo de información es importante para que no se dupliquen esfuerzos y se inicien los procesos y acciones de mitigación de peligros en etapas tempranas del análisis de planes y proyectos. Para esto es importante aumentar los esfuerzos para coordinar las revisiones interagenciales, aclarar las funciones primarias y de apoyo, y velar por la implantación de las leyes para garantizar el equilibrio entre los procesos de desarrollo, planificación y mitigación de peligros. Este acercamiento deberá fundamentarse en una comprensión sólida del ambiente, los peligros naturales y sus impactos potenciales.



---BORRADOR---

4.5.2 Avances de la Capacidad de Mitigación del Estado

Al evaluar los cambios o avances que tuvo el Estado en su capacidad de mitigación durante la vigencia del PEMPON 2011 se destacan como principales, los siguientes:

- Aprobación del Plan de Uso de Terrenos, el cual, según descrito anteriormente, es un instrumento de ordenación que tiene como propósito establecer un modelo territorial que sirva de referencia urbanística, ambiental y de desarrollo de infraestructura al momento de proponer y llevar a cabo proyectos, planes y programas.
- Aprobación del Reglamento Conjunto, el cual detalla los procesos de permisos relacionado al desarrollo y uso de terrenos e integra distintos reglamentos de planificación en un solo documento con el propósito de darle uniformidad a los procesos.
- Análisis y desarrollo de los trabajos realizados por el Consejo del Cambio Climático de Puerto Rico (CCCPR) cuyo objetivo principal es evaluar la vulnerabilidad de Puerto Rico y recomendar estrategias de respuesta a los cambios climáticos.

Los tres aspectos señalados como avances principales que tuvo el Estado en su capacidad de mitigación durante la vigencia del PEMPON 2011 son fundamentales porque atienden los señalamientos realizados en el PEMPON 2011 y beneficiarán la implantación del PEMPON 2016. La aprobación del Plan de Uso de Terrenos y del Reglamento Conjunto busca mantener procesos de revisión y aprobación de planes y proyectos de forma



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 4: *Capacidad de Mitigación del Estado*

---BORRADOR---

coordinada. Ambos documentos integran procesos o consideración de aspectos para mitigar los peligros a los que es vulnerable Puerto Rico, incluyendo el cambio climático. Por otro lado, la integración y el desarrollo de los trabajos de análisis del CCCPR demuestran que Puerto Rico es consciente de la necesidad de atender y mitigar los peligros identificados en el PEMPON 2011 y actualizados en el PEMPON 2016, incluyendo el cambio climático. De esta forma el Estado avanza hacia un mayor entendimiento de los peligros y manejo de los procesos de ordenación territorial y mitigación de peligros.



CAPÍTULO 5: CAPACIDAD DE MITIGACIÓN Y COORDINACIÓN LOCAL

La coordinación e integración de la planificación de mitigación local con el Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico es fundamental porque garantiza que se complementen diferentes niveles de planificación y mitigación de peligros naturales. Los 78 municipios que componen a Puerto Rico, desarrollan localmente Planes de Mitigación. Los Planes de Mitigación Municipal persiguen el cumplimiento de la política pública del Estado, establecida en la Ley Número 211 del 2 de agosto de 1999, según enmendada, de *proteger a los habitantes en situaciones de emergencias o desastres que afecten al Estado Libre de Puerto Rico y que se le provea de la forma más rápida y efectiva la asistencia necesaria para la protección antes, durante y después de estos asegurando la protección de vida y propiedades*. Además de cumplir con la política pública del Estado, los Planes de Mitigación Municipal identifican los peligros a los que está potencialmente expuesto el territorio y su población, establecen metas, objetivos y actividades o proyectos para mitigar los peligros y establecen un proceso para implantar el plan.

La estructura y escala del gobierno municipal permiten conocer en mayor detalle las características de su territorio y por ello los peligros a los que podría estar expuesto, mantener comunicación más directa con sus residentes y responder prontamente en caso de emergencias provocadas por eventos de peligros naturales. La integración de la planificación de mitigación local y estatal es una constante debido a los requisitos y procesos que se utilizan para el desarrollo e implantación de todos los planes y proyectos de mitigación local. En este Capítulo se discuten los aspectos que inciden sobre la coordinación y capacidad de mitigación local.



---BORRADOR---

5.1 Recursos para la Planificación y Mitigación de Peligros a Nivel Local

Los municipios en Puerto Rico cuentan con recursos y programas para atender localmente los procesos de mitigación de peligros. Estos recursos definen la capacidad de mitigación que tienen los municipios y fortalecen la capacidad del Estado. A continuación se discuten los mismos.

5.1.1 Oficinas Municipales de Manejo de Emergencia

Los 78 municipios de Puerto Rico tienen una estructura operacional y administrativa que dirige los trabajos de mitigación y atención de emergencias, esta se conoce como la Oficina Municipal de Manejo de Emergencia (OMME), según dispone la Ley de la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres de Puerto Rico. Estas Oficinas reciben apoyo técnico del Estado a través de las 12 Oficinas Regionales de la AEMEAD.

Cada OMME, según establece Ley, está dirigida por un Director Municipal, nombrado por el Alcalde, y es responsable de ejercer las funciones que se señalan a continuación.

- Desarrollar e implantar el Plan para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres. El Plan Municipal deberá coordinarse, hasta donde sea posible, con el Plan Estatal.
- Cumplir con los requisitos establecidos en el Plan de Respuesta Estatal.
- Establecer controles de desastre a través de la mitigación, preparación, respuesta y recuperación, para minimizar o prevenir pérdida de vida y propiedades.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: *Capacidad de Mitigación y Coordinación Local*

---BORRADOR---

- Responder de manera inicial a emergencias y desastres y coordinar con las agencias municipales y estatales pertinentes, acciones y recursos necesarios para la más pronta recuperación.
- Asignar y emplear los fondos necesarios, hacer contratos, obtener y distribuir equipo, materiales y artículos que sean necesarios para propósitos de manejo de emergencias del municipio.
- Establecer un centro principal del control y varios centros secundarios que sirvan para dirigir las operaciones de manejo de emergencias del municipio.
- Proveer ayuda personal o de propiedad y equipo a cualquier otro municipio que solicite ayuda y que por cualquier razón meritoria deba recibirla.
- El alcalde podrá aceptar donativos para los propósitos de la AEMEAD de bienes muebles e inmuebles, equipo, materiales, servicios, suministros y dinero de cualquier entidad gubernamental, dentro y fuera de Puerto Rico, y de personas naturales o jurídicas particulares dentro y fuera de Puerto Rico.

Durante el transcurso de los años las OMME además de las funciones que ejercen por Ley, destacan las siguientes como parte de sus operaciones rutinarias:

- Ofrecimiento de Adiestramientos, en las siguientes áreas:
 - Planes Operacionales
 - Primeros Auxilios
 - Manejo de Emergencias
 - Peligros: Huracanes, Inundaciones, Tsunami, Terremotos, Terrorismo y Materiales Peligrosos, entre otros.
 - Comunicaciones



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: Capacidad de Mitigación y Coordinación Local

---BORRADOR---

- Refugios
 - Ejercicios y Simulacros
 - Desalojo
 - Rescate
 - Equipos Comunitarios de Respuesta a Emergencia (CERT)
- Distribución de material informativo a las comunidades.
- Distribución de agua a los sectores que por alguna razón están sin el servicio.
- Apoyo a otras agencias, como por ejemplo al Cuerpo de Bomberos durante la extinción de incendios y a Emergencias Médicas en el ofrecimiento de primero auxilios.

Las OMME por estar directamente relacionadas con eventos de emergencia o desastre en los Municipios son fundamentales en el proceso de revisión de los Planes de Mitigación Municipal y Estatal ya que conocen las áreas más vulnerables a riesgos en su territorio. Por otro lado, con el pasar del tiempo las OMME han asumido un rol más activo en actividades dirigidas a la mitigación de peligros a través de las actividades de adiestramientos y distribución de material informativo sobre peligros. De esta forma mantienen un rol activo en los procesos de concienciar a la ciudadanía sobre los peligros y las actividades que pueden realizar para mitigar su impacto.

5.1.2 Planes Municipales de Ordenación Territorial

La Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de agosto de 1991, provee las disposiciones para que los municipios inicien un proceso de planificación territorial comprensivo mediante la adopción de Planes de Ordenación Territorial. Los Planes,



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: *Capacidad de Mitigación y Coordinación Local*

---BORRADOR---

como instrumentos de ordenación del territorio municipal protegerán los suelos, promoverán el uso balanceado, provechoso y eficaz de los mismos y propiciarán el desarrollo cabal de cada municipio. Según dispone la Ley Núm. 81, como instrumento indispensable para la evaluación de los Planes de Ordenación que se sometan a la consideración de la Junta de Planificación, las agencias públicas concernidas mantendrán actualizado y pondrán a disposición de dicha agencia un inventario físico que incluya, entre otros, la ubicación de los recursos naturales que se deben proteger, el uso del suelo, las áreas susceptibles a riesgos naturales, las zonas de valor agrícola, histórico, arqueológico o turístico, así como el detalle disponible de la infraestructura.

De acuerdo con datos obtenidos de la Junta de Planificación, 54 municipios han completado su proceso de planificación para tener aprobado su POT y 24 se encuentran en distintas etapas de los POT. La adopción de POT, requiere un análisis territorial que aunque dirigido fundamentalmente al proceso de planificación y ordenación territorial se traduce en una herramienta fundamental para la mitigación de peligros naturales. Los instrumentos de clasificación y calificación de los que disponen los Planes son fundamentales en la ordenación del Territorio y en la mitigación de peligros.

Según dispone el PUT de Puerto Rico *clasificar los terrenos es una acción para establecer categorías de suelo urbano, urbanizable y rústico, sabiendo que en el proceso posterior de elaborar o revisar los planes municipales o planes sectoriales se establecerán las calificaciones específicas con las intensidades y usos que se permitirán en cada una de las categorías. La clasificación de suelo urbano o urbanizable no presupone que todo terreno dentro de esas clasificaciones pueda admitir construcción o*



---BORRADOR---

desarrollo. Dentro de la clasificación de suelo urbano existen ríos, quebradas, playas, áreas naturales, ecológicas, agrícolas, de riesgos por inundación o deslizamiento, entre otras que no deben contener estructuras. Un aspecto muy importante que resaltar es que el PUT señala que del análisis realizado por la Junta de Planificación se evidencia que una parte significativa del territorio no cuenta con las calificaciones adecuadas para proteger las áreas ecológicas, naturales, bosque, riesgo, etc. (Énfasis suministrado.) La Junta informó a los municipios que, como parte del proceso de conciliación con el Plan de Uso de Terrenos, deberán asignar distritos de calificación adecuados a la clasificación y los objetivos que promulga el Plan de Uso de Terrenos. Para que los POT beneficien directamente la mitigación de peligros es crucial que se analicen y valoren todos los componentes territoriales para determinar las áreas de conservación y los sectores más vulnerables a peligros.

Por su parte la calificación o zonificación es el instrumento con el cual se designan los usos de terrenos. A través de la calificación, se regula la intensidad del uso del suelo, tamaño de construcción y densidad poblacional. La zonificación reconoce además los cambios demográficos y los patrones de desarrollo. Ambos instrumentos de planificación, clasificación y calificación, son claves para la mitigación de peligros ya que permiten regular y dirigir el desarrollo a las áreas menos vulnerables.

5.1.3 Planes de Mitigación Municipal

En Puerto Rico, los municipios preparan Planes de Mitigación Municipal como requisito de la ley federal *Disaster Mitigation Act* del año 2000, conocida como la *Robert T.*



---BORRADOR---

Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act. Esta ley requiere que los gobiernos locales y estatales adopten planes de mitigación contra peligros naturales para ser elegibles a fondos de mitigación contra desastres del *Hazard Mitigation Grant Program* de FEMA. A marzo, 2016 existen 76 de los 78 municipios en Puerto Rico que tienen sus Planes de Mitigación Municipal aprobados por FEMA y adoptados por los Municipios. Los Planes de Mitigación Municipal tienen el propósito de identificar los peligros que afectan el territorio municipal e identificar medidas para mitigarlos con el fin de reducir la pérdida de vida y propiedad. Los Planes de Mitigación Municipal son el instrumento principal de mitigación de peligros que tienen los municipios, la relación e integración de éstos al Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico, los Planes de Ordenación Territorial y las Oficinas Municipales de Manejo de Emergencia fortalecen y hacen más efectiva la capacidad de mitigación a nivel local y estatal.

Además de los aspectos anteriormente discutidos, algunos municipios cuentan con planes de área que tienen el propósito de entender situaciones particulares de un sector y los 44 municipios costeros están certificados con TsunamiReady y cuentan con los mapas y planes de desalojo correspondientes.

5.2 Proceso de Revisión y Aprobación de los Planes de Mitigación Municipal

El proceso que el Estado, a través del GAR, ha seguido por los pasados 13 años para la asesoría, coordinación, revisión y aprobación de los Planes de Mitigación Municipal se describe a continuación.

- Ofrecimiento de talleres introductorios sobre la Actualización y Revisión de los Planes Locales de Mitigación Multi-Riesgos a los representantes municipales.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: Capacidad de Mitigación y Coordinación Local

---BORRADOR---

- En coordinación con FEMA y la Oficina del GAR se ha dado seguimiento a los municipios en cuanto a las gestiones realizadas para la preparación del Plan de Mitigación Municipal y la identificación de recursos para su financiamiento.
- Evaluación de los informes de progreso mensual y trimestral que someten los municipios a la Oficina del GAR y a FEMA. Estos informes detallan las secciones del Plan, con su respectivo código según asignado por el “DMA Act 2000”, y el por ciento de la misma que ha sido completado. También incluyen una descripción detallada de las tareas realizadas para cada sección. Al final de los informes se resumen el progreso de los planes y se detallan los problemas encontrados y/o la ayuda necesaria.

En el Apéndice 5-A se presenta el Formato de Informes de Progreso Mensuales y Trimestrales que someten los Municipios a la Oficina del GAR y a FEMA sobre los Planes de Mitigación.

- El GAR revisa y evalúa los informes trimestrales sometidos por los municipios, los envía a la Región II de FEMA, a la División del Caribe, para que realice la correspondiente evaluación del estado de situación/progreso de los planes. Así se determina si necesitan ayuda técnica.
- Una vez aprobado el Informe, los municipios que utilizaron fondos federales someten la solicitud de reembolso a la Oficina del GAR con las correspondientes facturas y comprobantes de desembolso para procesar el reembolso.



---BORRADOR---

- Los municipios, usualmente y dependiendo de los requisitos del programa de mitigación mediante el cual se está subvencionando la actualización del Plan, tendrán hasta 36 meses para completar el proyecto del Plan de Mitigación Local.
- Una vez completado el Plan de Mitigación Local tiene que ser adoptado mediante Orden Ejecutiva del Alcalde o por Resolución de la Asamblea Municipal. El documento se envía a la Oficina del GAR para que el personal de Mitigación lo revise. Si el personal que revisa el Plan entiende que cumple los requisitos de FEMA, lo tramita para la revisión y aprobación final. Si al revisar el Plan se encuentra que no cumple con los requisito/le falta información, entre otros aspectos, lo devuelve al municipio para que incorporen las correcciones/recomendaciones pertinentes.
- Una vez FEMA revisa el Plan y lo aprueba finalmente, envía una carta de aprobación al GAR y éste notifica al Municipio. Completado el proceso de adopción y aprobación los municipios comienzan el proceso de implantación de los Planes de Mitigación Local.

5.2.1 Programación para la Revisión y Actualización de los Planes de Mitigación Municipal

Según señalado anteriormente, a marzo, 2016, un total de 76 de los 78 municipios en Puerto Rico tienen sus Planes de Mitigación Municipal aprobados por FEMA y adoptados por su gobierno local. Así pues, el 97 por ciento de los municipios tienen aprobados sus planes y solo 2 municipios (3%), tienen sus planes vencidos. De los Municipios que tienen aprobados sus planes 12 se encuentran en proceso de revisión y actualización.



---BORRADOR---

En cumplimiento con los requisitos establecidos por el código de reglamentación federal 44CFR Parte 201.6, los Planes de Mitigación Municipal tienen una vigencia de 5 años. Tomando en consideración el proceso de revisión de los Planes de Mitigación se requiere que los municipios inicien sus esfuerzos de revisión y actualización al menos un año antes de la fecha en que termina la vigencia de sus planes. De esta forma tendrán tiempo suficiente para completar los procesos de revisión, discusión pública y aprobación de los planes antes de terminar el periodo de vigencia.

Debido a que los 78 municipios requieren tener un Plan de Mitigación de Riesgos Local, existen múltiples fechas de vigencia. Esto requiere que el GAR mantenga comunicación con los municipios para asegurar el cumplimiento de los planes, respecto a las fechas y requisitos de ley. En el Apéndice 5-B se incluye información sobre el estatus, vigencia y fecha sugerida a los municipios para iniciar la actualización de los Planes locales de mitigación.

5.2.2 Integración de los Planes de Mitigación Municipal al Plan Estatal

La incorporación de los planes de mitigación municipal al Plan Estatal es un esfuerzo complejo que pretende impartir uniformidad a un conglomerado de planes que contienen múltiples variaciones en su nivel de análisis y en los detalles del enfoque utilizado para su desarrollo. Como parte del proceso de actualización del Plan Estatal se obtuvo copia de 64 planes de mitigación municipal¹⁶ y se procedió a la lectura, revisión y resumen de los hallazgos principales de cada plan. Este esfuerzo tiene el propósito de analizar y

¹⁶ Al mes de agosto, 2015 las agencias correspondientes solo proveyeron copia de 64 de los 76 planes aprobados.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: Capacidad de Mitigación y Coordinación Local

---BORRADOR---

tomar en consideración las políticas, metas, objetivos y actividades de mitigación de los planes locales.

La revisión de los planes municipales se concentró en identificar, las siguientes áreas:

1. Peligros naturales que pueden afectar a los municipios.
2. Estimado de pérdidas potenciales asociadas a los riesgos identificados.
3. Metas u objetivos generales de mitigación que establece el municipio.
4. Actividades o proyectos de mitigación que propone el municipio para atender los peligros naturales identificados.

En el Apéndice 5-B, Resumen: Planes de Mitigación Municipal se pueden observar los datos más sobresalientes de cada Plan.

La identificación de peligros naturales que pueden afectar a los municipios y el estimado de pérdidas potenciales asociadas a los riesgos identificados permitieron establecer los peligros que tendrían mayor impacto físico y económico. En términos generales se observó que los municipios están siendo proactivos en desarrollar acciones y proyectos de mitigación en las siguientes cinco categorías: 1) prevención, 2) protección de propiedad, 3) protección de recursos naturales, 4) proyectos estructurales e 5) información pública y educación. Este enfoque ha permitido que los municipios cumplan con un porcentaje mayor de las acciones o proyectos que proponen en los planes de mitigación local, ya que no dependen exclusivamente de proyectos físicos o estructurales.



---BORRADOR---

5.3 Asignación de Fondos y Asistencia Técnica a los Municipios para el Desarrollo de Proyectos de Mitigación Local

En esta Sección se describe el procedimiento que se ha utilizado para proveer asistencia técnica y asignar fondos a los municipios para el desarrollo de proyectos de mitigación local, durante los últimos 5 años. Al momento de revisión del PEMPON se estima que el proceso seguirá siendo el mismo durante el periodo de implantación del PEMPON 2016.

5.3.1 Proceso de Otorgación de Fondos y Asistencia Técnica a los Municipios para Desarrollar los Planes y Proyectos de Mitigación Local

5.3.1.1 Asistencia Financiera y Otorgación de Fondos

El proceso para desarrollar la revisión del Plan de Mitigación Municipal inicia cuando el GAR, la AEMEAD y/o FEMA orienta a los municipios sobre las estipulaciones de la Ley “Disaster Mitigation Act” del 2000 y sobre los requisitos y disponibilidad de fondos de los distintos programas de FEMA, entre otros aspectos. Los fondos que reciben los municipios son, principalmente, de dos programas de FEMA: 1) *Hazard Mitigation Grant Program* (HMGP) y 2) *Pre-Disaster Mitigation* (PDM).

El GAR, el staff de mitigación del GAR y el Área de Mitigación de la AEMEAD ofrecen además, asistencia técnica a los municipios en la solicitud de fondos y elaboración de las propuestas para completar los planes de mitigación. Una vez los municipios completan los requisitos de la propuesta y solicitud de fondos la someten a la Oficina del GAR. El GAR procede a la evaluación de las propuestas y de cumplir con todos los requisitos endosa las propuestas y las someta a FEMA. Una vez FEMA recibe las propuestas endosadas las evalúa y procesa la



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: *Capacidad de Mitigación y Coordinación Local*

---BORRADOR---

correspondiente aprobación de fondos para financiar la preparación de los planes de mitigación municipal. Luego que los municipios obtienen la aprobación de fondos proceden a la contratación de recursos externos, de acuerdo a los procedimientos de Ley, para la preparación de los Planes de Mitigación. Algunos municipios optan por completar parte de los requisitos del Plan con recursos internos.

Además de los fondos HMGP y PDM que provee FEMA, la Oficina del GAR coordinan otras fuentes de financiamiento para el desarrollo total de los Planes de Mitigación Municipal o para la aportación local del 25% requerido por los programas federales que pueden incluir fondos estatales y municipales. En el caso de que algún municipio no sea elegible para recibir fondos de FEMA para elaborar su plan de mitigación, deberá identificar fuentes de financiamiento alternas.

Es importante señalar que independiente de la fuente de financiamiento utilizada para la preparación de los Planes de Mitigación Municipal, la Oficina del GAR y la AEMEAD, en coordinación con FEMA, ofrecen orientación y asistencia técnica en el proceso de preparación de los planes y establecen los requisitos de preparación y aprobación de los mismos. Los procedimientos establecidos cumplen con las disposiciones de la Ley Federal de Mitigación de Desastres del año 2000 (DMA2000) y las guías preparadas por FEMA para estos propósitos.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: *Capacidad de Mitigación y Coordinación Local*

---BORRADOR---

El Título 44 del Código de Regulaciones Federales a través de la sección 322 requiere que el Estado, a través de su Representante, y FEMA tengan la responsabilidad de revisar y aprobar los planes de mitigación aun cuando éstos sean financiados en su totalidad por los municipios. Esto es requerido ya que los planes municipales tienen que integrarse y estar en armonía con el Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (Plan Estatal). Por otro lado, en caso de desastres naturales, FEMA aporta fondos significativos para mitigar sus efectos. Por esta razón, FEMA requiere a los Estados y Territorios de los EU tener aprobado un plan de mitigación con las características descritas en el “*Disaster Mitigation Act 2000*” (DMA 2000), para recibir fondos para desarrollar proyectos para la mitigación de riesgos naturales.

Los criterios utilizados para aprobar las propuestas para los diversos proyectos de mitigación plasmados en los planes locales de los municipios varían de acuerdo a los requisitos del programa de subvención para la mitigación de riesgos que otorga el financiamiento. Sin embargo, en términos generales, la mayoría de los Programas de FEMA, como: HMGP, PDM y FMA requieren que las propuestas presentadas por los municipios para la cualificación de fondos incluyan o consideren, los siguientes aspectos:

- Información sobre el número y monto de los daños y/o pérdidas repetitivas de las propiedades provocadas por eventos de inundación.
- Análisis de costo-efectividad de los proyectos que reflejen la reducción sustancial de daños y pérdidas futuras.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: *Capacidad de Mitigación y Coordinación Local*

---BORRADOR---

- Demostrar que los proyectos propuestos son cónsonos con el Plan Estatal de Mitigación.
- Demostrar cumplimiento y consistencia con las partes 9 y 10 del Título 44 del Código de Regulaciones Federales; éstas son Manejo de Áreas Susceptibles a Inundación y Consideraciones Ambientales, respectivamente.
- No duplicar la asistencia federal con fondos de otro programa federal; es decir, si un proyecto está siendo financiado por otra agencia federal como el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, no se le asignarán fondos de FEMA.
- La comunidad donde se va a realizar el proyecto cumple con los requisitos de participación bajo el “*National Flood Insurance Program*”.
- La otorgación de fondos de FEMA para elaborar los planes municipales requiere un pareo de fondos; FEMA aporta el 75 por ciento y los municipios tienen que aportar el 25 por ciento del costo del Plan.

Una vez otorgados los fondos e iniciado el proceso de desarrollar programas, proyectos o redactar los planes de mitigación, los municipios tienen que someter a la Oficina del GAR y a FEMA informes de progreso mensual y trimestral. Estos informes son evaluados por la Oficina del GAR y por FEMA, separadamente. Los mismos permiten a la Oficina del GAR y a FEMA, conocer el estatus de los proyectos, identificar y atender las necesidades de asistencia técnica y guiar el



---BORRADOR---

proceso de redacción de planes, diseño e implantación de proyectos de mitigación. *En el Apéndice 5-D se incluye una tabla que indica el estatus y la fuente de financiamiento de los Planes Municipales.*

5.3.1.2 Asistencia Técnica

Durante el proceso de elaboración de los Planes de Mitigación Municipal el GAR, el staff de mitigación del Gar y el Área de Mitigación de la AEMEAD proveen orientación y asistencia técnica a los municipios. La Oficina del GAR utiliza el 10 por ciento de los fondos del “*Pre Disaster Program*” (PDM) para ofrecer asistencia técnica a los municipios. La asistencia técnica incluye talleres de orientación a los municipios sobre la solicitud de fondos y los requisitos de preparación de los planes de mitigación. Además de los talleres de orientación, se ofrece apoyo en las siguientes áreas:

- Redacción de propuestas
- Cumplimiento con las leyes y regulaciones aplicables.
- Coordinación con Agencias Estatales y Federales para la obtención de datos e información necesaria para redactar las propuestas y los planes.
- Accesibilidad a bases de datos tales como HAZUS, mapas, sistemas de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés), estudios técnicos y otras fuentes de información en la evaluación e inventario de peligros que afectan el territorio municipal.



---BORRADOR---

- Identificación de recursos para asistir a los municipios en la preparación de planes, incluyendo los estudios realizados por las instituciones relacionadas con los temas de peligros naturales, vulnerabilidad y medidas de mitigación. Algunas de las instituciones que ofrecen apoyo son las siguientes: Red Sísmica de Puerto Rico, Centro Nacional de Meteorología, Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, United States Rural Development Administration, United States Fish & Wild Life, United States Geological Survey, FBI, Oficina de Preservación Histórica, Junta de Planificación, Universidad Metropolitana (UMET), Universidad de Puerto Rico (Recintos de Río Piedras y Mayagüez), Escuela Graduada de Planificación y Escuela de Ciencias Ambientales (ambas escuelas de la UPR-Río Piedras) y Colegio de Ingenieros y Agrimensores,. Esta participación facilita la accesibilidad a información técnica para la preparación de planes, estudios o propuestas de financiamiento de proyectos de mitigación.
- Asistencia en la radicación de documentos e informes requeridos trimestralmente.
- Auditorías, recomendación y proceso de reembolsos.

5.3.1.3 Coordinación de la Asignación de Fuentes de Financiamiento para la Implantación de Planes y Proyectos de Mitigación

El desarrollo e implantación de los planes y proyectos de mitigación local conllevan identificar, tramitar y asignar recursos, principalmente recursos



---BORRADOR---

financieros. La Oficina del GAR y su staff de Mitigación tiene una responsabilidad primordial en este proceso para el cual, en términos generales, realizan las siguientes tareas:

- Identificar programas estatales y federales que puedan ser utilizados para el financiamiento de actividades o proyectos de mitigación.
- Informar a los municipios sobre la disponibilidad de fondos.
- Ofrecer asistencia técnica en la preparación de solicitudes de fondos o propuestas que sean necesarias.
- Atender las prioridades en la implantación de proyectos de mitigación, según la disponibilidad de fondos.
- Dar seguimiento al desarrollo de proyectos y actividades de mitigación en términos del uso efectivo de fondos o la necesidad de fondos adicionales.

5.4 Definición de Prioridades para la Distribución de Fondos y Asistencia Técnica a los Municipios

En la reciprocidad de los Acuerdos entre FEMA y el Estado (“FEMA-State Agreement”) se conviene que el Estado/Territorio establece las prioridades para distribución de los fondos que estén disponibles para subvencionar proyectos de mitigación. Es importante señalar que este proceso tiene el propósito de planificar y no debe ser utilizado para negar la asignación de fondos o asistencia a determinado municipio. De la misma forma, deberá ajustarse a situaciones de emergencia particulares que pudieran acontecer. Las estrategias/actividades de mitigación presentadas en esta actualización del PEMPON no invalida, ni sustituye los criterios de



---BORRADOR---

cualificación establecidos por cada programa de fondos federales u otras regulaciones de FEMA con las que el Estado tiene que cumplir.

5.4.1 Metodología para Establecer Prioridades en la Asignación de Fondos y Asistencia Técnica a los Municipios

Una vez se conoce sobre la disponibilidad de fondos el proceso para ofrecer asistencia técnica e informar sobre la disponibilidad de los mismos, será el siguiente:

- Envió de cartas a los municipios para informarles sobre la disponibilidad y características de los recursos técnicos y económicos para implantar actividades y proyectos de mitigación, y citar a los Alcaldes o a sus representantes a participar de reunión informativa.
- Celebración de reunión/presentación informativa sobre los recursos disponibles, donde se discutirán, entre otros aspectos:
 - Descripción de los fondos disponibles
 - Criterios para cualificar
 - Fecha límite para someter la propuesta
 - Proceso para someter la propuesta
 - Aspectos que deben tomar en consideración para incluir en la propuesta
 - Herramientas disponible para revisar el cumplimiento con la redacción de la propuesta



---BORRADOR---

Una vez se reciban y evalúen las propuestas los criterios que serán considerados para priorizar los fondos disponibles, son los siguientes:

➤ *Criterios Principales*

- Cumplimiento de los Municipios con **todos los requisitos** establecidos por el fondo o programa disponible
- Cumplimiento de los Municipios con las fechas establecidas para evaluar y someter las propuestas.
- Inclusión del proyecto de mitigación que se realizará en el Plan de Mitigación Local. A excepción de que ocurra una situación de emergencia o no contemplada en el Plan porque ocurrió **posterior** a la aprobación del Plan de Mitigación Local.
- Resultados del Análisis de Costo-Beneficio y otros análisis que demuestren el grado en que los beneficios son maximizados con el proyecto que se quiere desarrollar. Este análisis ayuda a determinar cuáles de los proyectos propuestos rinden los mayores beneficios en relación a sus costos, por lo que se traduce en un criterio principal para priorizar los proyectos. Mientras mayores sean los beneficios económicos, sociales y ambientales, mayor la prioridad para aprobar las propuestas y asignarle fondos ya que se maximizan los beneficios netos de la sociedad.



---BORRADOR---

➤ *Crterios Secundarios*

- Prioridades que establecen los municipios en sus Planes de Mitigación Municipal y cumplimiento con la *Lista Nacional de Prioridades*, establecida en el Registro Federal según el DMA 2000.
- Resultados del análisis de vulnerabilidad realizado por los Municipios como parte de los Planes de Mitigación Local.
- Resultados del análisis de vulnerabilidad municipal que se realiza como parte de la revisión del PEMPON 2016. En el Capítulo 2: *Evaluación de Peligros* se incluye el *Apéndice 2-C* en el que se muestran las Tablas de Vulnerabilidad por Peligro para los Municipios. Para el análisis de vulnerabilidad se estableció un rango por municipio a base de la cantidad de residentes que se calculó estaría potencialmente expuesta a los niveles de “Muy Alto” y “Alto” riesgo de cada uno de los peligros identificados.

Estos rangos se definieron del 1 al 78 correspondientes a los 78 municipios. El rango obtenido se incluyó en la tabla como los puntos correspondientes a cada municipio. Es importante señalar que la escala utilizada es inversa ya que una puntuación menor representa una prioridad mayor. Esto es así ya que en los rangos establecidos en el análisis de los peligros naturales, el rango “uno” representa el municipio con mayor cantidad de población potencialmente expuesta a los niveles más altos del peligro.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: *Capacidad de Mitigación y Coordinación Local*

---BORRADOR---

Este sistema de puntuación para cada categoría de vulnerabilidad se obtuvo de los Mapas de Susceptibilidad que se desarrollaron como parte de la evaluación de peligros. Utilizando los resultados de las Tablas de Vulnerabilidad se desarrolló la *Matriz de Priorización para la Distribución de Fondos y Asistencia Técnica a los Municipios para Implantar sus Proyectos de Mitigación*. La *Matriz de Priorización*, que se presenta en el *Apéndice 5-E*, establece de manera objetiva cinco categorías, a saber: 1) Muy Alta Vulnerabilidad, 2) Alta Vulnerabilidad, 3) Moderada Vulnerabilidad, 4) Baja Vulnerabilidad y 5) Muy Baja Vulnerabilidad, que definen la prioridad que tendrían los municipios a base de la exposición potencial estimada de la población para cada uno de los peligros evaluados. En la tabla que se presenta a continuación se resume la puntuación total obtenida para establecer las prioridades de atención a los municipios.

**VULNERABILIDAD Y PRIORIDAD DE LOS MUNICIPIOS
PARA RECIBIR FONDOS Y ASISTENCIA TÉCNICA**

MUNICIPIOS	CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD GLOBAL (PRIORIDAD)	PUNTUACIÓN TOTAL
Adjuntas	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	291
Aguada	<i>Muy Alta Vulnerabilidad</i>	166
Aguadilla	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	234
Aguas Buenas	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	283
Aibonito	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	253
Añasco	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	259
Arecibo	<i>Muy Alta Vulnerabilidad</i>	163



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: Capacidad de Mitigación y Coordinación Local

---BORRADOR---

MUNICIPIOS	CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD GLOBAL (PRIORIDAD)	PUNTUACIÓN TOTAL
Arroyo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	318
Barceloneta	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	291
Barranquitas	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	243
Bayamón	<i>Muy Alta Vulnerabilidad</i>	127
Cabo Rojo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	209
Caguas	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	199
Camuy	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	307
Canóvanas	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	240
Carolina	<i>Muy Alta Vulnerabilidad</i>	187
Cataño	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	250
Cayey	<i>Muy Alta Vulnerabilidad</i>	177
Ceiba	<i>Muy Baja Vulnerabilidad</i>	387
Ciales	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	258
Cidra	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	220
Coamo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	319
Comerio	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	247
Corozal	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	289
Culebra	<i>Muy Baja Vulnerabilidad</i>	448
Dorado	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	239
Fajardo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	248
Florida	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	372
Guánica	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	320
Guayama	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	196
Guayanilla	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	345
Guaynabo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	251
Gurabo	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	335
Hatillo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	218
Hormigueros	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	354
Humacao	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	245
Isabela	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	265
Jayuya	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	294



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: Capacidad de Mitigación y Coordinación Local

---BORRADOR---

MUNICIPIOS	CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD GLOBAL (PRIORIDAD)	PUNTUACIÓN TOTAL
Juana Díaz	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	236
Juncos	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	347
Lajas	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	319
Lares	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	329
Las Marías	<i>Muy Baja Vulnerabilidad</i>	404
Las Piedras	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	381
Loíza	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	257
Luquillo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	284
Manatí	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	294
Maricao	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	359
Maunabo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	280
Mayagüez	<i>Muy Alta Vulnerabilidad</i>	131
Moca	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	253
Morovis	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	308
Naguabo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	219
Naranjito	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	257
Orocovis	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	300
Patillas	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	223
Peñuelas	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	368
Ponce	<i>Muy Alta Vulnerabilidad</i>	190
Quebradillas	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	369
Rincón	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	286
Río Grande	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	250
Sabana Grande	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	317
Salinas	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	314
San Germán	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	296
San Juan	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	217
San Lorenzo	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	293
San Sebastián	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	326
Santa Isabel	<i>Baja Vulnerabilidad</i>	380
Toa Alta	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	280



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: Capacidad de Mitigación y Coordinación Local

---BORRADOR---

MUNICIPIOS	CLASIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD GLOBAL (PRIORIDAD)	PUNTUACIÓN TOTAL
Toa Baja	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	228
Trujillo Alto	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	307
Utua	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	220
Vega Alta	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	278
Vega Baja	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	224
Vieques	<i>Muy Baja Vulnerabilidad</i>	449
Villalba	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	291
Yabucoa	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	220
Yauco	<i>Alta Vulnerabilidad</i>	289

- Disponibilidad de un Sistema de Información Geográfico (GIS) en el Municipio. El GIS es un instrumento de análisis que integra varios niveles de información sobre una base geográfica. La falta de accesibilidad de un Municipio a un GIS le pone en desventaja con los Municipios que sí tienen este sistema. El GIS le permite al Municipio evaluar en cualquier momento el impacto de los peligros naturales en su territorio, esto lo convierte en una herramienta importante para diseñar y tomar decisiones acertadas sobre:
 - ✓ Planificación del uso de terreno
 - ✓ Diseño de proyectos especiales de mitigación en áreas de mayor vulnerabilidad.
 - ✓ Redacción e implantación de ordenanzas dirigidas a la mitigación de peligros naturales.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 5: *Capacidad de Mitigación y Coordinación Local*

---BORRADOR---

- ✓ Identificación de usos conflictivos de terrenos que atentan contra la mitigación de determinado peligro y ayuda a establecer estrategias para evitar futuros conflictos.
- ✓ Evaluar y determinar el impacto que tuvo un evento de peligro en el territorio.
- Disponibilidad de Fondos Municipales para realizar actividades o proyectos de mitigación. Algunos municipios cuentan con fondos propios para realizar actividades y proyectos de mitigación que identifican como prioritarios. Este criterio se tomará en consideración al momento de asignar recursos, especialmente en los requerimientos de pareo de fondos.
- Oficina de Planificación Municipal ya que ofrece las siguientes ventajas u oportunidades en el proceso de desarrollar e implantar medidas de mitigación.
 - ✓ Realizar o supervisar la elaboración de los POT y velar porque se integre la evaluación de peligros y las medidas de mitigación.
 - ✓ Implantar adecuadamente el POT.
 - ✓ Diseñar Planes de Área con un enfoque de mitigación de peligros naturales para proteger la vida y propiedad de los ciudadanos.
 - ✓ Administrar el programa de GIS.



---BORRADOR---

5.5 Avances, Retos y Obstáculos de la Capacidad de Mitigación y Coordinación Local

A continuación se discuten los retos, obstáculos y avances que se han identificado en el proceso de revisión del PEMPON 2016 sobre la capacidad de mitigación y coordinación local.

5.5.1 Retos y Obstáculos de la Capacidad de Mitigación y Coordinación Local

Al evaluar los retos y obstáculos de la capacidad de mitigación y coordinación local se observan los siguientes:

➤ ***Disponibilidad de fondos para desarrollar proyectos de mitigación***

El mayor reto u obstáculo identificado está relacionado a la disponibilidad de fondos para desarrollar proyectos de mitigación. Durante el periodo de vigencia del PEMPON la mayoría de los fondos disponible se ha utilizado para el desarrollo de los Planes de Mitigación Municipal y no para las acciones o proyectos de mitigación establecidos en los planes. Esto puede deberse a que en el año 2011 había un número alto de municipios que no contaban con un Plan de Mitigación aprobado. Sin embargo, la asignación de fondos para el desarrollo de acciones o proyectos de mitigación es esencial para aumentar la capacidad de mitigación local y reducir la vulnerabilidad a los riesgos que han identificado. De esta forma los Planes de Mitigación Municipal pasan de ser un mero cumplimiento con la DMA 2000 y se convierten en instrumentos reales de mitigación de peligros, al avanzar de la etapa de planificación a la de implantación.



---BORRADOR---

➤ ***Adopción de los Planes de Mitigación Municipal***

Otro obstáculo identificado es que los municipios ya sea porque no reciben la asignación de fondos o no inician el proceso de revisión del Plan a tiempo se quedan durante un periodo desprovistos de un Plan de Mitigación Local. Para esto es necesarios aumentar la coordinación local y estatal de forma que los municipios cuenten siempre con un Plan vigente.

5.5.2 Avances de la Capacidad de Mitigación y Coordinación Local

Al evaluar la capacidad de mitigación y los procesos de coordinación local se observa que los Municipios cuentan con un sistema ordenado que permite identificar los peligros a los que están expuestos y alternativas para mitigarlos. El tamaño del territorio a nivel local permite atender de forma más directa los peligros. A continuación se señalan los avances más importantes que han alcanzado los municipios durante el periodo de vigencia del PEMPON 2011.

➤ ***Planes de Mitigación Municipal***

El avance en la adopción y aprobación de los Planes de Mitigación Municipal se considera como el más importante que se ha obtenido y demuestra la capacidad de mitigación que han desarrollado los municipios y la ccoordinación que se ha establecido entre el proceso local y el nivel estatal. Para el PEMPON 2011 habían 41 Planes de Mitigación Municipal aprobados, 33 municipios se encontraban en el proceso de revisión de los Planes de Mitigación y 4 municipios no habían sometido sus planes. Estos números contrastan grandemente con los del PEMPON



---BORRADOR---

2016 donde 76 municipios cuentan con Planes de Mitigación aprobados y los dos municipios que, a marzo de 2016, no tienen el Plan de Mitigación aprobado se encuentran en proceso de revisión.

➤ ***Planes de Ordenación Territorial***

El aumento en la aprobación y adopción de los POT a nivel municipal ha sido otro avance importante durante la vigencia del PEMP 2011. De acuerdo con datos obtenidos de la Junta de Planificación, a marzo 2016, 54 municipios tienen aprobados sus Planes de Ordenación Territorial y 24 municipios se encuentran en distintas etapas del proceso de aprobación del POT. Sin embargo, para el 2011 los municipios con POT aprobados eran 42 y 36 se encontraban en distintas etapas del proceso de aprobación del POT. El aumento en la aprobación de POT a nivel municipal fortalece la capacidad de mitigación local y permiten que se coordinen los procesos de planificación con el nivel estatal a través del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico.

➤ ***TsunamiReady***

Para el año 2011 solo 19 de los municipios costeros eran TsunamiReady. A marzo, 2016 los 44 municipios costeros son TsunamiReady y cuentan con los mapas de desalojo por Tsunami. Este aspecto fortalece la capacidad de los municipios costeros para mitigar el peligro de Tsunami.



---BORRADOR---

➤ ***Incorporación de Nuevos Peligros***

Los Planes de Mitigación que han pasado por su proceso de revisión han comenzado a incluir nuevos peligros como: fuego, sequía y cambio climático. Además han identificados acciones de mitigación en las áreas de prevención, protección de propiedad, protección de recursos naturales, proyectos estructurales e información pública y educación. Este enfoque ha permitido que los municipios cumplan con un porcentaje mayor de las acciones o proyectos que proponen en los planes de mitigación local, ya que no dependen exclusivamente de proyectos físicos o estructurales.

Los aspectos anteriormente señalados, sumados a la experiencia que desarrollan los municipios al atender situaciones de emergencia y analizar nueva información disponible sobre peligros y mitigación tiene el efecto de aumentar el conocimiento y fortalecer la capacidad local.



---BORRADOR---

CAPÍTULO 6: PROCESO DE MANTENIMIENTO

Con el propósito de evaluar periódicamente el avance de implantación del PEMP, el proceso de planificación del Plan incluye etapas de actualización y mantenimiento. Para que el PEMP tenga mayor efectividad en su objetivo de reducir los riesgos que imponen los peligros naturales debe atemperarse a los cambios poblacionales, económicos y del uso del suelo, entre otros que afectan al País. Además, es necesario mantener una actualización de los impactos potenciales de los peligros naturales de forma que puedan ajustarse las estrategias y prioridades que establece el Plan y cómo éste se proyecte al futuro, a corto y a mediano plazo. A continuación se discute el proceso a seguir para mantener el Plan y dar seguimiento a las actividades de mitigación propuestas.

6.1 Metodología y Programación de Monitoreo del PEMP

La programación de monitoreo del PEMP 2016 ha mantenido, en su mayoría, los procedimientos establecidos en el PEMP 2011. Se han incorporado algunos cambios en la organización y frecuencia de las tareas de seguimiento de las actividades de mitigación tomando en consideración la experiencia en la implantación de las actividades y estrategias de mitigación presentadas en el PEMP 2011, las recomendaciones de la “State Mitigation Plan Review Guide” de FEMA efectiva desde el 6 de marzo de 2016 y el aumento de 3 a 5 años en el periodo de vigencia de PEMP ya que impone establecer mecanismos que mantengan la vigencia y seguimiento del Plan por un periodo de tiempo mayor.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

Las actividades relativas al monitoreo, evaluación y actualización del Plan continuarán estando a cargo de la División de Mitigación de la AEMEAD, en coordinación con la Oficina del GAR y los miembros del Comité de Mitigación. Además, la Oficina del GAR da seguimiento a la vigencia y administra el financiamiento de los Planes de Mitigación Municipal. Además, el GAR ha creado un archivo central en donde se mantienen copias vigentes, tanto electrónicas como impresas, de los Planes de Mitigación Municipal. Esto permite el seguimiento adecuado de los Planes a través de funcionarios locales y centraliza en manos del Estado, la custodia de los documentos oficiales. Por su parte, la División de Mitigación de la AEMEAD es el eje central que coordina los esfuerzos y actividades de mitigación y posee los mecanismos organizativos para mantener una comunicación efectiva con las agencias gubernamentales (estatales y federales) y con los municipios. Como parte de sus tareas la División de Mitigación ofrecerá un seguimiento periódico a la implantación del PEMP. Según descrito en el Capítulo 1, tanto el Comité Interagencial de Mitigación de Riesgos Naturales y Tecnológicos como el Comité de Manejo de Emergencias mantienen reuniones periódicas en las que se tratan los temas de mitigación y manejo de emergencias. Estos comités tienen autoridad legal ya que han sido oficialmente creados por orden ejecutiva del Gobernador y cuentan con la participación de múltiples agencias gubernamentales y entidades privadas, que tienen responsabilidad directa o indirecta en el manejo de emergencias y la implantación de proyectos y actividades de mitigación. Como mecanismo de seguimiento en las fases de ejecución del PEMP, se propone que éste sea un tema fijo en las reuniones periódicas que celebran los miembros del Comité de Mitigación. En adición, se ha elaborado un Acuerdo Interagencial entre la AEMEAD y FEMA donde se establece un compromiso para celebrar un programa de consultas, donde al menos una vez al año, se reunirán representantes de las agencias relacionadas con el PEMP para discutir



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

los logros, alcances, limitaciones y necesidades, entre otros aspectos importantes que se identifiquen. Para ver copia del Acuerdo Interagencial, refiérase al Apéndice 6-A.

Para lograr un monitoreo efectivo del PEMPON se ha definido una organización que coordinará la División de Mitigación de la AEMEAD y que incorporará el insumo frecuente de los 2 comités medulares de Mitigación y Manejo de Emergencias, especialmente en la eventualidad de que ocurriera una situación de emergencia o evento de desastre durante el periodo de vigencia del Plan. Además, la División de Mitigación de la AEMEAD mantendrá una estrecha coordinación y comunicación con el GAR y FEMA. El esfuerzo coordinado de los componentes anteriormente descritos cumplirá las función de un Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo del PEMPON. En el Diagrama 6.1 se presentan los componentes esenciales para mantener un monitoreo efectivo del PEMPON.

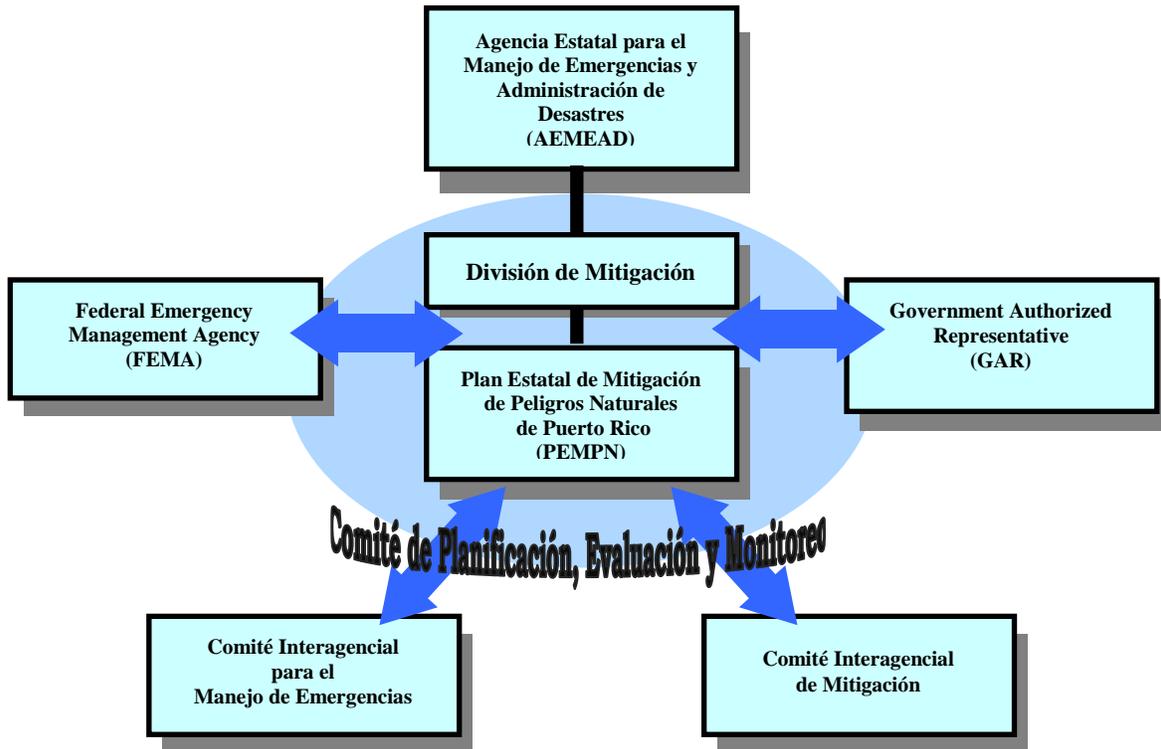


PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

DIAGRAMA 6.1

ESQUEMA ORGANIZACIONAL
PLANIFICACIÓN, MONITORIA, EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PEMPON 2016



De acuerdo con los requerimientos de ley, una vez se completa la actualización del PEMPON, se somete para evaluación y aprobación de FEMA. Al obtener la aprobación de FEMA, el Plan es formalmente adoptado por el Gobierno Estatal y se inicia el proceso de implantación. Se establece que en un plazo de 3 meses a partir de completarse el proceso de aprobación y adopción, la División de Mitigación de la AEMEAD estructurará formalmente las tareas del Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo. Se recomienda que la División de Mitigación asigne un recurso o nombramiento fijo cuya responsabilidad principal sea coordinar la implantación de las actividades del PEMPON.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

La División de Mitigación será responsable de rendir al Gobernador un Informe Anual del Progreso de la Implantación del PEMP. Este Informe será presentado antes del día 30 de abril de cada año, según establece la Orden Ejecutiva del Gobernador adoptando la revisión del PEMP. El Informe discutirá el progreso del PEMP, haciendo énfasis en el estatus de cumplimiento de la Estrategia de Mitigación (metas, objetivos y actividades de mitigación). Además, se discutirán enmiendas y recursos que sean necesarios para el cumplimiento de la Estrategia de Mitigación, entre otros aspectos. El Apéndice 6-B: Informe de Progreso del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales (Hoja de Monitoreo Número 1) presenta un formato estándar que incluye los elementos básicos que debe contener el informe anual.

El sistema de monitoreo propuesto para proveer una revisión continua del progreso de la Estrategia de Mitigación del PEMP consistirá de los siguientes componentes principales:

- Efectividad del proceso de planificación
- Efectividad de las medidas de mitigación
- Efectividad de la implantación de los Planes de Mitigación Municipal
- Cambios significativos en los patrones de uso de terrenos y cambios en las condiciones socioeconómicas del País, tales como: los patrones de emigración y la redistribución de la ubicación de las comunidades.
- Evaluación del impacto de un nuevo desastre natural, de ocurrir alguno.
- Mantener al público informado y fomentar su participación.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

6.1.1 Evaluación de la Efectividad del Proceso de Planificación

La revisión del proceso de planificación ofrece la oportunidad de verificar cómo las actividades de mitigación han sido integradas a los procesos administrativos de la AEMEAD y de las agencias encargadas de implantar los mismos. Esta revisión tendrá como resultado la identificación de las áreas procesales que necesitan ser modificadas. Las áreas a considerarse en la evaluación de la efectividad del proceso de planificación se describen a continuación.

6.1.1.1 Evaluación de los Componentes del Comité de Planificación

El Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo evaluará la necesidad de incorporar nuevos miembros a su equipo de trabajo, cuya experiencia y peritaje ayudarán a monitorear efectivamente la implantación del Plan. Estos nuevos miembros pueden ser ciudadanos y miembros de organizaciones profesionales o de instituciones académicas, entre otros que se identifique necesarios. Además, el Comité evaluará y tomará en consideración los procesos que utilizará (memorandos de entendimiento, acuerdos interagenciales, informes de progreso, distribución de minutas, otros) para integrar e informar a las agencias, organizaciones, sector privado y público en general, sobre los procesos, actividades y proyectos establecidos para mitigar y reducir las pérdidas de vida y propiedad relacionadas a los peligros naturales. El Comité evaluará además, alternativas sobre los recursos financieros, técnicos y humanos necesarios para implantar los proyectos de mitigación. En el Apéndice 6-C: Informe de



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

Evaluación: Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo (Hoja de Monitoreo Número 2), se presentan preguntas guías para evaluar la composición y tareas del Comité.¹⁷

6.1.1.2 Evaluación del Proceso de Planificación

En esta etapa de la evaluación el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo reflexionará acerca del proceso de planificación que se llevó a cabo para elaborar la revisión del PEMP. Las siguientes preguntas servirán como guía para esta evaluación:

- ¿Qué parte del proceso de planificación se haría diferente de acuerdo a la realidad y el conocimiento presente?
- ¿Están claros y bien definidos los roles de los componentes del Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo?
- ¿Son productivas las reuniones que llevan a cabo el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo, el Comité Interagencial de Mitigación y el Comité Interagencial para el Manejo de Emergencias?
- ¿Se han seguido los procedimientos para la implantación, monitoreo y evaluación del Plan?
- ¿Han ejercido su liderato en la implantación de proyectos las agencias líderes de los mismos?

¹⁷ Adaptado de la Guía de FEMA 386-4: *“Bringing the Plan to Life: Implementing the Hazard Mitigation Plan, Appendix C.*



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

Las respuestas a estas y otras preguntas que se definan durante el proceso de evaluación permitirán establecer si es necesario realizar cambios en el proceso de planificación del PEMPON.

6.1.1.3 Compilación y Análisis de Nuevos Datos

En esta parte de la evaluación el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo analizará los procesos establecidos para recopilar los datos e información nueva que generan las agencias gubernamentales, instituciones u organizaciones durante el periodo de vigencia del PEMPON. Esta compilación de datos incluye, entre otros, los datos de vulnerabilidad que generan los municipios para desarrollar los Planes de Mitigación Municipal y aquellos relacionados a las estructuras de las facilidades críticas estatales. Para ésta tarea se propone mantener una estrecha comunicación con la Junta de Planificación de Puerto Rico, ya que la misma se encuentra en el proceso de implantación del proyecto HAZUS que propone desarrollar bases de datos sobre análisis de peligros naturales y pérdidas potenciales en cada uno de los municipios.

Es importante que el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo recopile y analice estudios y trabajos de investigación relacionados a los peligros naturales, que no estaban disponibles cuando se completó la revisión del PEMPON 2016 o que se desarrollen durante su vigencia. Para ésta tarea es importante mantener una estrecha comunicación con la Junta de Planificación de Puerto Rico ya que esta agencia es la encargada por mandato de ley de mantener las bases de datos oficiales sobre el País en su Sistema de Información Geográfica. Se deben



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

establecer mecanismos para que estos estudios se compartan o estén disponibles para los municipios y agencias que les sean pertinentes, de acuerdo a los peligros naturales a los que están expuestos y los proyectos de mitigación que estén implantando. Se ha designado a la Junta de Planificación de Puerto Rico como la agencia central en la que se localicen todas las bases de datos correspondientes a vulnerabilidad a peligros naturales y de instalaciones críticas. Las siguientes preguntas servirán como guía para esta evaluación:

- ¿Están funcionando los procesos establecidos para compilación de datos e información nueva que puede ayudar a evaluar y monitorear las actividades y proyectos de mitigación y para actualizar el PEMP?
- ¿Se han distribuido los datos e información recopilados y que son pertinentes a los municipios, agencias u organizaciones que están desarrollando e implantado los proyectos?
- ¿Existen métodos más eficientes para compilar los datos e información y mantener la base de datos actualizada?
- ¿El proceso de recopilación de datos para la revisión y actualización del PEMP es consistente con el itinerario y las metas establecidas?

6.1.1.4 Coordinación con Otras Agencias

Este componente de la evaluación requiere que el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo evalúe los elementos de coordinación que se utilizan para



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

monitorear la participación de las agencias en las actividades de mitigación, basado en cuán responsiva está siendo la agencia a las reuniones, informes de progreso y solicitud de información, entre otros. Las siguientes preguntas servirán como guía para esta evaluación:

- ¿Cuán efectiva es la coordinación con las agencias? ¿Se les avisa con suficiente antelación para las reuniones? ¿La participación de las agencias es activa?
- ¿Se les provee suficiente tiempo para entregar sus informes de progreso?
- ¿Los acuerdos interagenciales establecidos han sido honrados adecuadamente?
- ¿Las minutas, memorandos de entendimiento o acuerdos tomados entre las agencias necesitan ser revisados debido a los cambios en los fondos, prioridades, personal o eventos económicos/políticos, entre otros?

6.1.2 Monitoreo del Progreso de las Medidas de Mitigación

El proceso continuo de monitoreo del PEMPON debe tomar en consideración múltiples elementos para asegurar su efectividad y cumplimiento. Por esto, además de monitorear los procesos de planificación relacionados al PEMPON es muy importante medir el éxito de las acciones de mitigación de peligros propuestas en la Estrategia de Mitigación. Para esto se requerirá a las agencias y/o entidades responsables de implantar las medidas de mitigación que sometan un Informe de Progreso al Comité de Planificación, Evaluación y



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

Monitoreo. Estos informes serán revisados por el Comité para establecer las acciones a seguir. Los resultados de la evaluación de estos informes se utilizarán para realizar el Informe de Progreso Anual del PEMPON y formarán parte de la información que se discuta en la reunión anual que se celebrará como parte del Programa de Consultas establecido mediante Acuerdo Interagencial entre la AEMEAD y FEMA.

El Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo decidirá las agencias o entidades que rendirán el Informe de Progreso, de acuerdo a su relevancia para el PEMPON y la frecuencia en que deben someterlo. La entrega de estos informes es indispensable para que el Comité pueda realizar su evaluación continua y posterior actualización del Plan.

El Informe deberá contener al menos los siguientes elementos:

- Los objetivos de mitigación y sus actividades para cumplirlos.
- Identificar la agencia líder y las agencias de apoyo responsables de la implantación de las actividades o proyectos de mitigación.
- El tiempo que el proyecto o actividad tomará en desarrollarse e implantarse; desglosado por etapas.
- Descripción de los recursos públicos y privados necesarios para implantar el proyecto (fondos, recursos humanos y asistencia técnica, otros) y estatus de los mismos, en término de si están disponibles o se tienen que hacer ajustes para obtenerlos.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

- Listado de los permisos y aprobaciones necesarias para implantar la actividad o proyecto.

- Detalles del progreso de la actividad o proyecto que será realizado.

Además de las agencias, los municipios que reciben fondos estatales y/o federales para implantar sus actividades y proyectos de mitigación someterán a la AEMEAD un Informe de Progreso que incluya la misma información que se solicitará a las agencias. El Apéndice 6-B (Hoja de Monitoreo Número 1) puede utilizarse como modelo para que las agencias, municipios o entidades responsables de los proyectos rindan su Informe de Progreso.

6.1.2.1 Evaluación de la Efectividad de las Medidas de Mitigación

Para la evaluación de la efectividad de las medidas de mitigación se tomarán en consideración criterios, como: el calendario de cumplimiento del proyecto, el uso del presupuesto del proyecto y si se está desarrollando e implantando según se planificó. Para facilitar esta tarea se provee un formato guía para la evaluación correspondiente en el Apéndice 6-D: *Evaluación de resultado de los Proyectos (Hoja de Monitoreo Número 3)*. Esta evaluación debe contar con los siguientes elementos.

- *Evaluar los Resultados Alcanzados de las Metas y Objetivos del PEMP:*
Esta parte de la evaluación persigue identificar si los resultados de las medidas de mitigación han sido los esperados y si cumplen con las metas y



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

objetivos del PEMP. Los resultados pueden ser los no esperados por 2 razones; la primera porque los beneficios del proyecto o actividad han sobrepasado las expectativas, la segunda porque el proyecto o actividad no alcanzó las expectativas de protección y/o mitigación. Algunos resultados no esperados pueden ser medidos por el impacto ambiental, social y económico. En relación a los proyectos de mitigación municipal que serán evaluados los mismos no podrán aumentar la vulnerabilidad a peligros naturales de los territorios cercanos.

- *Evaluar la Costo-Efectividad de los Proyectos:* Esta parte de la evaluación tiene como propósito medir si el proyecto redujo las pérdidas potenciales. FEMA define costo-efectividad como aquellos proyectos cuyos beneficios a largo plazo exceden los costos de realizar el mismo. Para determinar la costo-efectividad de las actividades o proyectos desarrollados de manera más acertada se requeriría que ocurra un desastre natural. En ausencia de un evento de desastre natural las pérdidas evitadas, por causa de las medidas de mitigación implantadas, pueden estimarse en los proyectos de mitigación de carácter estructural. Algunos ejemplos de proyectos de carácter estructural, son: mejoras de protección o fortalecimiento estructural (“retrofit”) y adquisición, demolición y relocalización de estructuras vulnerables. FEMA tiene una base de datos disponibles de pérdidas repetitivas para el peligro de inundación, con esta base de datos se estima las pérdidas evitadas debido a la implantación de proyectos de control de inundación. El seguimiento



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

periódico de estos datos permite tener un recuento objetivo de las pérdidas atribuidas a eventos de inundaciones.

Las actividades o proyectos livianos (“*soft projects*”) se refieren a aquellos de tipo educativo, regulativo y que no involucren cualquier tipo de construcción o demolición. No por ser clasificados livianos, implica que sean menos efectivos para mitigar desastres naturales. Para estos proyectos es más difícil evaluar su costo-efectividad. Un ejemplo de estos proyectos es la prohibición o restricción de desarrollo en áreas clasificadas como de “Muy Alta” o “Alta” vulnerabilidad a determinado peligro natural.

Si la costo-efectividad de un proyecto de mitigación fue determinada mediante un análisis de costo-beneficio, el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo deberá revisar el análisis para determinar si los costos y los beneficios fueron según estimados o si la sección de costos y beneficios imprevistos ha cambiado. El propósito de revisar el análisis de costo-beneficio es re-calcular qué pérdidas actualmente han sido reducidas si el desastre natural aconteció. De ser posible, se pueden repetir algunos procesos desarrollados para la *Evaluación de Peligros* (“*risk assessment*”) y determinar si el proyecto redujo las pérdidas potenciales. El sistema HAZUS utilizado para desarrollar los estimados de pérdidas iniciales, se puede volver a “correr” utilizando los resultados obtenidos del reciente desastre (aplica a los proyectos de mitigación que se hayan implantado antes de ocurrir el desastre). La Junta de Planificación de Puerto Rico se



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

encuentra en el proceso de implantación del sistema HAZUS. Para evaluar la efectividad de los proyectos livianos (“*soft projects*”) que no tienen un análisis de costo-beneficio como las campañas educativas, se requieren otros métodos, como las encuestas.

- *Documentar las Actividades y Proyectos Cuya Implantación Ha Sido Lenta o No Han Podido Ser Implantados:* Una vez identificadas las acciones implantadas, las no implantadas y sus resultados, el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo documentará las causas por las cuales el proyecto se implantó o no. Es importante discutir las razones por las que algunas de las actividades y proyectos de mitigación están implantándose de manera lenta y no han cumplido con el calendario establecido, no se finalizaron o nunca comenzaron a realizarse. Algunos proyectos deberán ser modificados o eliminados de la lista de prioridades si han confrontado problemas que no podrán ser remediados. Por ejemplo, proyectos que dependen del realojo voluntario ya sea residencial o comercial.

Si la actividad o proyecto de mitigación no fue exitoso es importante identificar las acciones que serán desarrolladas para modificarlo o sustituirlo. Si un proyecto fue parcialmente implantado habrá que investigar y documentar las causas por las cuales no fue finalizado (ejemplo: excedió el presupuesto). La situación fiscal del gobierno puede ser una de las razones pertinentes.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

Entender los factores que contribuyen al éxito de un proyecto, actividad, programa o política es particularmente importante para poder replicarlo. Al momento de realizar la evaluación se deben considerar, los siguientes aspectos:

- La disponibilidad de recursos humanos, técnicos y financieros, entre otros.
- El apoyo o rechazo político o del público a una acción de mitigación.
- La prioridad que tiene el proyecto dentro de las demás responsabilidades y el programa de trabajo de la agencia o entidad designada.
- El tiempo disponible y necesario para implantar las acciones.

El Apéndice 5-D: Evaluación de Resultado de los Proyectos, puede utilizarse para completar esta tarea.

6.1.3 Evaluación de la Implantación de los Planes de Mitigación Municipal

El proceso de monitoreo y evaluación de la implantación del PEMPON debe tomar un interés principal en la implantación de los Planes de Mitigación Municipal. A diferencia del PEMPON 2011, esta actividad se centralizará en la Oficina del GAR en coordinación con la División de Mitigación de AEMEAD. Las actividades de evaluación de ambas oficinas debe concentrarse en el análisis y hallazgos de los Planes, esta información formará parte del Capítulo: Capacidad de Mitigación y Coordinación Local, del PEMPON



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

en su próxima revisión. Esta sección del PEMPON proveerá un análisis integrado de todos los planes de mitigación municipal aprobados a la fecha de la actualización del mismo.

El área de análisis categoriza los siguientes temas fundamentales:

- Metas y objetivos establecidos en los Planes de Mitigación Municipal
- Peligros identificados por cada municipio
- Pérdidas potenciales por peligro identificadas por cada municipio
- Proyectos y actividades de mitigación propuestas por cada municipio
- Prioridad de los municipio para atender las necesidades identificadas

El GAR tendrá la responsabilidad de dar seguimiento a la implantación de actividades de mitigación de los municipios a las que se asignen recursos, tomando en consideración los siguientes elementos:

- Relación de las actividades o proyectos de mitigación municipal con las metas, objetivos y estrategias de mitigación del PEMPON.
- Estatus de las actividades o proyectos que estén en desarrollo.
- Provisión de asistencia técnica efectiva y adiestramientos,
- Revisión de las prioridades que se asignaron a los municipios de acuerdo a cambios en recursos o eventos de desastre.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

- Itinerario de revisión y actualización de los planes municipales (los periodos de 5 años se cumplen en distintas fechas).
- Cambios ocurridos en la administración local debido a cambios políticos o de situaciones presupuestarias.

6.1.4 Evaluación del Impacto de un Nuevo Desastre Natural

Luego de un desastre natural se desata una presión pública sobre el gobierno municipal y estatal para que se reconstruya lo más pronto posible. Por lo general, las comunidades desean que la reconstrucción sea rápida y similar a las existentes antes de ocurrir el desastre. Sin embargo, el gobierno municipal y estatal, así como las comunidades, tienen que analizar el mejor proceso de reconstrucción, ya que es importante que la comunidad o infraestructura que se reconstruya sea resistente a la ocurrencia de otros desastres naturales. De ocurrir un desastre natural, probablemente el calendario de actividades y proyectos de mitigación se verá afectado. En caso de un nuevo desastre las tareas del Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo serán las que se recomiendan a continuación.

6.1.4.1 Reevaluar la Lista de Prioridades de Mitigación de Peligros y de Proyectos de Mitigación

Ante la ocurrencia de un desastre natural el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo se reunirá y evaluará la Lista de Prioridades de Mitigación de Peligros Naturales que forma parte del Capítulo 2: Evaluación de Peligros. El Comité tendrá como alta prioridad identificar proyectos de mitigación potenciales en un escenario de post-desastre. Esta tarea de reevaluación de la lista dependerá de la



---BORRADOR---

severidad del reciente desastre. Es importante verificar si este peligro natural que azotó de manera severa estaba en alta o baja prioridad.

6.1.4.2 Reevaluar el Análisis de Vulnerabilidad

En el Capítulo 2: Evaluación de Peligros, se presenta un análisis y estimado de los daños que puede causar la intensidad de los peligros naturales. El Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo evaluará si la información presentada en el Plan fue congruente con el paso del reciente evento de peligro natural. Puede ser necesario recopilar datos adicionales relacionados al evento e incorporar esta información al análisis de vulnerabilidad. El Apéndice 6-E: Monitoreo y Evaluación de Peligros Naturales (Hoja de Monitoreo Número 4) muestra las áreas básicas que deben ser consideradas en la revisión del inventario de peligros naturales.

6.1.4.3 Evaluar la Efectividad de los Proyectos Implantados

El paso de un desastre es la mejor oportunidad para evaluar el desempeño de los proyectos de mitigación implantados. El Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo deberá recopilar los datos relacionados con el desastre natural para eventualmente incorporarlos en la actualización del PEMP. Se recomienda la elaboración de tablas para recopilar información, sobre: cálculos de pérdidas evitadas por el peligro en comparación con un evento similar anterior, familias atendidas luego de ocurrido el desastre en comparación con el desastre anterior y daños a la agricultura e infraestructura, entre otras variables. Esta información



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

permitirá comparar los costos incurridos para atender un desastre antes de implantar los proyectos de mitigación y los costos incurridos para atender el desastre después de haberse implantado los proyectos y actividades de mitigación. A continuación un ejemplo de las tablas que se pueden elaborar para recopilar la información post desastre.

Tabla 6.1
Pérdidas Relacionadas a un Desastre Natural

Variables	2011	2018	Cambio %
Núm. Familias desalojadas y acomodadas en refugios			
Núm. Familias que recibieron asistencia del Departamento de la Familia			
Núm. Familias que recibieron asistencia de la Cruz Roja			
Dinero otorgado por FEMA para asistencia a viviendas			
Otras variables			

La evaluación incluirá el análisis de costo-beneficio de las actividades implantadas. A través de este análisis se podrá demostrar cuantitativamente la efectividad de las actividades de mitigación y determinar cuáles acciones son más efectivas. Este proceso se llevará a cabo luego que la información de daños de un desastre se haya recopilado y cuantificado por la AEMEAD, FEMA, municipios u otras agencias relacionadas o afectadas por el desastre. La evaluación será un esfuerzo conjunto que podrá involucrar a la Junta de Planificación y a



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

instituciones universitarias u organizaciones como asesores técnicos de análisis de datos.

6.1.5 Mantener al Público Informado e Involucrado

Es importante que el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo mantenga informado al público en general del progreso y logro de los proyectos, en especial a sectores de la comunidad interesados, como: asociaciones profesionales y municipios impactados por los proyectos y actividades de mitigación. Esta tarea contribuye a aumentar la inclusión y el compromiso de la ciudadanía con la implantación del PEMP. Para esto se utilizarán los medios de comunicación que sean necesarios; tales como: periódicos municipales, regionales, nacionales y noticieros radiales y televisivos, entre otros. La AEMEAD, publicará además en su página “Web” copia del PEMP, actividades o proyectos de mitigación en curso, información sobre cambios que se hayan incorporado en el PEMP o en los proyectos, y anuncios sobre los procesos y oportunidades para que la ciudadanía realice comentarios o aclare dudas.

6.2 Metodología y Programación de Revisión y Actualización del PEMP

La planificación es un proceso continuo y el PEMP tiene que ser tratado como un documento “vivo” que tiene que crecer, cambiar y adaptarse a los cambios que enfrente Puerto Rico, como las particularidades socioeconómicas del momento histórico en que se vive. Es por esto que la “Disaster Mitigation Act 2000” requiere que el Plan Estatal se actualice cada 5 años. Esto es, si no ocurre un evento de desastre antes de dicho periodo. Los informes y evaluaciones antes



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

descritos, se utilizarán como insumo para realizar la actualización del PEMP. El Apéndice 6-F: Guía de Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (Hoja de Monitoreo Número 5) muestra un esquema general para la revisión del Plan.

6.2.1 Revisar los Factores que Afectan el Contexto de Planificación del PEMP

El contexto de planificación se puede ver afectado por la capacidad del Estado para implantar proyectos de mitigación y por análisis de vulnerabilidad más amplios. Esto implica que hay que revisar y evaluar las secciones correspondientes a *Evaluación de Peligros y Capacidad de Mitigación Estatal* del PEMP para atemperarlas a la nueva realidad. Este elemento es de particular importancia para la revisión actual del PEMP 2016 debido a la particular situación fiscal del País y a los cambios en las características socio-demográficas. A continuación se presenta algunos aspectos que ayudarán a determinar cuáles son los cambios que el Plan requiere para ser actualizado.

6.2.1.1 Revisar la Evaluación de Peligros Naturales

La revisión de la evaluación de peligros naturales se hará para actualizar los estimados de pérdidas potenciales, nuevos datos científicos disponibles para las áreas vulnerables a peligros, los efectos de los peligros en los municipios y las facilidades críticas, cambios en los patrones de crecimiento poblacional y urbano y la reducción de la vulnerabilidad debido a los proyectos de mitigación implantados. Además, se deben integrar los hallazgos de las evaluaciones de peligros naturales realizadas por los municipios que hayan actualizado sus Planes de Mitigación Municipal durante la vigencia del PEMP.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

La futura actualización de las secciones correspondientes a la evaluación de peligros del PEMPON deberá incorporar análisis de peligros que no fueron contemplados anteriormente o que fueron analizados e inventariados durante la vigencia del PEMPON. Otro elemento de gran importancia es incorporar los efectos que ha tenido y pueda tener sobre la Isla, el fenómeno de Cambio Climático que se está experimentando alrededor del planeta.

Para la Evaluación de Peligros Naturales se recomienda que se evalúen las siguientes variables de cambio, entre otras:

- *Cambios en los Patrones de Desarrollo:* El Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo determinará si han ocurrido cambios en los patrones de crecimiento poblacional y urbano. Estos tipos de cambios pueden influenciar los efectos de los peligros naturales y crear riesgos adicionales a los establecidos en el PEMPON.
- *Cambios Generados por los Efectos del Cambio Climático:* Evaluar los efectos de éste fenómeno mundial en lo que respecta a la incidencia de los peligros naturales, especialmente sobre municipios más vulnerables como los de la zona costera de la Isla.
- *Áreas Afectadas por Desastres Recientes:* Los eventos de desastres recientes pueden proveer nueva información acerca de las maneras en que una comunidad puede ser afectada. El Comité debe comparar los efectos de un



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

nuevo evento de desastre con la información disponible sobre eventos ocurridos anteriormente.

- *Nuevos Estudios o Tecnologías Disponibles:* Considerar nuevos estudios realizados sobre aspectos que pueden incidir en el análisis de vulnerabilidad de riegos. Ejemplo de algunos estudios, son: demográficos, hidrológicos, geológicos y de tránsito, entre otros. Además, de estudios sobre nuevas técnicas, tecnologías y métodos de mitigación.
- *Reestimar las Pérdidas:* Para los proyectos que no pudieron ser implantados, con la nueva información disponible, se puede recalcular las pérdidas o se puede revisar el análisis de costo-beneficio de los proyectos o actividades de mitigación.

6.2.1.2. Revisar la Evaluación de la Capacidad del Estado

Es necesario revisar y evaluar cambios a la información incluida Capacidad de Mitigación del Estado para determinar los cambios en las leyes, agencias y la disponibilidad de recursos humanos, financieros y técnicos que pueden afectar el PEMP. Algunos aspectos a considerar deben ser los siguientes:

- *Cambios en las Leyes Estatales y/o Federales, Políticas, Planes y Fondos:*
Las regulaciones relacionadas al uso del terreno y al ambiente pueden haberse fortalecido o flexibilizado. Esto representará al País nuevas limitaciones u oportunidades de mitigación. Lo mismo ocurre con la disponibilidad de fondos locales o federales.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

- *Situación Fiscal del Estado:* Capacidad de financiamiento de las agencias concernidas con las actividades o proyectos de mitigación y manejo de emergencias, tomando en consideración las limitaciones impuestas por la reducción en el acceso a los mercados de capital por parte del Estado.

- *Cambios Socioeconómicos del Estado:* Las transformaciones sociales significativas pueden influenciar en las prioridades de mitigación y en la implantación de proyectos. Ejemplos de cambios socioeconómicos son las recesiones económicas, aumento en el costo de vida, cambios en el clima político, cambios demográficos o asuntos que tengan que ver con elementos de justicia ambiental, entre otros. Además, cambios en los patrones de emigración y sus efectos en el uso de terrenos y otros elementos socioeconómicos.

- *Otros Cambios:* Cambios que se identifiquen y puedan afectar positiva o negativamente las iniciativas de mitigación de peligros naturales.

6.2.2 Analizar los Hallazgos y Determinar la Necesidad de Revisar el Proceso de Planificación y/o la Estrategia de Mitigación

El Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo utilizará el conocimiento adquirido para identificar las áreas del PEMPON o del proceso de planificación que necesitan ser modificadas. Se pondrá especial atención a los cambios significativos en la disponibilidad de recursos, en la vulnerabilidad a los peligros identificados y en las metas y prioridades propuestas en el PEMPON.



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

Es importante considerar la actualización de las metas, objetivos y acciones que se hayan propuesto en el Plan. El Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo deberá integrar lo aprendido en el proceso de evaluación sobre administración gubernamental y los intereses de la comunidad respecto a los objetivos del PEMP. Estos elementos deberán ser considerados al reevaluar las estrategias del Plan. Utilizando los sistemas de monitoreo descritos en las secciones anteriores el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo discutirá las acciones futuras que será necesario emprender, reconsiderar o eliminar del PEMP. Se sugiere lo siguiente para guiar la discusión:

- Verificar si las metas y objetivos son aplicables o si están obsoletos de acuerdo a los cambios que han ocurrido en la sociedad.
- Verificar si las prioridades del Plan corresponden a las prioridades del Estado y de las comunidades.
- Verificar si existen proyectos de mitigación que necesitan ser re-priorizados para su implantación.
- Verificar si los proyectos de mitigación pueden desarrollarse con los recursos disponibles.

6.2.3 Incorporar los Hallazgos al PEMP

Una vez completados los procesos descritos en el presente capítulo, el Comité de Planificación, Evaluación y Monitoreo tendrá las herramientas necesarias para llevar a cabo la actualización del PEMP. El Plan actualizado debe incluir los hallazgos más



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

recientes sobre los Planes de Mitigación Municipal, inventario de peligros naturales y la vulnerabilidad a los mismos, así como los resultados de las actividades y proyectos establecidos en el Plan correspondiente al periodo anterior.

Es necesario actualizar la descripción del proceso de planificación del PEMPON para añadirle las acciones realizadas en el proceso de evaluación y actualización del Plan. Además, se deben actualizar las estrategias de mitigación tomando en consideración las actividades o proyectos realizados, en proceso o sin realizar e incorporar nuevos proyectos para los que se haya determinado necesidad. La revisión de las estrategias deberá considerar además, la disponibilidad de fondos para financiar las actividades o proyectos, los recursos técnico y humanos necesarios y el tiempo de desarrollo, entre otros elementos propios de la estrategia de implantación.

El Plan actualizado tiene que ser revisado por los sectores gubernamentales y comunitarios interesados para que el mismo sea válido. Este proceso se completa a través de reuniones, presentaciones y ofreciendo oportunidades para comentar el Plan. Luego de esto se procede al proceso de adopción formal del PEMPON, según requerido por las leyes estatales y federales.

6.3 Evaluación de la Efectividad de Metodología y Programación del PEMPON

Según descrito en el Capítulo 1, el proceso de evaluación del PEMPON 2011 se estableció de forma que pudiera completarse en varios niveles. En primer lugar, se realizó una revisión comprensiva del documento. Esta revisión comprensiva tuvo como objetivo realizar una lectura y análisis total del PEMPON para establecer un consenso general del nivel y la magnitud de los



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

cambios que sería necesario realizar para actualizarlo. Una vez completada esta evaluación, se identificaron las actividades conducentes a actualizar los diferentes capítulos del PEMPON 2016. La evaluación determinó cuáles secciones del Plan requerirían un mayor esfuerzo y cuáles podrían conservarse con cambios menos significativos.

Un segundo enfoque consistió en pasar juicio sobre las metas, objetivos y actividades de mitigación que se propusieron en el PEMPON 2011. El conjunto de estas propuestas constituyen una de las partes más fundamentales de este documento de planificación. Los resultados de la evaluación ofrecen valiosa información respecto al desarrollo e implantación de las metas, objetivos y actividades de mitigación, y ayudan a determinar las acciones a seguir para propiciar una implantación más efectiva durante la vigencia del PEMPON 2016.

Como tercer enfoque de evaluación, se utilizó el insumo que proveyeron todos los participantes directos e indirectos en la elaboración del Plan durante el periodo de consulta y discusión. Es decir, no sólo los que proveyeron los distintos comités de trabajo, sino el resultado de datos e información que suplieron las distintas agencias gubernamentales estatales y federales y las aportaciones, comentarios e información que se obtuvo como parte del proceso de discusión pública por parte de profesionales, grupos de interés y ciudadanos particulares. Recomendaciones y cambios que surgieron de este enfoque evaluativo se incorporaron en el proceso de revisión del documento.

6.4 Certificación de Cumplimiento con Estatutos de Ley

La elaboración y revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico ha sido completada siguiendo los requisitos establecidos por la ley federal “Disaster Mitigation Act



PLAN ESTATAL DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DE PUERTO RICO
CAPÍTULO 6: *Proceso de Mantenimiento*

---BORRADOR---

of 2000 (DMA 2000) (P.L. 106-390)” y las especificaciones definidas en el “Multi-Hazard Mitigation Planning Guidance Under the Disaster Mitigation Act of 2000 (Blue Book)” y el “State Mitigation Plan Review Guide” (FP 302-094-2) que comenzó su aplicación el 6 de marzo de 2016.

Como parte de la implantación del Plan, el Estado reconoce y certifica el estricto cumplimiento de las reglamentaciones y estatutos federales aplicables para recibir subvenciones de financiamiento según descritos en el 44 CFR 13.11(c). Además, y en cumplimiento con lo requerido en el 44 CFR 13.11(d), el Estado Libre Asociado certifica que el PEMPON será enmendado en el caso del establecimiento de nuevas reglamentaciones o estatutos federales, cambios en leyes estatales aplicables, así como cambios relevantes en la organización, política pública u operación de la AEMEAD, a cargo de la implantación del PEMPON. Cualquier enmienda que se realice durante el periodo de vigencia del PEMPON será añadida como un anejo y posteriormente será incorporada en las secciones correspondientes, cuando se realice la próxima revisión formal del Plan.



---BORRADOR---

BIBLIOGRAFÍA

En desarrollo...

