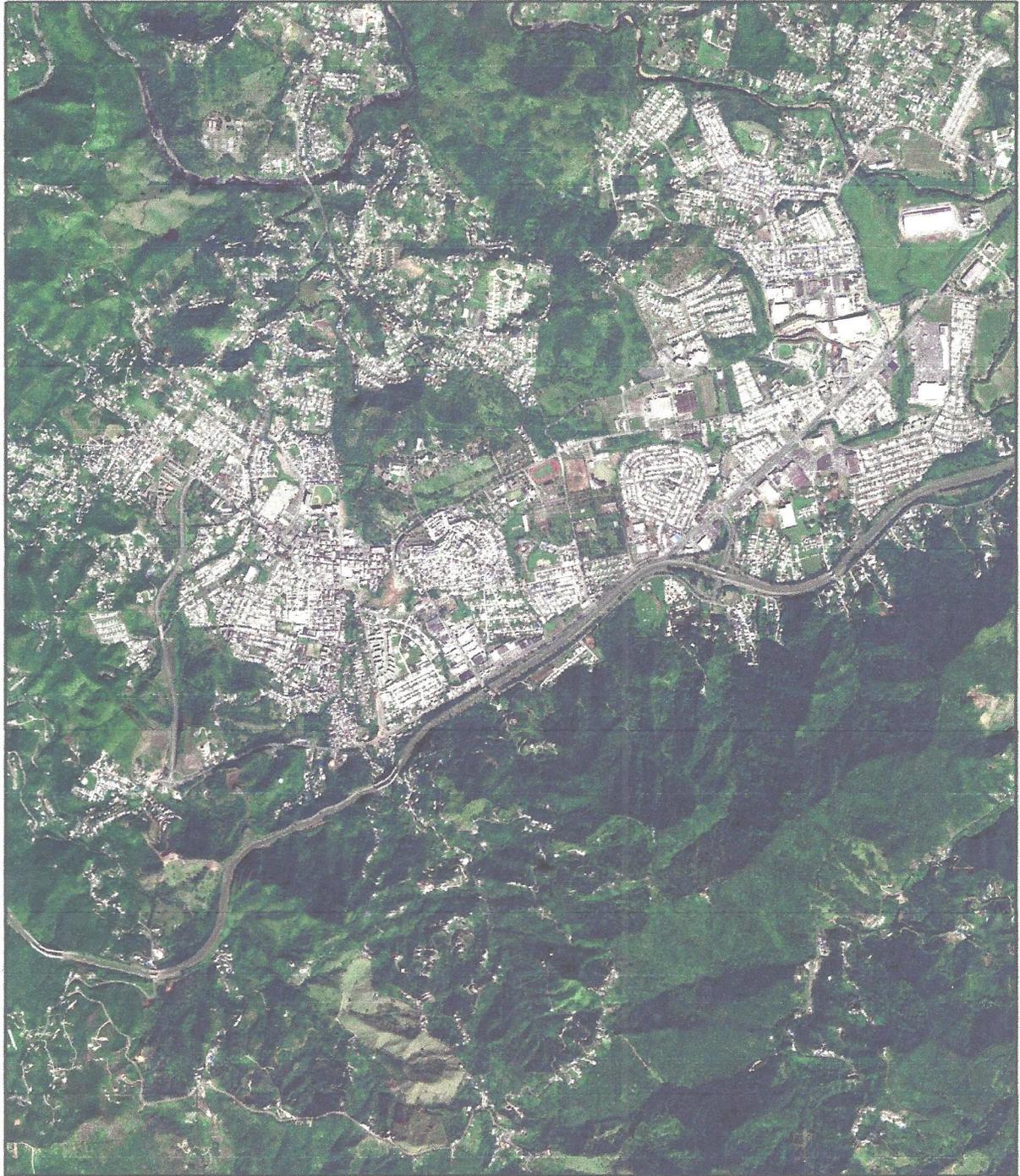


ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES PARA EL MUNICIPIO DE CAYEY



ge  *sistemas*

PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL. (787) 667-6015 / (787) 671-6140
geosistemaspr@gmail.com

AGOSTO 2018

GEOSISTEMAS, INC.
PO BOX 22540, San Juan Puerto Rico 00931-2540
787-671-6140 - geosistemaspr@gmail.com

**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN
CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY**

Sometido al:

**MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
AGENCIA ESTATAL DE MANEJO DE EMERGENCIAS
Y ADMINISTRACIÓN DE DESASTRES
DEL ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO**

Agosto - 2018

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN I:	EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES PARA EL MUNICIPIO DE CAYEY	
	A. Propósito del Plan	2
	B. Objetivos Generales	3
	C. Autoridad legal y referencias	5
	D. Descripción del proceso de planificación usado para la preparación del Plan	16
	E. Participación ciudadana	23
SECCIÓN II:	PERFIL DEL ÁREA DE ESTUDIO	27
	A. Descripción del área de estudio	27
	B. Contexto territorial	31
	C. Contexto socioeconómico	33
SECCIÓN III:	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS POTENCIALES EN EL MUNICIPIO DE CAYEY	36
SECCIÓN IV:	VULNERABILIDAD A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES EN EL MUNICIPIO DE CAYEY	
	A. Peligros atmosféricos e hidrológicos	
	1. Huracanes	
	a. Información general	39
	b. Eventos históricos y recientes	45
	c. Población en áreas vulnerables	47
	d. Infraestructura crítica en áreas vulnerables	47
	e. Estimado de daños potenciales	50
	f. Condiciones que exacerban o mitigan	53
	2. Inundaciones	
	a. Información general	56
	b. Eventos históricos y recientes	58
	c. Población en áreas vulnerables	62
	d. Infraestructura crítica en áreas vulnerables	62
	e. Estimado de daños potenciales	63
	f. Condiciones que exacerban o mitigan	65
	B. Peligros geológicos	
	1. Terremotos	
	a. Información general	66
	b. Eventos históricos y recientes	67
	c. Población en áreas vulnerables	69
	d. Infraestructura crítica en áreas vulnerables	69
	e. Estimado de daños potenciales	70
	f. Condiciones que exacerban o mitigan	72

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

TABLA DE CONTENIDO (CONT.)

SECCIÓN IV:	VULNERABILIDAD A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES EN EL MUNICIPIO DE CAYEY (CONT.)	
	B. Peligros geológicos (Cont.)	
	2. Deslizamientos y otros movimientos de masa	
	a. Información general	74
	b. Eventos históricos y recientes	77
	c. Población en áreas vulnerables	80
	d. Infraestructura crítica en áreas vulnerables	80
	e. Estimado de daños potenciales	82
	f. Condiciones que exacerbaban o mitigan	83
	C. Usos de la tierra, tendencias de desarrollo y opciones de mitigación contra peligros naturales múltiples	85
SECCIÓN V:	PERFIL DE RIESGO	94
SECCIÓN VI:	PLAN DE ACCIÓN	
	A. Metas y objetivos específicos de mitigación	98
	B. Planes y acciones de mitigación implantadas o en proceso	101
	C. Estrategias de mitigación	103
	D. Identificación y análisis de acciones de mitigación	109
	E. Actividades de educación a la comunidad	145
SECCIÓN VII:	IMPLANTACIÓN, MONITOREO Y POLÍTICA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN	
	A. Implantación de actividades	147
	B. Monitoreo	150
	C. Actualización del Plan de Mitigación	151
	D. Participación ciudadana	151
APÉNDICE I:	MAPAS DE UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA CRÍTICA	
APÉNDICE II:	MAPAS DE PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES	
APÉNDICE III A:	EVIDENCIA DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	
APÉNDICE III B:	EVIDENCIA DE PARTICIPACIÓN GUBERNAMENTAL, CORPORACIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS	
APÉNDICE IV:	ORDEN EJECUTIVA DEL ALCALDE APROBANDO EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY	
APÉNDICE V:	BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA, CIENTÍFICA Y PLANIFICACIÓN	
APÉNDICE VI:	DOCUMENTOS DE APOYO	

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES PARA EL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

SECCIÓN I: EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

A. Propósito del Plan

La actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples tiene como propósito guiar al gobierno municipal en la identificación e implementación de medidas dirigidas a reducir el impacto adverso de diversos peligros naturales múltiples tales como sismos, huracanes, inundaciones, deslizamientos y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos que afectan al municipio incluyendo el efecto intensificador que el cambio climático tendrá en estos.

Este plan se actualiza con el fin de continuar los esfuerzos para mitigar la amenaza a la vida y propiedad asociada a estos fenómenos naturales, hacer más resilientes y sostenibles a las comunidades en caso de desastre, proteger la infraestructura física, económica y social así como preservar los beneficios reductores de riesgo que se derivan de la conservación de los recursos naturales y el ambiente. Para lograr esto se procura potenciar alianzas que incluyen el sector público y privado incluyendo los gobiernos municipales y el gobierno estatal y federal con el fin de implantar estrategias efectivas de mitigación de riesgos.

Este documento de actualización cumple con los requisitos del *Disaster Mitigation Act de 2000*. Este estatuto requiere que los gobiernos locales y estatales periódicamente actualicen los planes de mitigación contra peligros naturales múltiples para ser elegibles para los diversos programas de ayuda del gobierno federal incluyendo los fondos de mitigación del *Hazard Mitigation Grant Program (HMGP)*, *Pre-Disaster Mitigation (PDM)*, *Flood Mitigation Assistance (FMA)* y *Repetitive Flood Claims Grant Program (RFC)* de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés).

Este plan se prepara en momentos en que Puerto Rico enfrenta los efectos desastrosos causados por el paso de los huracanes Irma y María. Dichos eventos ocurren en medio de una crisis económica sin precedente en la historia moderna de la Isla. Más de una década de recesión económica sumado a prácticas administrativas y de política pública insostenibles han disminuido los recursos gubernamentales hasta el punto del impago de la deuda pública a bonistas, contratistas y suplidores de bienes y servicios gubernamentales.

Concomitantemente, el decrecimiento poblacional acelerado que está acompañando esta prolongada recesión, ha resultado en el abandono de miles de edificaciones y la reducción general de su su valor de mercado. Todo esto deja a Puerto Rico un estado de mayor vulnerabilidad a desastres naturales como consecuencia de la grave merma en los recursos disponibles para el mantenimiento adecuado de la infraestructura pública y privada de la Isla.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 3

Específicamente el efecto catastrófico del huracán María intensificó estos problemas como consecuencia del colapso de la mayor parte de la infraestructura de comunicación, energía eléctrica, acueductos y alcantarillados, transportación y acceso a servicios esenciales y todo lo que depende de estos particularmente durante los primeros meses después del evento.

Transcurridos más de nueve meses del desastre, la mayor parte de Puerto Rico, ha hecho la transición de la fase de respuesta a la de recuperación. Como consecuencia de la magnitud de los desastres FEMA y otras agencias del gobierno federal ampliarán significativamente los recursos económicos disponibles para mitigar los daños a través de los diversos programas de asistencia pública, individual y para atender otras necesidades causadas por esta catástrofe a través de todo Puerto Rico.

Es dentro de este contexto que los municipios tendrán que potenciar sus capacidades y maximizar su disposición para obtener recursos a fin de implantar estrategias efectivas de mitigación con el apoyo del gobierno federal, estatal y municipal incluyendo la acción coordinada y conjunta con otros municipios, grupos de ciudadanos, organizaciones no gubernamentales y la empresa privada.

B. Objetivos generales

Los objetivos de la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples del Municipio son los siguientes:

1. Reducir el daño a la vida y propiedad mediante la implantación de estrategias de mitigación que hagan más resilientes y sostenibles a las comunidades en caso de desastre.
2. Proteger la infraestructura crítica ubicada en el municipio.
3. Reducir el impacto económico y social de las inundaciones, huracanes, deslizamientos, sismos y otros riesgos naturales incluyendo la intensificación de algunos de estos por causa del cambio climático.
4. Definir los niveles de vulnerabilidad que presenta cada uno de estos peligros en diferentes sectores del municipio y evitar el desarrollo ilegal o inapropiado en áreas vulnerables.
5. Identificar y proponer estrategias y medidas dirigidas a mitigar los efectos de estos peligros naturales.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 4

6. Detener el ciclo de “destrucción - reconstrucción - destrucción” característico de comunidades expuestas a peligros naturales recurrentes.
7. Educar a la comunidad en cuanto al riesgo a peligros naturales, las medidas de mitigación y reducción de pérdidas, y la función y beneficios reductores de riesgo de los recursos naturales con que cuenta el municipio.
8. Potenciar alianzas que incluyan al sector público y privado incluyendo el gobierno municipal, estatal y federal con el fin de implantar estrategias efectivas de mitigación de riesgos.
9. Aplicar las políticas y metas del *Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act*, según enmendada por la Sección 322 del *Disaster Mitigation Plan of 2000 (PL. 106-390)*; el *National Flood Insurance Act* de 1988, según enmendado por el *National Flood Insurance Reform Act de 2004 (PL 108-264)*; y el *44 CFR Part 201*, según enmendado el 31 de diciembre de 2007.
10. Aplicar las políticas y metas del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico según revisado y actualizado en septiembre de 2016 de acuerdo a los requerimientos de la sección 322 de la Ley de Mitigación de Desastres (Ley 106-390 del 2000).

Esta actualización del Plan de Mitigación describe la vulnerabilidad de la población y la propiedad del municipio a diversos peligros naturales y recomienda acciones y medidas dirigidas a reducir dicho riesgo. Los datos en los que se basa el mismo fueron obtenidos de la revisión y evaluación de documentos disponibles y estudios técnicos recientes, visitas de estudio al campo, la participación e insumo del personal del Municipio, los residentes de las áreas afectadas y la comunidad en general, incluyendo la celebración de reuniones públicas mediante la cual se aportó información valiosa que fue integrada al Plan de Mitigación.

Éste incorpora las políticas y metas del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico que focaliza en cuatro aspectos fundamentales. Estos comprenden la revisión e implantación de reglamentos y políticas públicas encaminadas a reducir el riesgo y mitigar los efectos de los peligros naturales.

También destaca los elementos de coordinación y planificación enfatizando en el desarrollo de instrumentos de planificación cuyo uso pueda ser útil dentro del contexto de la Junta de Planificación y los municipios que se acogen a la Ley de Municipios Autónomos.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 5

La tercera meta incorpora recomendaciones para que se planifique a nivel del sistema de la cuenca hidrográfica con la intención de mantener un balance en los diversos componentes hidrológicos y controlar así la magnitud y frecuencia de las inundaciones, calidad de agua y sistemas de drenaje en buen estado.

Finalmente el Plan destaca la importancia de la educación y concienciación pública mediante la preparación de información en distintos formatos que podrá ser difundida a través de la radio, prensa, televisión, Internet, hojas sueltas, folletos y literatura impresa sobre la mitigación contra desastres naturales.

C. Autoridad legal y referencias

Estatutos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico

1. Ley 81 del 30 de agosto de 1991 (Ley de Municipios Autónomos)

El Artículo 13.011 de dicha Ley, *Conformidad y Compatibilidad con los Planes de Uso de la Tierra y de Zonificación* de la Ley 81 del 30 de agosto de 1991 establece la preeminencia del Reglamento de Planificación Núm. 13 y prohíbe explícitamente la adopción por parte de los gobiernos municipales de cualquier reglamento sustituto para el control de desarrollos en zonas expuestas al peligro de inundación.

2. Reglamento de Planificación Núm. 13 (Revisión Séptima) Junta de Planificación, Oficina del Gobernador

El Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Num. 13, Revisión Séptima) fue aprobado por la Junta de Planificación el 30 de septiembre de 2009 y cobró vigencia el 7 de enero de 2010 y continua vigente al presente. Deroga al Reglamento Num. 13 del 31 de diciembre de 2005 y constituye la última actualización a partir del original completado en 1971 para implementar la Ley 3 del 09/27/61 titulada *Ley para el Control de Construcciones en Zonas Inundables*.

Este Reglamento de Planificación Núm. 13, dirigido a implantar medidas para el control de la construcción y el desarrollo en zonas declaradas como susceptibles a inundación o zonas en riesgo de inundaciones temporeras, será referido de aquí en adelante como el *Reglamento de Zonas Inundables*. Contiene provisiones que establecen las medidas de seguridad para el control de la construcción y el desarrollo en áreas inundables o expuestas provisionalmente al peligro de inundación y tiene los siguientes objetivos:

- a) Restringir o prohibir los desarrollos que puedan ocasionar daño a la vida y propiedad ya sea porque incrementen el nivel de las inundaciones o la velocidad de las corrientes que a su vez aumenta la fuerza hidráulica y la erosión.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 6

- b) Requerir que todo desarrollo en zonas inundables esté protegido contra inundaciones al momento de su construcción original.
- c) Evitar o reglamentar la alteración de valles inundables naturales, cursos de agua, barreras protectoras naturales que acomodan o canalizan aguas de inundación o marejadas.
- d) Controlar los rellenos, nivelaciones de terreno, dragado y colocación de obstáculos u otros tipos de acciones u obras que puedan incrementar los daños causados por las inundaciones o marejadas.
- e) Prevenir o controlar la edificación de barreras que puedan afectar el flujo de agua o aumentar el riesgo a inundaciones en otras áreas.
- f) Desalentar nuevos desarrollos u obstáculos en áreas inundables, a menos que se haya determinado que su construcción en lugares alternos no es viable.

La Ley y sus reglamentos pretenden controlar la construcción en zonas inundables con el propósito de proteger la vida y la propiedad y promover la estabilidad económica y el bienestar social de la comunidad.

3. Ley Núm. 20 de 10 de abril de 2017 - Ley del Departamento de Seguridad Pública de Puerto Rico - según enmendada por la Ley Núm. 78 de 4 de febrero de 2018 y Ley Núm. 79 de 1 de marzo de 2018.

Para establecer el Departamento de Seguridad Pública de Puerto Rico; a los fines de crear un nuevo sistema integrado por todos los componentes que administran la seguridad pública en Puerto Rico; permitirle compartir personal y gastos administrativos; crear el Negociado de la Policía de Puerto Rico; crear el Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico; crear el Negociado de Ciencias Forenses de Puerto Rico; crear el Negociado de Sistemas de Emergencia 9-1-1; crear el Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres; crear el Negociado del Cuerpo de Emergencias Médicas de Puerto Rico; crear el Negociado de Investigaciones Especiales de Puerto Rico; derogar la Ley 53-1996, según enmendada, conocida como "Ley de la Policía de Puerto Rico"; derogar la Ley Núm. 43 de 21 de junio de 1988, según enmendada, conocida como "Ley del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico"; derogar la Ley 211-1999, según enmendada, conocida como "Ley de la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres de Puerto Rico".

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 7

El Artículo 1.06. — Conformación. (25 L.P.R.A. § 3506) establece en el inciso (d) que el Negociado de Manejo Emergencias y Administración de Desastres, será el sucesor de la Administración para el Manejo de Emergencias y Desastres creada al amparo de la Ley 211-1999, según enmendada, conocida como “Ley de la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres de Puerto Rico”.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 8

Estatutos Federales

- 1. 1984 *Environmental Review Guide for Community Development Block Grant Programs under Title I of the Housing and Community Development Act of 1974* (según enmendado)**

Este estatuto fue publicado por el Departamento de Desarrollo Urbano y Viviendas Federal, y enviado a todos los participantes de programas de Título I para ayudarlos en el desempeño de sus responsabilidades de revisión ambiental bajo la reglamentación de HUD que aparece en el 24-CFR-58 del Código de Regulaciones Federales.

Esta guía incluye secciones sobre erosión, escorrentía, espacios abiertos y recreativos, manejo de llanos inundables y protección de humedales. Los requisitos del 24-CFR-58 no son discrecionales y deben ser cumplidos por los recipientes de fondos Título I.

- 2. Manejo de Llanos Inundables y Protección de Humedales**

Estos reglamentos responden a los siguientes estatutos: (a) la Orden Ejecutiva 11988 del 24 de mayo de 1977, que sustituyó a la Orden Ejecutiva 11296 del 10 de agosto de 1966; (b) la Orden Ejecutiva 11990 del 24 de mayo de 1977; el Plan de Reorganización Núm 3 de 1978 (43 FR 41943); y (d) la Orden Ejecutiva 12127 del 1 de abril de 1979 (44 FR 1936). La Orden Ejecutiva 11988 fue emitida como resultado del *National Flood Insurance Act* de 1968, según enmendada.

Esta Orden Ejecutiva requiere que se lleve a cabo un proceso determinativo respecto al manejo de llanos inundables a fines de evitar los daños y pérdidas asociadas a la construcción en lugares peligrosos, considerar alternativas prácticas que sean viables fuera de dichas áreas y reducir el impacto adverso sobre los llanos inundables. Las alternativas prácticas (capaces de ser llevadas a cabo dentro de las limitaciones existentes) pueden incluir el llevar a cabo la acción propuesta fuera del llano inundable, lograr el mismo objetivo mediante otras vías o desistir de llevar a cabo la acción.

- 3. El *Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act of 1988* según enmendada por la Sec. 322 del *DMA* de 2000 (P.L. 106-390)**

El 21 de octubre de 1988, el Congreso de los Estados Unidos aprobó una legislación para enmendar el *Disaster Relief Act* de 1974 (Ley Pública 93-288) que luego fue modificada por el *Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act* y que finalmente fue actualizada por la sección 322 del *Disaster Mitigation Act* de 2000 (P.L. 106-390). Ésta incluye dos secciones directamente relacionadas con actividades de mitigación. Estas son la Sección 409 y la Sección 404, que se discuten a continuación.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 9

a) Sección 409: *Natural Hazard Mitigation Planning*

Esta Ley establece que los recipientes de fondos evalúen los riesgos naturales que les afectan para luego evaluar una gama de medidas de mitigación contra desastres. En respuesta a la Declaración de Desastre de septiembre de 1979 (FEMA-DR-PR-597) para el Huracán David y la Tormenta Tropical Federico, el gobierno de Puerto Rico preparó el primer Plan de Mitigación contra el Peligro de Inundaciones en Puerto Rico.

Este Plan fue revisado en noviembre de 1987, luego de la declaración de desastre FEMA-DR-PR-746 (derrumbe de Mameyes), y fue posteriormente enmendada en 1988 FEMA-DR-PR-805 (Huracán Gloria en los Estados Unidos), en 1990 FEMA-DR-PR-842 (Huracán Hugo), en 1992 FEMA-DR-PR-931 (Inundaciones del Día de Reyes), en 1995 FEMA-DR-PR-1068 (Huracán Marilyn), en 1996 FEMA-DR-PR-1136 (Huracán Hortense), y en 1998 FEMA 1247-DR-PR (Huracán Georges) y FEMA DR-PR-1552 (Huracán Jeanne).

Posteriormente el penúltimo Plan Estatal para la Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico entró en vigencia el 15 de septiembre de 2011 luego de ser revisado y actualizado de acuerdo a los requerimientos de la sección 322 de la Ley de Mitigación de Desastres (Ley 106-390 del 2000), conocida como el *Disaster Mitigation Act*, aprobada el 30 de octubre de 2000.

Finalmente, de acuerdo a la última revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales para Puerto Rico de 2016, "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 entró 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)".

b) Sección 404: *Hazard Mitigation Grant Program*

La Sección 404 del Stafford Act provee fondos para actividades de mitigación que sean costo-efectivas y que reduzcan el potencial de daños en desastres futuros. Estas medidas deben ser identificadas en la evaluación de riesgo y las recomendaciones requeridas por la Sección 409. El Director Regional de FEMA debe aprobar la asignación de fondos. El Representante Autorizado del Gobernador ("GAR", por sus siglas en inglés) tiene la responsabilidad primaria de administrar este Programa. Los requisitos y procedimientos para Puerto Rico están establecidos en el Hazard Mitigation Administrative Plan (404) preparado en el 1998, de acuerdo con la reglamentación vigente de FEMA.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 10

El “*Government Authorized Representative*” (“GAR”) también tiene la responsabilidad primaria de preparar este Plan Administrativo y de desarrollar y administrar una Oficina de Manejo de Mitigación de Desastres. Más aún, el “GAR” es responsable de coordinar las actividades de mitigación de riesgos relacionadas a los acuerdos que forman parte de las declaraciones presidenciales de desastre.

4. *National Mitigation Strategy*

Para garantizar que en todos los Estados Unidos y sus territorios se focalice en la mitigación, la Agencia Federal de Manejo de Emergencias (FEMA) diseñó una Estrategia Nacional de Mitigación en 1995. Esta estrategia de mitigación promueve la colaboración entre el gobierno y el sector privado para garantizar comunidades más seguras, y para estimular a los ciudadanos a identificar posibles riesgos que puedan afectar su seguridad o la de su comunidad y a tomar acción para reducir dichos riesgos.

La estrategia tiene dos metas: aumentar de manera sustancial el nivel de conciencia de la ciudadanía en torno a los riesgos naturales de manera tal que los ciudadanos demanden comunidades más seguras en las que puedan vivir y trabajar, y reducir de forma significativa el riesgo de muerte, los daños, el costo económico y la destrucción de recursos naturales y culturales que puedan resultar de estos desastres.

Un concepto promovido por la Estrategia Nacional de Mitigación que procura a su vez cambios en la respuesta a los desastres es el de “Comunidades Resistentes a Desastres”. Este concepto requiere que las comunidades tomen iniciativas de mitigación a largo plazo y que promuevan la aplicación de medidas significativas para reducir la vulnerabilidad a inundaciones, terremotos, huracanes y otros desastres naturales.

Una comunidad puede ser catalogada como resistente a desastres si luego de un desastre mayor la misma puede demostrar pérdida mínima de vidas, interrupciones limitadas en cuanto a los servicios públicos, rápido inicio de las operaciones comerciales, manejo de las operaciones de respuesta con o sin la ayuda del estado, y retorno rápido a las condiciones pre-desastre en una forma eficiente y pre-planificada.

5. *Community Rating System*

El *Community Rating System* (“CRS”) provee incentivos mediante la reducción de primas de seguro contra inundaciones para aquellas comunidades que hayan reducido los daños por inundaciones en edificaciones existentes, que hayan desarrollado mecanismos de mitigación que resulten en la aplicación de niveles de protección mínimos por parte del *National Flood Insurance Program* (“NFIP”), que ayuden a los agentes de seguro a obtener información sobre eventos de inundaciones en la comunidad, y que brinden ayuda a sus residentes para que obtengan seguros contra inundaciones a un costo más bajo.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 11

Como parte del “NFIP” una comunidad puede participar en el “CRS” con el fin de obtener beneficios siempre y cuando cumpla o exceda los estándares mínimos de protección contra inundaciones a base de un sistema de puntuación. El “CRS” beneficia a las comunidades que hayan excedido los estándares mínimos de protección contra inundaciones mediante el ofrecimiento de pólizas de seguro contra inundaciones a un costo más bajo de acuerdo a un sistema de puntuación.

Una comunidad puede ser clasificada en una de diez categorías. La de primera clase requiere el mayor número de puntos y ofrece las rebajas más altas en el costo del seguro. Las que pertenecen a la clase 10 son las comunidades que no cumplen con los requisitos mínimos o que no han solicitado al “CRS”. Para participar en el “CRS” las comunidades deben registrarse con el “NFIP” por un mínimo de 1 año.

El “CRS” concede puntos a las comunidades basado en 18 actividades que forman parte de cuatro categorías. Se necesita un mínimo de 500 puntos para recibir una clasificación de clase 9 en el “CRS”. Las categorías, actividades y puntuación son las siguientes:

Actividades de Información Pública

- _____ (72) a. (Certificados de elevación) Mantener los certificados de elevación de FEMA para toda construcción nueva.
- _____ (138) b. (Información cartográfica) Responder a toda solicitud de información pública sobre zonificación en áreas inundables según establecido en los mapas de tasas de seguro contra inundación (*Flood Insurance Rate Maps* o FIRMs) y divulgar públicamente la disponibilidad de este servicio.
- _____ (80) c. (Proyectos de divulgación) Distribuir información sobre el peligro de inundación, seguros contra inundación y medidas de protección contra inundaciones entre los residentes de áreas inundables y demás miembros de la comunidad.
- _____ (21) d. (Informar sobre el peligro) Requerir a los agentes de bienes raíces que informen a los compradores potenciales sobre el peligro de inundación a que está expuesta la propiedad; o establecer ordenanzas que requieran que se informe en cuanto al peligro de inundación.
- _____ (22) e. (Información sobre protección contra inundaciones) La biblioteca pública mantiene referencias y mapas sobre el seguro contra inundaciones y medidas de protección contra inundaciones.
- _____ (57) f. (Asistencia técnica contra las inundaciones). Proveer asistencia técnica a los propietarios sobre como proteger sus estructuras contra inundación y divulgar la disponibilidad de este servicio.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 12

Actividades cartográficas y reglamentarias

_____ (56) a. (Datos adicionales sobre inundación) Actualizar la información sobre los niveles de la inundación base, delineación de cauce mayor, altura de la marejada u otros peligros de inundación que deben ser reglamentados en aquellas áreas que no fueron cartografiadas en detalle en el estudio de seguro contra inundaciones: o que tienen la hidrología del estudio de seguro contra inundaciones o sobreposición permitida al cauce mayor basado en un estándar estatal o local más alto.

_____ (113) b. (Preservación de espacios abiertos) Garantizar que una porción de las zonas inundables será mantenida libre de construcciones y desarrollos.

_____ (100) c. (Reglamentación estricta) Establecer reglamentación con estándares más rigurosos.

Requerir el establecimiento de un margen de seguridad adicional con respecto a la altura sobre el nivel de la inundación base a partir de la cual se podrá edificar; requerir pruebas de suelo o cimentaciones diseñadas adecuadamente; requerir almacenamiento compensatorio; zonificar la llanura inundable para que el tamaño mínimo de los lotes sea de un acre o más; establecer reglamentos para proteger las dunas de arena; o establecer reglamentos para proteger las facilidades críticas y las áreas que estén sujetas a peligros especiales en cuanto a inundación (abanicos aluviales, hundimiento del terreno y sumideros).

_____ (66) d. (Mantenimiento de datos de inundación) Mantener inventarios digitales de daños sobre inundaciones y propiedades; usar mapas base mejorados; o mantener marcas de elevación de referencia.

_____ (105) e. (Manejo de escorrentías) Regular nuevos desarrollos a través de la cuenca hidrográfica para asegurar que las escorrentías que generará un nuevo desarrollo no serán mayores que las que ocurrían antes de éste.

Actividades para la reducción de daños por inundación

_____ (79) a. (Planificación y manejo de zonas inundables) Preparar, adoptar, implantar y actualizar un plan comprensivo usando procesos estándares de planificación.

_____ (140) b. (Adquisición y relocalización) Adquirir y/o reubicar edificaciones susceptibles a inundación fuera de las zonas inundables.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 13

_____(261) d. (Mantenimiento del sistemas de drenaje) Conducir inspecciones periódicas a todos los cauces, canales, y cuencas de retención y darles mantenimiento según sea necesario.

Actividades de reducción de daños causados por inundaciones

_____(101) a. (Programa de aviso de inundaciones) Proveer con antelación avisos de inundación al público y tener un plan de respuesta a inundaciones ajustado a las predicciones de los flujos máximos esperados.

_____(154) b. (Seguridad en los diques) Mantener los diques que no estén acreditados para proveer protección contra la inundación base.

_____(66) c. (Seguridad de represas) Recibirán crédito todas la comunidades ubicadas en una jurisdicción con un programa aprobado de seguridad de represas o embalses.

Las recomendaciones específicas para la implementación del “CRS” para el municipio aparecen como parte de las actividades enumeradas en el Plan de Acción de este documento.

6. Plan Estatal para la Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico según revisado y actualizado en septiembre de 2016 de acuerdo a los requerimientos de la sección 322 de la Ley de Mitigación de Desastres (Ley 106-390 del 2000). Este substituye el adoptado por el Gobernador mediante el Boletín Administrativo OE-2001-039 del 15 de septiembre de 2011 que substituyó y derogó la orden ejecutiva número OE-2008-41 de septiembre 5 de 2008.

El Plan Estatal de Mitigación contra Desastres, desarrollado en cumplimiento con el *Stafford Act*, provee los lineamientos para desarrollar programas de mitigación a mediano y largo plazo. Fue actualizado en septiembre de 2016 luego de haber sido expandido y actualizado para incluir asuntos específicos que resultaron de la experiencia de los desastres previos al 2016. Incluye una evaluación del contenido de todos los planes de mitigación aprobados hasta el 2016. Presenta un perfil más completo de los riesgos naturales de acuerdo a su potencial de daño a la vida y prioridad, población en riesgo, vulnerabilidad de la infraestructura, recursos disponibles y recomendaciones necesarias para la mitigación a través de Puerto Rico.

Este Plan es una herramienta útil a fin de garantizar que las oportunidades de mitigación no sean pasadas por alto durante el proceso de reconstrucción y recuperación. También servirá como documento de referencia en torno a la base legal de la mitigación en Puerto Rico. Más aún, el Plan brinda una visión macro e integrada acerca de las medidas de mitigación implantadas por el gobierno de Puerto Rico y recomendaciones actualizadas.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 14

7. National Flood Insurance Program

El Estado Libre Asociado de Puerto Rico entró al Programa Regular del *National Flood Insurance Program* (NFIP) en agosto de 1978. Este Programa está basado en un acuerdo que requiere la adopción e implantación de ordenanzas para el manejo de los llanos inundables a fines de reducir el riesgo de inundaciones en áreas especialmente vulnerables al peligro de inundación (SFHAs, por sus siglas en inglés).

A cambio, el gobierno federal se compromete a facilitar un seguro de inundación a los residentes. Las áreas vulnerables a inundaciones (SFHAs) son identificadas por FEMA, y las ordenanzas que resulten deben cumplir o exceder los requisitos impuestos por la reglamentación federal. Nuevos proyectos se podrán realizar en áreas inundables sólo si los mismos cumplen con la reglamentación local para el manejo de llanos inundables.

El DRNA colabora con la Junta de Planificación en el desarrollo de reglamentos para el manejo de llanos inundables y la demarcación de zonas inundables. La Junta de Planificación de Puerto Rico es la agencia coordinadora que ha sido designada para administrar el NFIP. En 1971, el Gobierno de Puerto Rico adoptó el Reglamento de Planificación Núm. 13, cuya revisión más reciente entró en vigor el 7 de enero de 2010.

El DRNA revisa solicitudes de la Junta de Planificación a fines de comentar sobre cambios en el uso de la tierra, maneja varios programas que sirven de recurso para la ciudadanía, lleva a cabo programas de limpieza de ríos y quebradas, y trabaja con estructuras para el control de inundaciones. El Cuerpo de Vigilantes de dicha agencia monitorea violaciones a la reglamentación de llanos inundables. Los vigilantes le informan a la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPE) sobre violaciones a los permisos concedidos, ya que OGPE es la agencia a cargo de implantar los reglamentos de planificación.

8. Disaster Mitigation Act 2000

El 30 de octubre de 2000, el Presidente de los Estados Unidos firmó la Ley de Mitigación de Desastres 2000 (*Disaster Mitigation Act 2000*; Ley 106-390), a fines de enmendar el *Robert T. Stafford Disaster Relief Act* de 1988. Entre otras cosas, esta nueva legislación enfatiza la importancia de los planes de mitigación pre-desastre en la reducción de daños ocasionados a la infraestructura por los desastres naturales, y está dirigida mayormente a facilitar la administración de fondos y ayudas federales para aquellos programas que promueven actividades de mitigación.

Algunas de las provisiones de dicha Ley incluyen:

- a) La asignación de fondos para actividades de mitigación pre-desastre
- b) El desarrollo de mapas experimentales multi-riesgo
- c) La delegación de mayor responsabilidad a los estados en cuanto al manejo del *Hazard Mitigation Grant Program* (HMGP)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 15

- d) El requerimiento de planes de mitigación de infraestructura a nivel local y estatal, indicando que los que no desarrollen planes de mitigación podrían enfrentar una reducción de 75% a 25% en la ayuda federal en caso de desastre si la infraestructura afectada ha sufrido daños por el mismo tipo de evento en más de una ocasión en los pasados 10 años
- e) El cumplimiento con una serie de estándares en los planes de mitigación (Sección 322)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 16

D. Descripción del proceso de planificación usado para la preparación del Plan

A continuación se documenta el proceso de planificación efectuado para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples. Se expone cómo se preparó y quiénes estuvieron envueltos en el proceso. (requisito §201.6(c)(1)).

La preparación de la Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio Autónomo de Cayey se inició mediante la designación de un Comité Timón por el Hon. Alcalde de Rolando Ortiz Velázquez. La función del Comité Timón fue la de organizar los trabajos de identificación, preparación e intercambio de documentos con la firma consultora incluyendo la integración de información proveniente de la ciudadanía, entidades municipales y agencias gubernamentales. Su función incluyó además la coordinación de reuniones, viajes de campo, vistas públicas y demás actividades pertinentes a la preparación del Plan de Mitigación.

El Comité Timón fue presidido por la planificadora Elba G. Almedina Meléndez, adscrita a la Oficina de Ordenamiento Territorial, los ingenieros César Rodríguez y Antonio J. González Ortiz de la Oficina de Ingeniería, formaron parte integral de los trabajos efectuados por este. Los trabajos del Comité Timón fueron esenciales para la preparación del Plan de Mitigación que estuvo a cargo de la firma consultora Geosistemas Inc., que asesoró, analizó, actualizó e integró toda la información necesaria para la actualización del Plan de Mitigación.

Los trabajos se iniciaron a partir del 5 de octubre de 2017, dos semanas después del paso del huracán María que tuvo efectos catastróficos a través de la mayor parte de Puerto Rico. El colapso de sistemas de energía eléctrica, agua, comunicaciones y transportación limitó seriamente la funcionalidad del gobierno y el sector privado. Todo esto ralentizó el progreso de la actualización del Plan de Mitigación.

Específicamente tuvo el efecto de que al completar esta actualización hubo agencias gubernamentales, corporaciones e instituciones que no contestaron las peticiones de información sobre daños sufridos y estrategias de mitigación que implantaron y/o planifican efectuar para reducir los daños. Esto puede haber ocurrido porque tienen recursos limitados, sufrieron daños significativos en sus facilidades, perdieron sus archivos por causa del huracán o no tienen la información solicitada porque todavía están en proceso de completar su evaluación de daños. Esto significa que esta actualización incluye la información que pudo obtenerse dentro del contexto y limitaciones que presenta una catástrofe de la magnitud del huracán María. No obstante el personal del Comité Timón trabajó incansablemente en el levantamiento de datos de campo y evaluación del impacto del huracán María por lo que se ha completado toda la información crítica que requiere esta actualización.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 17

La Oficina de Planificación, aportó información importante proveniente de los Planes de Ordenamiento Territorial, bases de datos digitales incluyendo los impactos del huracán María a la infraestructura física y social del municipio. Ayudó en la identificación de áreas que presentan problemas recurrentes de inundación, deslizamientos y otros movimientos de masa a través de todos los barrios y sectores del municipio de Cayey.

También proveyó copia de todos los informes de daños sufridos como consecuencia del huracán María y los proyectos sometidos a FEMA (PW) con motivo de los daños causados por este ciclón. Facilitó el contacto, acceso y cooperación de los ciudadanos y funcionarios de entidades municipales y agencias gubernamentales.

Coordinó la entrega de informes y el intercambio de documentos con la oficina del Representante Autorizado del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico para casos de desastres "GAR" (Government Authorized Representative). Su labor de coordinación fue esencial en todas las etapas de preparación del Plan. Sus funciones incluyeron además la coordinación de la participación pública, la programación de reuniones, la coordinación de los viajes de campo, y la labor general de coordinación con la firma consultora Geosistemas Inc.

La firma consultora Geosistemas Inc., tuvo a su cargo la integración de toda la información siguiendo las directrices del "Disaster Mitigation Act de 2000". Mediante este proceso se identificaron y organizaron todos los recursos necesarios para su actualización. Éstos incluyen el acopio, análisis e integración de planes, informes, estudios científicos e información técnica así como la participación de la comunidad, entidades municipales, estatales y federales. Se revisaron los mapas de peligros naturales múltiples que fueron creados por Geosistemas Inc., para todo el área del municipio de Cayey, incluyendo mapas de susceptibilidad a inundaciones y a peligros geológicos inducidos por terremoto como la amplificación de ondas sísmicas y licuación así como áreas vulnerables a la acción de los deslizamientos y otros movimientos de masa. Estos mapas se mantienen vigentes al presente. La combinación de estos mapas con información censal, así como con otras capas de información geográfica concernientes a la infraestructura del municipio, permitió establecer las áreas que están en peligro y los riesgos presentes en éstas.

Luego de haber definido la estructura espacial y la magnitud y frecuencia de los peligros que amenazan al municipio de Cayey, las prioridades y estrategias específicas de mitigación fueron desarrolladas conjuntamente con el Comité de Planificación. Esto se hizo incluyendo la participación de la comunidad en la reunión pública. En cuanto a los ciudadanos, grupos de interés y municipios contiguos, que no asistieron a la vista pública, se les brindó la oportunidad de examinar el borrador del Plan de Mitigación y someter sus comentarios por escrito a la Oficina de Ordenamiento Territorial. El documento estuvo disponible para ser examinado y recibir comentarios desde el lunes 4 de diciembre de 2017 hasta el viernes 25 de abril de 2018.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 18

No obstante, a pesar de haber anunciado la disponibilidad del documento para recibir comentarios durante este período no concurrieron ciudadanos a examinar el mismo. Sin embargo hubo participación pública y se recibieron comentarios en la vista pública y mediante correos electrónicos enviados a la Oficina de Ordenamiento Territorial (ver Apéndice III).

Finalmente, se redactó la fase de implementación y monitoreo del progreso del Plan, incluyendo la programación de evaluaciones periódicas y revisiones cuando sea necesario. Antes de ser sometidos a la Oficina del Representante Autorizado del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (GAR), los borradores de Plan de Mitigación actualizado, fueron examinados por el Municipio de Cayey representado por los miembros del Comité Timón y su Presidenta, la planificadora Elba G. Almedina Meléndez.

La Oficina de Ordenamiento Territorial y la Oficina de Fondos Federales son las dependencias responsables de implementar todas las fases de este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples a través del municipio de Cayey. La colaboración de agencias de gobierno y organizaciones privadas en las fases de preparación e implantación de este Plan cumple un doble propósito: (1) obtener la ayuda de estas agencias en cuanto a la recopilación de datos y la implementación de algunas de las actividades incluidas en el Plan, y (2) garantizar que futuras decisiones de estas agencias no entren en conflicto con las acciones y recomendaciones contenidas en el mismo.

Como parte del Proceso de Planificación se documenta a continuación la oportunidad que se le brindó a las comunidades aledañas, las agencias locales y regionales envueltas en actividades de mitigación de riesgos, agencias que tienen la autoridad para regular el desarrollo al igual que otros grupos que tienen interés en el proceso de planificación (requisito §201.6(b)(2)).

En cuanto a la fase de preparación del Plan, además del apoyo del Comité Timón Municipio y sus dependencias, se gestionó la participación de diversas agencias gubernamentales y corporaciones públicas mediante una petición formal de información, que hiciera el Municipio de Cayey, por correo certificado, relativa a los proyectos de mitigación efectuados, en proceso y/o proyectados para el municipio. Copia de las peticiones remitidas a las agencias y sus contestaciones se incluyen en el Apéndice III.

En dos ocasiones se solicitó información a las agencias gubernamentales y Corporaciones Públicas. La primera petición se envió el 22 de junio de 2017 antes del paso de los huracanes Irma y María. La segunda petición se hizo el 1 y el 12 de diciembre de 2017 con el propósito de obtener información actualizada de los efectos del huracán Irma y María y sus nuevas estrategias y prioridades de mitigación como consecuencia de estos huracanes.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 19

Las peticiones se hicieron por correo certificado a agencias gubernamentales y corporaciones públicas. Éstas se remitieron a los siguientes jefes de agencia:

1. Sr. Carlos Contreras Aponte director del Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP)
2. Mayor Alexander Walker Rodríguez, Comandante para las Antillas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. adscrito al Distrito de Jacksonville y al Ingeniero Pablo Vázquez ambos del "USACE"
3. Sr. Amílcar González Ortiz, director de la Autoridad de Edificios Públicos (AEP)
4. Ingeniero Elí Díaz Atienza, Presidente de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA)
5. Fernando Gil Enseñat, Secretario del Departamento de la Vivienda (DE)
6. Gabriel Franco Marrero, de la Oficina para el Mejoramiento de las Escuelas Públicas (OMEP)
7. Tania Vázquez Rivera, Secretaria del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) y Presidenta de la Junta de Calidad Ambiental
8. Carlos Flores Ortega, Secretario del Departamento de Agricultura (DA)
9. Ingeniero Ricardo Ramos Rodríguez, Director Ejecutivo de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE)
10. Dr. Rafael Rodríguez Mercado, Secretario del Departamento de Salud (DS)

Solamente la Autoridad de Carreteras y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales contestaron la primera petición de información que se hizo antes del paso del huracán Irma y María (22 de junio de 2017).

La ingeniero Alexandra Velázquez Delgado, de la Autoridad de Carreteras informó que hay siete proyectos en proceso de desarrollo para el municipio de Cayey y que todos son financiados por el "Federal Highway Authority. De estos siete proyectos cuatro son conectores. Dos están en etapa de construcción, uno en el de ingeniería preliminar. El último está en la etapa de estudio ambiental. El total asignado para estos cuatro conectores asciende a un total de \$12,125,000.00. Los tres proyectos restantes incluyen un reemplazo de puente por la cantidad de \$3,292,950.30 y un corredor de seguridad en la PR-52 un costo de \$9,240,000.00. Finalmente está en progreso la construcción de un segmento adicional a la PR-158 a un costo de \$13,000,000.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 20

La Secretaria del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales contestó que no tienen proyectos de mitigación para el control de inundaciones en desarrollo ni propuestos para el municipio de Cayey. Indicó que no poseen infraestructura crítica en Cayey, ni sus facilidades han sufrido daños causados por peligros naturales u ocasionados por la actividad humana. Indica que tampoco hay presencia de cuevas, cavernas o sumideros en su inventario para el municipio de Cayey.

Recomienda no inestabilizar los terrenos susceptibles a deslizamientos mediante el corte de terrenos, remoción de la cobertura vegetal y el corte de árboles. Indica la necesidad de establecer programas de reforestación de cuencas hidrográficas y control de erosión y sedimentación. También recomienda dar mantenimiento adecuado a los sistemas pluviales, desarrollar un programa de limpieza de quebradas y ríos con el fin de evitar la acumulación de basura y escombros en las atarjeas de los puentes. Finalmente enfatiza la necesidad de educar a la comunidad para fomentar la protección los cuerpos de agua y la conservación de la faja verde al margen de los cuerpos fluviales.

En cuanto a la segunda petición de información que se hizo a nueve agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, el 1 y el 12 de diciembre de 2017, solamente contestaron tres agencias.

La Secretaria Auxiliar del Departamento de la Vivienda indicó que, para responder a nuestra petición de información, se identificaron las comunidades que están en riesgo de inundación y deslizamientos en el municipio de Cayey. Con su contestación proveyeron un mapa de su sistema de información geográfica que muestra dos comunidades dentro de algunas de las zonas de riesgo. Estas son La Planta y Jájome. La primera está en zona de riesgo de inundación de 0.2% anual mientras que la comunidad Jájome está en una zona de alto riesgo de deslizamiento. Señalaron que ambas comunidades estarán siendo evaluadas por el Secretario de la Vivienda a fin para considerar su relocalización y/o mitigación.

El Sr. Carlos M. Contreras Aponte, Secretario del Departamento de Transportación y Obras Públicas informó que hay quince proyectos que están en proceso de desarrollo y/o acabados de completar en el municipio de Cayey. De estos tres son conectores en diversas etapas de pre-ingeniería, diseño y construcción con una inversión que asciende a \$11,306,583.00. Para mejorar la seguridad vial hay cinco proyectos. De estos tres se completaron a un costo de \$3,166,878 y dos están programados a un costo de \$9,558,844. Se han invertido \$5,100,224 en dos proyectos distintos encaminados a preservar, rehabilitar y reemplazar puentes. Hay dos proyectos de mitigación de desprendimientos que se completaron a un costo de \$313,776.35 después del huracán María. Hay dos proyectos de adquisición y construcción en la PR-158 a un costo de \$14,000,000. Finalmente se completó un proyecto de rehabilitación de pavimento a un costo de \$1,060,246.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 21

El DTOP también indicó que están trabajando con la asignación de contratistas para corregir los daños ocasionados por el huracán María en las carreteras PR-14, km 57.0 al 72.9 (colapso), PR-15 km.10.20 al 25.84 (colapso), PR-184 km. 28.6 (carretera colapsada), PR-77.29 km.0.00 al 0.1 (desprendimiento) y PR-7731 km. 0.00 al km.1.0 (desprendimiento). Esta información se integró a la sección de riesgos por deslizamientos y otros movimientos de masa y ayudó en el desarrollo del análisis de vulnerabilidad a estos fenómenos.

La Secretaria del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales contestó la petición de la Presidenta del Comité Timón del 1 de diciembre de 2017 pero no agregó información adicional a la ya provista el 21 de junio de 2017 antes del paso de Irma y María. La información suministrada por estos fue incorporada al análisis de riesgo así como las recomendaciones para mitigar los efectos de los peligros naturales en la infraestructura presente y futura.

El 26 de abril de 2018 la Directora del Comité Timón, Plan. Elba Almedina, envió una solicitud de información, junto a una copia del Borrador del Plan de Mitigación para que los municipios colindantes comentaran en torno a la Actualización del Plan de Mitigación. La misma fue enviada a los municipios de Aibonito, Caguas, Cidra, Guayama, Patillas, Salinas y San Lorenzo. Solamente contestó el Municipio de Caguas (ver Apéndice III).

Se solicitó que brindaran comentarios e información en torno a situaciones que se deban considerar en la Actualización del Plan de Mitigación que tengan pertinencia con sus municipios. El concepto es que pueden ocurrir situaciones que se originan en el municipio de Cayey o en el del municipio colindante que pueden afectar a los municipios por lo que de ser así es necesario que sea incluido en este Plan de Mitigación. Estos elementos comunes de trabajo incluyen pero no se limitan a problemas de estabilidad de los terrenos, manejo de escorrentías, inundaciones, erosión y sedimentación así como mitigación de daños a la infraestructura incluyendo carreteras, tomas de agua y energía eléctrica que estén en Cayey y que afecten a sus municipios y vice-versa.

El Municipio de Caguas, señaló una serie de elementos importantes de interés común. Indicó la necesidad de trabajar en el manejo adecuado de las cuencas hidrográficas ya que hay porciones del municipio de Cayey, en sector Beatriz, que drenan hacia el de Caguas (ver Apéndice III). Esto significa que hay que considerar usos de terreno y prácticas de manejo que no aceleren la erosión y sedimentación, que no causen movimientos de masa y que no aumenten las escorrentías. Señalan además la importancia de manejar el problema de fuegos forestales que experimentaron durante la pasada sequía en el municipio de Caguas particularmente en los Barrios Beatriz, Borinquen y San Salvador. No obstante, la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey informó que durante la pasada sequía no hubo problemas con incendios forestales en la porción de Cayey de este sector.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 22

Para completar la información necesaria para establecer el perfil de riesgo e identificar los problemas específicos que requieren acciones de mitigación se efectuaron dos viajes de campo a través del municipio. En estos se identificaron lugares de alto riesgo con el fin de desarrollar una visión integral de los problemas del municipio dentro del contexto del Plan de Mitigación.

El primer viaje de campo se efectuó el viernes 24 de octubre de 2017 y estuvieron presentes los miembros del Comité Timón representados por la planificadora Elba Almedina, el ingeniero Antonio González Ortiz y el geomorfólogo José Molinelli de la firma consultora. Se contó con la cooperación del personal del Municipio, así como de los ciudadanos residentes en las áreas afectadas que fueron visitadas.

El Ingeniero Antonio González y el Dr. José Molinelli efectuaron un segundo viaje de campo el miércoles 8 de noviembre a fin de completar el recorrido de los principales lugares afectados. Las minutas de ambos viajes se incluyen en el Apéndice III. La participación ciudadana en reuniones y actividades públicas se detallan en la siguiente sección.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 23

E. Participación ciudadana

A continuación se documenta como el público participó en el proceso de Planificación durante la preparación del borrador del Plan de Mitigación. (requisito §201.6(b)(1)).

La participación ciudadana es un componente esencial en el proceso de preparación e implantación del Plan de Mitigación. Ofrece a la ciudadanía la oportunidad de involucrarse de forma activa en la prevención de daños causados por inundación, deslizamientos, sismos, huracanes y demás peligros naturales, y a su vez ayuda a estimular su participación en la fase de preparación, respuesta y recuperación contra estos eventos.

Se ha tomado en cuenta la participación ciudadana tanto en su fase de preparación como en la de planificación e implantación del mismo. Para que todo ciudadano o entidad representativa de grupos de ciudadanos tuviera la oportunidad de participar, el Hon. Alcalde Rolando Ortiz Velázquez mediante la coordinación hecha por el Comité Timón, invitó mediante un anuncio en la prensa, a la ciudadanía general y todos los afectados de una u otra manera como resultado del paso del huracán María. A estas personas se les exhortó a participar en la reunión y vista pública del viernes 8 de diciembre de 2017.

La vista pública se promovió mediante la publicación de un anuncio el lunes 4 de diciembre de 2017 en el periódico Primera Hora que es de circulación general en todo el país. Se pusieron anuncios en lugares públicos incluyendo las oficinas municipales, centros comerciales y tabloneros de edictos de la Alcaldía, Departamento de la Familia, Oficina de Administración, Oficina de Ordenamiento Territorial y diferentes áreas del primer piso del Estadio Pedro Montañez donde se ofrecieron los servicios a los ciudadanos afectados después del desastre. Los anuncios invitaban a la ciudadanía a participar en la Reunión y Vista Pública para la Actualización del Plan de Mitigación. También se anunció usando altoparlantes en 22 sectores y barrios del municipio entre el 4 y el 7 de diciembre de 2018 así como en Radio Ley, en el programa Conexión 1080 de 1:00 a 2:00 de la tarde entre el 5 y el 6 de diciembre de 2018 (ver Apéndice III-A).

Para que los ciudadanos de Cayey y los gobiernos municipales colindantes pudieran examinar y comentar sobre el Plan de Mitigación, se anunció su disponibilidad en el mismo anuncio de periódico Primera Hora en que se informó sobre la vista pública. El documento estuvo disponible para ser examinado y recibir comentarios en la Oficina de Ordenamiento Territorial e Ingeniería del Municipio Autónomo de Cayey desde el lunes 4 de diciembre de 2017 hasta el viernes 25 de abril de 2018. No obstante, a pesar de haber anunciado la disponibilidad del documento para recibir comentarios durante este período no concurrieron ciudadanos a examinar el mismo. Sin embargo, en la vista pública hubo participación activa de los ciudadanos y se recibieron comentarios no solamente en esta sino mediante correos electrónicos enviados a la Oficina de Ordenamiento Territorial (ver Apéndice III-A).

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 24

Con el propósito de proveer a cada uno de los ciudadanos del municipio de Cayey, la oportunidad de participar en el proceso de planificación se celebró la reunión y vista pública para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples el viernes 8 de diciembre de 2017 a la 1:20 PM en la *Casa del Cuento e Historia Cayeyana* ubicada en el mismo casco histórico de Cayey. Para ésta la planificadora Elba Almedina preparó una lista en que firmaron los participantes así como las minutas de la reunión y vista pública (ver Apéndice III).

A la reunión y vista pública asistieron 25 personas. La misma comenzó a las 1:20 y concluyó a las 4:20 de la tarde. La reunión fue abierta por la planificadora y Presidenta del Comité Timón la Sra. Elba Almedina que dio la bienvenida a los presentes y presentó al Dr. José Molinelli para que iniciara la exposición del Plan de Mitigación. Mediante una presentación ilustrada con mapas, gráficas e imágenes, el doctor José Molinelli Freytes explicó el propósito y objetivos del Plan así como de los peligros naturales múltiples que pueden afectar al municipio de Cayey. Expuso los trabajos realizados incluyendo las fases de levantamiento de datos, perfil de riesgo, discusión de metas y objetivos y discusión de estrategias de mitigación. Se mostraron los problemas encontrados a través del municipio y la vulnerabilidad a los peligros naturales múltiples. Luego se presentó el perfil de riesgo y discutió conjuntamente con los presentes las estrategias de mitigación dentro del contexto de las metas y objetivos del Plan, las estrategias incluidas para lidiar con los peligros naturales múltiples y las prioridades de mitigación de acuerdo a los criterios STAPLEA que determinan si las acciones recomendadas en el Plan pueden ser implantadas de acuerdo a su viabilidad social (S), técnica (T), política (P), administrativa (A), legal (L), económica (E) y ambiental (E, de *Environmental*). Se discutió además el plan de monitoreo e implantación de las estrategias y recomendaciones de mitigación

Se abrió el foro para que los ciudadanos comentaran y proveyeran información adicional con respecto a problemas particulares que puedan tener en su comunidad, así como en cuanto al Plan de Mitigación. A los presentes también se les informó que el borrador del Plan estaba disponible para comentarios en la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio.

Durante la vista pública los siguientes ciudadanos expresaron sus inquietudes y problemas.

1. El ingeniero Roberto Correa comentó sobre los problemas asociados a la reubicación de residentes ubicados en áreas de alto riesgo y su renuencia a salir de estos lugares. Enfatizó la importancia de comunicarle a los ciudadanos el riesgo que corren donde están localizados y la importancia de proveerles alternativas. Indicó que era ingeniero de telecomunicaciones y explicó como funcionaban dichos sistemas, las razones por las cuáles éstos fallaron como consecuencia del impacto del huracán María y lo que habría que hacer para tener una infraestructura más resiliente.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 25

2. La Sra. González preguntó sobre los riesgos inherentes a las zonas llanas del municipio de Cayey y su vulnerabilidad en caso de terremoto. El Dr. Molinelli explicó la relación entre los depósitos aluviales y las inundaciones y los peligros geológicos inducidos por terremoto como la amplificación de onda sísmicas y la licuación.
3. La Sra. Ana Cuadrado expresó su preocupación en torno a una serie de grietas que se han formado en el terreno y que se han extendido hasta llegar a solo 10 pies de su residencia. Indica que estas grietas amenazan a su propiedad como consecuencia de un terreno inestable y empinado que colinda con su patio. Se le indicó que comunicara su dirección y teléfono a la Planificadora Elba Almedina para coordinar una visita de inspección por los ingenieros de la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey.
4. El Sr. Julio Varela, residente de la calle 10 de la urbanización Alturas de Beatriz indica que frente a la cancha, con la cual colinda, las escorrentías han erosionado el terreno de una montaña. Que éstas a su vez están socavando unas rocas que pudieran desprenderse y caer hacia la calle y las residencias. Pidió que esta amenaza potencial fuera examinada por el Municipio de Cayey para tomar medidas de mitigación en caso de ser necesario. Se le indicó que comunicara su dirección y teléfono a la Planificadora Elba Almedina para coordinar una visita de inspección por los ingenieros de la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey.
5. La Sra. María Díaz, maestra retirada de Cayey hizo una alocución sobre la importancia de educar para ser autosuficiente y los retos que presentó para muchas comunidades en Cayey el quedar aisladas después del huracán. Enfatizó que los ciudadanos tienen que ser parte de la solución y no depender del gobierno en cuanto a las acciones de preparación y respuesta que ellos mismos pudieron haber tomado. Indicó que hay problemas de estabilidad de ladera que amenazan a su propiedad que está ubicada en el km. 9.4, de la PR- 743, sector Santiago, del barrio Guavate de Cayey. Se le indicó que comunicara su dirección y teléfono a la Planificadora Elba Almedina para coordinar una visita de inspección por los ingenieros de la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey.
6. La Sra. Margarita López Ortiz del sector Domingo López manifestó su preocupación con problemas de estabilidad en el terreno de su propiedad. Se le indicó que comunicara su dirección y teléfono a la Planificadora Elba Almedina para coordinar una visita de inspección por los ingenieros de la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 26

7. El Sr. Reynaldo Suárez, residente en la calle P-8 de la urbanización Alturas del Plata, del Barrio Rincón, indicó su preocupación con la inestabilidad causada en el terreno por las alteraciones ilegales en la dirección del flujo de escorrentías. La erosión causada por éstas han inestabilizado el terreno y de continuar sin control podría provocar que las casas se deslicen en la misma colindancia entre Cayey y Cidra. Se le indicó que comunicara su dirección y teléfono a la Planificadora Elba Almedina para coordinar una visita de inspección por los ingenieros de la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey.

Luego de brindar la oportunidad de expresarse a todos los ciudadanos la planificadora Elba Almedina informa la dirección de correo electrónico y la dirección física de la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey para que los que quieran compartir información adicional puedan hacerlo.

Este documento es la versión final de la Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples del Municipio de Cayey. El mismo recoge los comentarios de los ciudadanos del municipio, el personal de las diversas dependencias del Municipio de Cayey y otras agencias gubernamentales.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 27

SECCIÓN II: PERFIL DEL ÁREA DE ESTUDIO

A. Descripción del área de estudio

El Municipio de Cayey está localizado en el interior montañoso central de la Isla, y es uno de los siete municipios que comprenden la Región Central Este de Puerto Rico. El mismo incluye un área de aproximadamente 134.4 km² (51.9 mi²). Al norte colinda con el municipio de Cidra, al este con los municipios de Caguas y San Lorenzo, al sureste con el municipio de Guayama, al suroeste con Salinas, y al oeste con el municipio de Aibonito. Veintidós barrios componen el municipio, éstos son: Beatriz, Cedro, Cercadillo, Culebras Alto, Culebras Bajo, Farallón, Guavate, Jájome Alto, Jájome Bajo, Lapa, Matón Arriba, Matón Abajo, Monte Llano, Pasto Viejo, Pedro Ávila, Piedras, Pueblo, Quebrada Arriba, Rincón, Sumido, Toíta y Vegas.

1. Geología

Las formaciones rocosas que comprenden el basamento geológico del municipio de Cayey son producto del volcanismo en arcos de islas. Estos fueron inducidos por los movimientos convergentes de las placas oceánicas a través de márgenes de subducción a fines de la era Mesozoica y principios del período Terciario. Estos materiales geológicos están presentes a lo largo de la Cordillera Central de Puerto Rico y la Sierra de Cayey. Consisten de secuencias de rocas ígneas, mayormente volcanoclásticas así como sedimentarias que fueron posteriormente penetradas por intrusiones magmáticas.

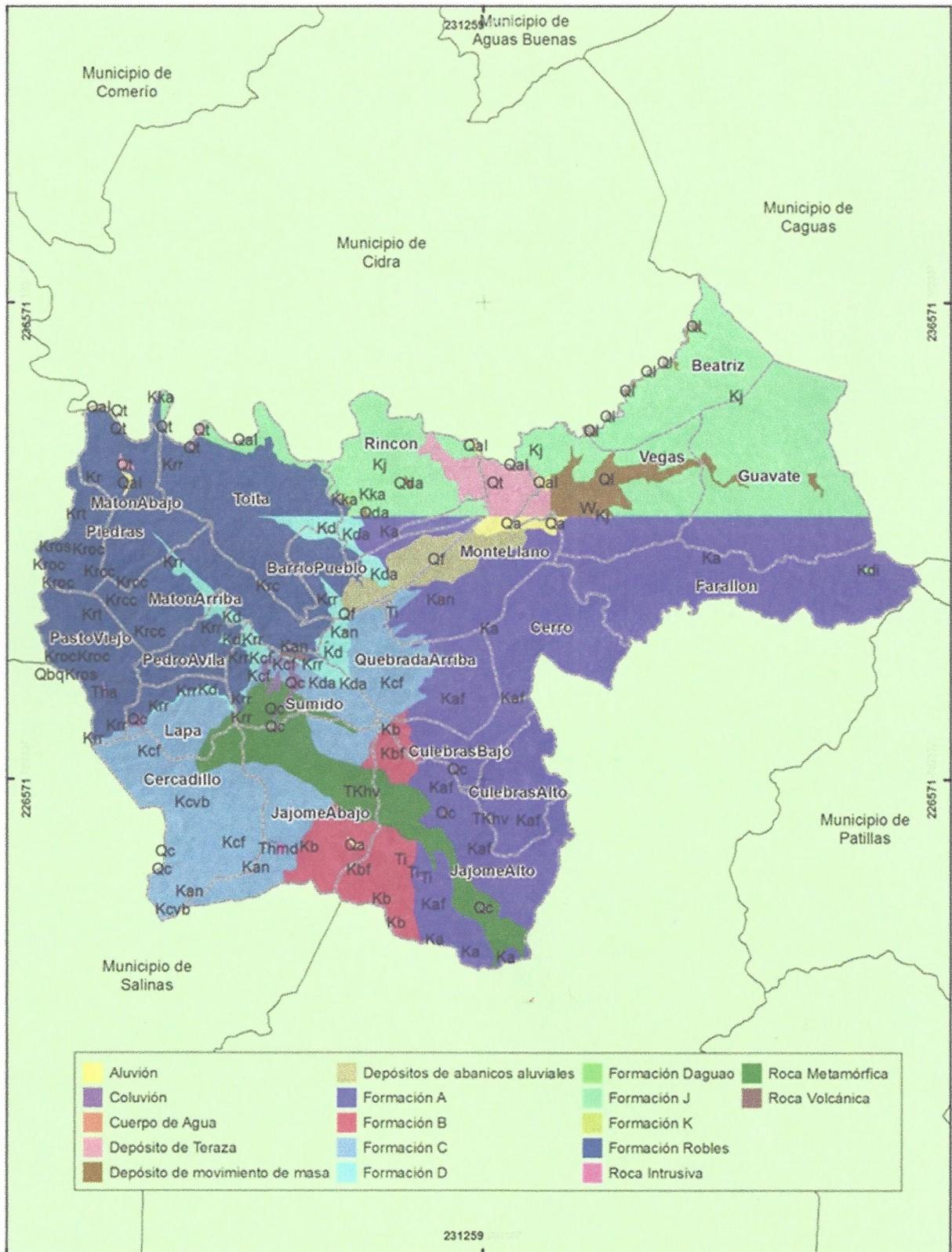
Las principales formaciones extrusivas que afloran en el municipio de Cayey son las formaciones A, B, C, D, J y K que consisten de conglomerado, brechas volcánicas, arenisca y de forma más limitada ocurren afloramientos de calizas, limolita y tobas volcánicas. Además aflora la formación Cariblanco, Robles y la brecha Torrecillas que son típicas de las secuencias volcanoclásticas.

Éstas muestran en mayor o menor grado los efectos del tectonismo, fallamiento y erosión diferencial en la superficie. Las rocas ígneas yacen discordantemente bajo los materiales aluviales depositados durante período Cuaternario. Éstos consisten de arena, limo y arcilla mayormente en terrazas aluviales y llanuras inundables acumulados en los últimos 18,000 años, como resultado de la agradación o rellenamiento sedimentario de los valles. Ésta agradación ocurrió de forma simultánea al ascenso en el nivel del mar a medida que progresó la última desglaciación.

Desde el punto de vista de planificación las rocas intrusivas así como las rocas volcanoclásticas y metamórficas que comprenden el relieve montañoso del municipio de Cayey presentan problemas potenciales de deslizamientos y otros movimientos de masa en las vertientes mayores de 25 a 30 grados así como donde se hayan hecho cortes

FORMACIÓN GEOLÓGICA

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY



231259

STATEPLANE NAD83



**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 28

pronunciados en las laderas, exponiendo rocas diaclasadas, intemperizadas y/o cuyos buzamientos y elementos estructurales estén orientados de forma favorable a la ocurrencia de deslizamientos y otros tipos de movimientos de masa. En las zonas en que las rocas han sido alteradas hidrotermalmente hay un mayor potencial de movimientos de masa particularmente cuando los terrenos son de naturaleza escarpada y la meteorización ha formado mantos arcillosos potencialmente inestables. La deforestación, cambios hidrológicos, cortes en los terrenos, sobrecarga y/o remoción del apoyo lateral de las laderas puede crear serios problemas de estabilidad incluyendo despeños, deslizamientos flujos de tierra y reptación acelerada.

Los depósitos aluviales del Cuaternario en el municipio de Cayey son en su mayor parte susceptibles a inundaciones, tienen el nivel freático alto (próximo a la superficie del terreno) y son moderadamente susceptibles a los efectos de la amplificación y licuación en caso de ocurrir un sismo fuerte.

2. Fisiografía

El municipio de Cayey está localizado mayormente en el interior montañoso central y una porción substancial de su espacio territorial está ocupado por el Valle Interior de Cayey. Su territorio está delimitado al sur por la Cordillera Central y la Sierra de Cayey, y al norte por las colinas de Cidra. La porción central del territorio corresponde a los terrenos llanos del Valle de Cayey. Las áreas de mayor elevación se encuentran en el extremo este del municipio, siendo el Cerro La Santa (en el barrio Guavate) el pico más alto con una elevación de 903 metros sobre el nivel del mar.

3. Hidrografía

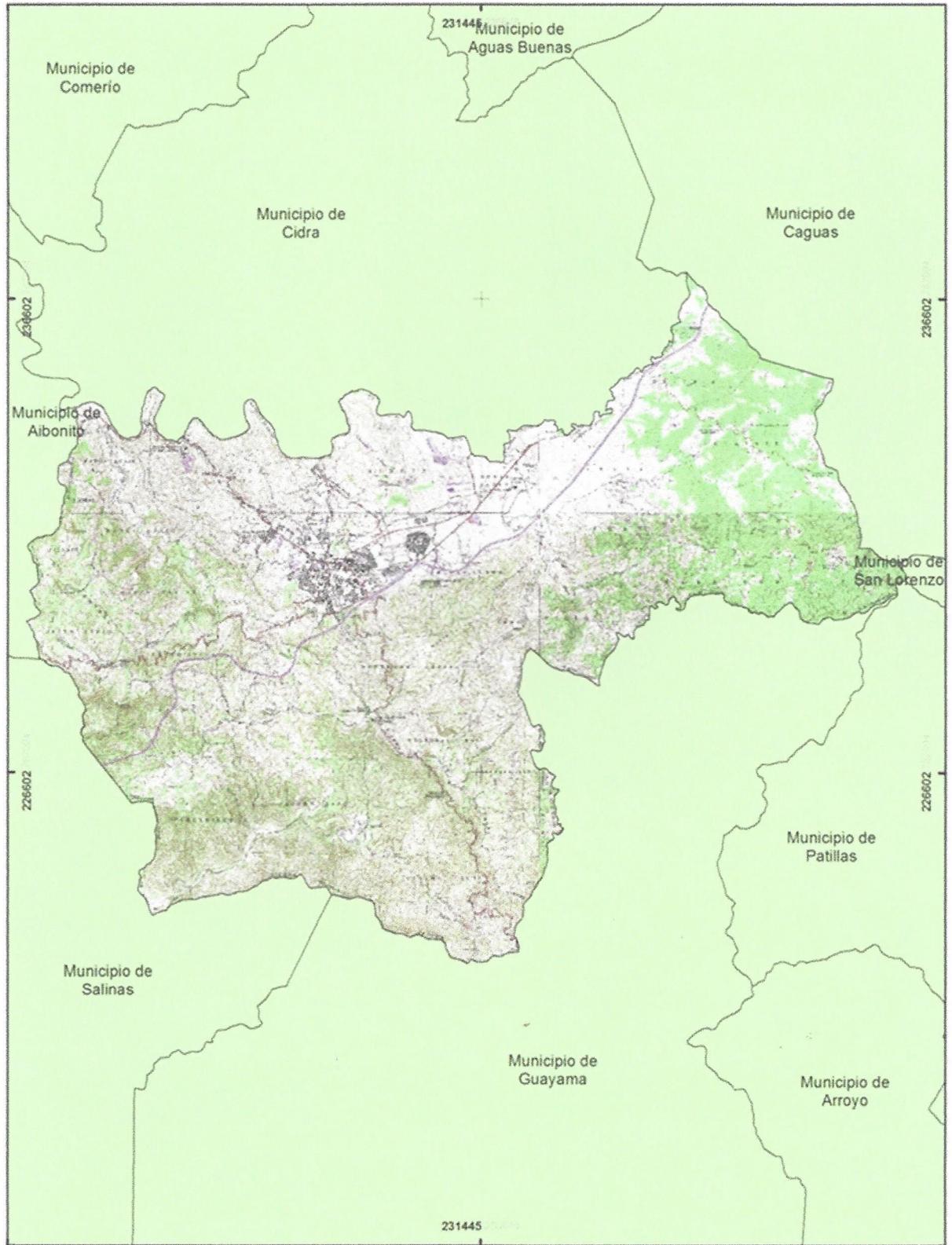
En términos hidrográficos, el cuerpo de agua más importante en el municipio de Cayey es el Río La Plata. Éste discurre desde el sureste del municipio en la colindancia con Guayama, cruza el valle central y discurre hacia el oeste, definiendo el límite municipal septentrional entre Cayey y Cidra. Dos sistemas fluviales de menor caudal son los ríos Matón y Jájome que cruzan el territorio de Cayey y también forman parte de la cuenca tributaria del Río La Plata. El río Guavate forma parte de la cuenca del río Majada que desemboca al sur de la isla. Aparte de la red de aguas superficiales, el municipio de Cayey cuenta con abastos de agua subterránea de menor importancia que son usados mayormente para fines agrícolas.

4. Suelos

Las principales asociaciones de suelo en el municipio de Cayey en la zona montañosa son la asociación Múcara-Caguabo; Humatas-Naranjito-Consumo; y la asociación Maricao-Los Guineos; en el valle aluvial y la porción noreste, la asociación Mabí-Río Arriba que ocurren conjuntamente con suelos de las series Toa, Vía y Reilly.

TOPOGRAFÍA

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY

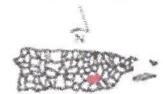
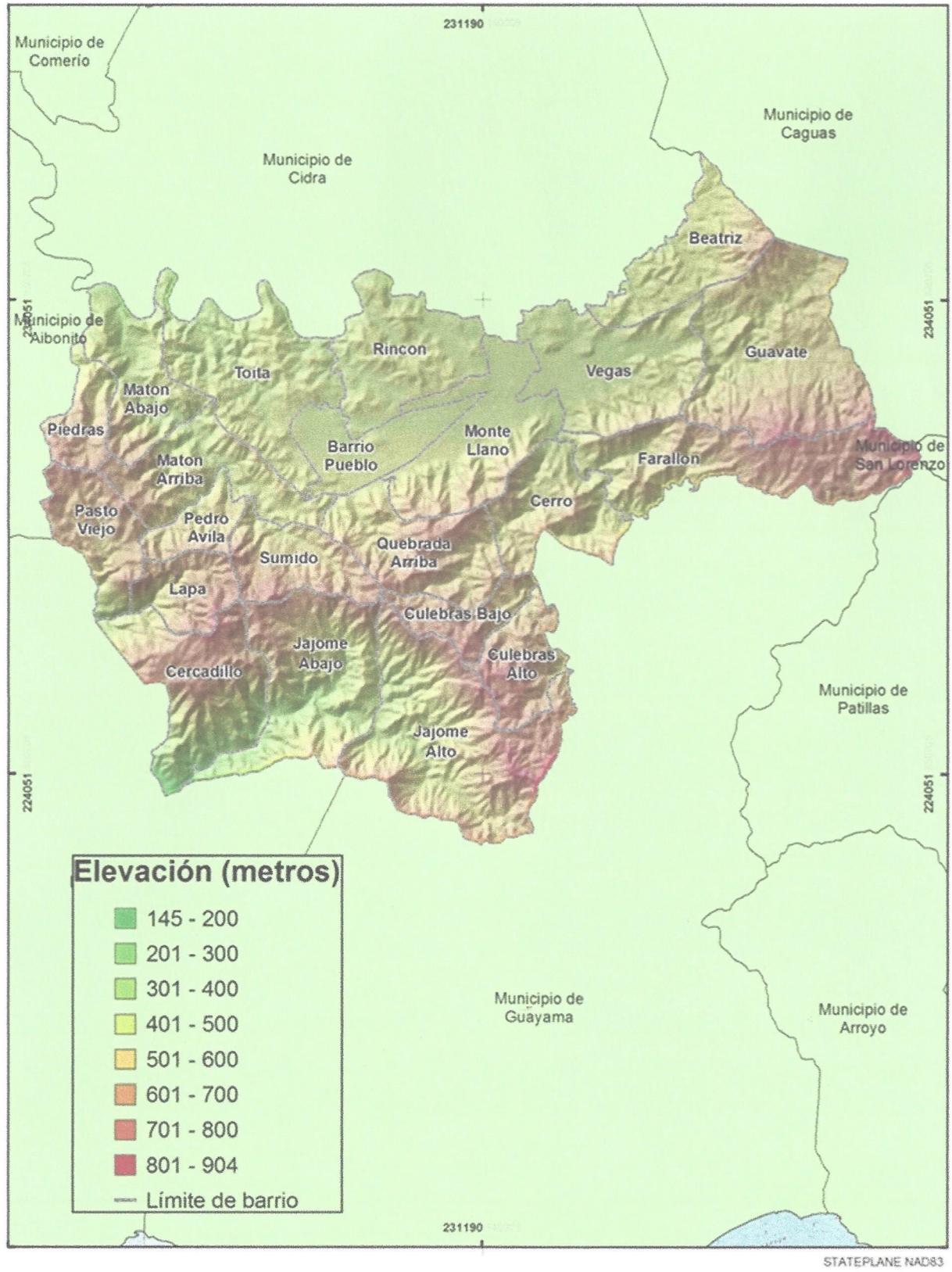


STATEPLANE NAD83



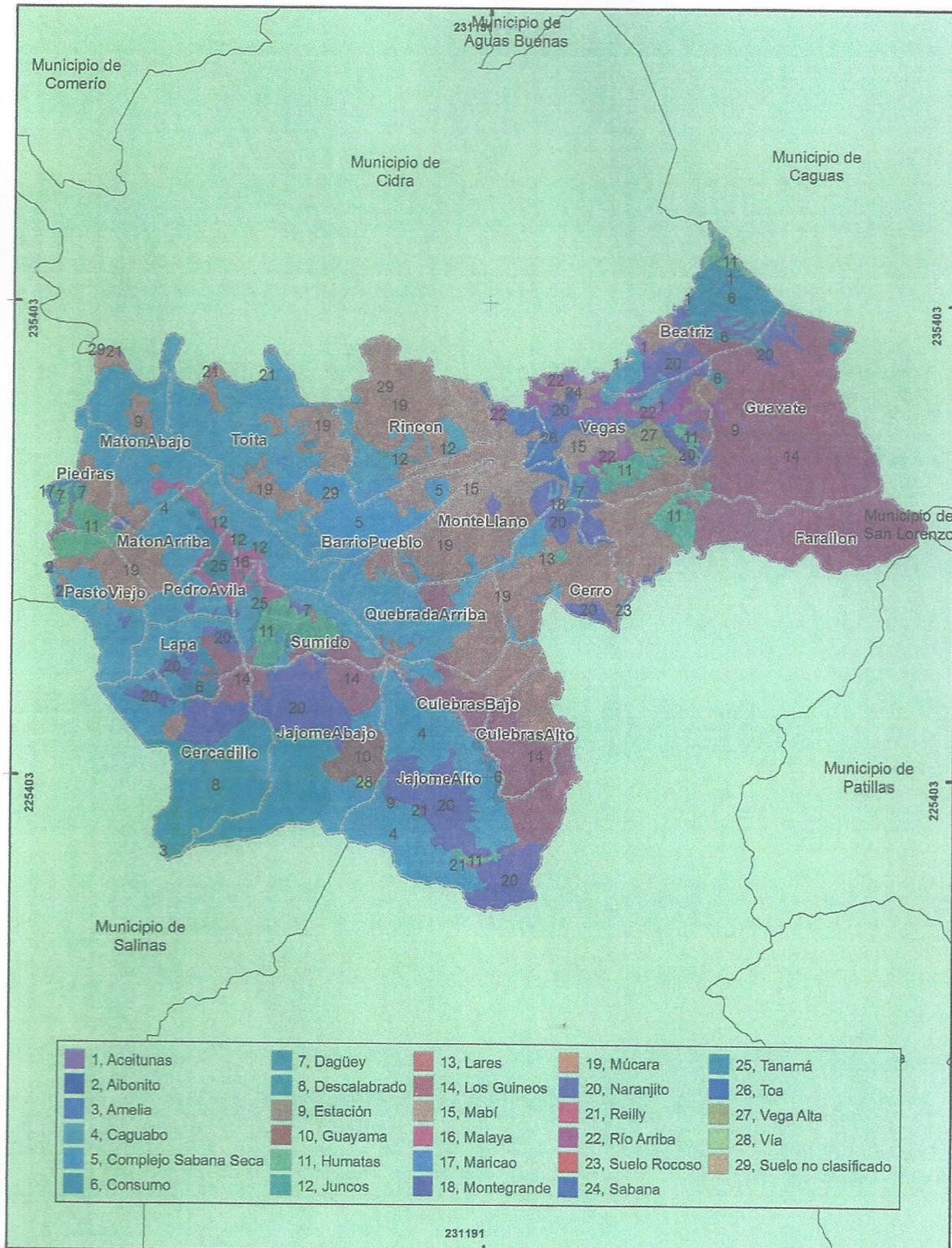
MODELO DE ELEVACIÓN

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY



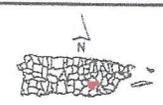
SERIE DE SUELO

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY



231191

STATEPLANE NAD83



**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 29

La asociación Múcara-Caguabo corresponde a suelos arcillosos de moderadamente profundos a poco profundos, y bien drenados. Los mismos se encuentran en áreas húmedas en las laderas y parteaguas de montañas cuyas pendientes fluctúan entre 12 y 60 por ciento. La asociación Mabí-Río Arriba consiste a su vez de suelos arcillosos, profundos, mayormente llanos o de pendientes suaves, de moderadamente a pobremente drenados, formados en terrazas y abanicos aluviales o en el piamonte de los cerros montañosos que rodean el Valle de Cayey. Los suelos arcillosos de la asociación Humatas-Naranjito-Consumo corresponden a suelos profundos o moderadamente profundos, cuyas pendientes fluctúan de moderadamente empinadas a muy empinadas y que poseen buen drenaje en áreas montañosas húmedas. Por último, los suelos de la asociación Maricao-Los Guineos corresponden a suelos arcillosos, profundos, en lugares cuyas pendientes fluctúan de empinadas a muy empinadas, con drenaje entre moderado y bueno, en áreas montañosas húmedas.

5. Clima

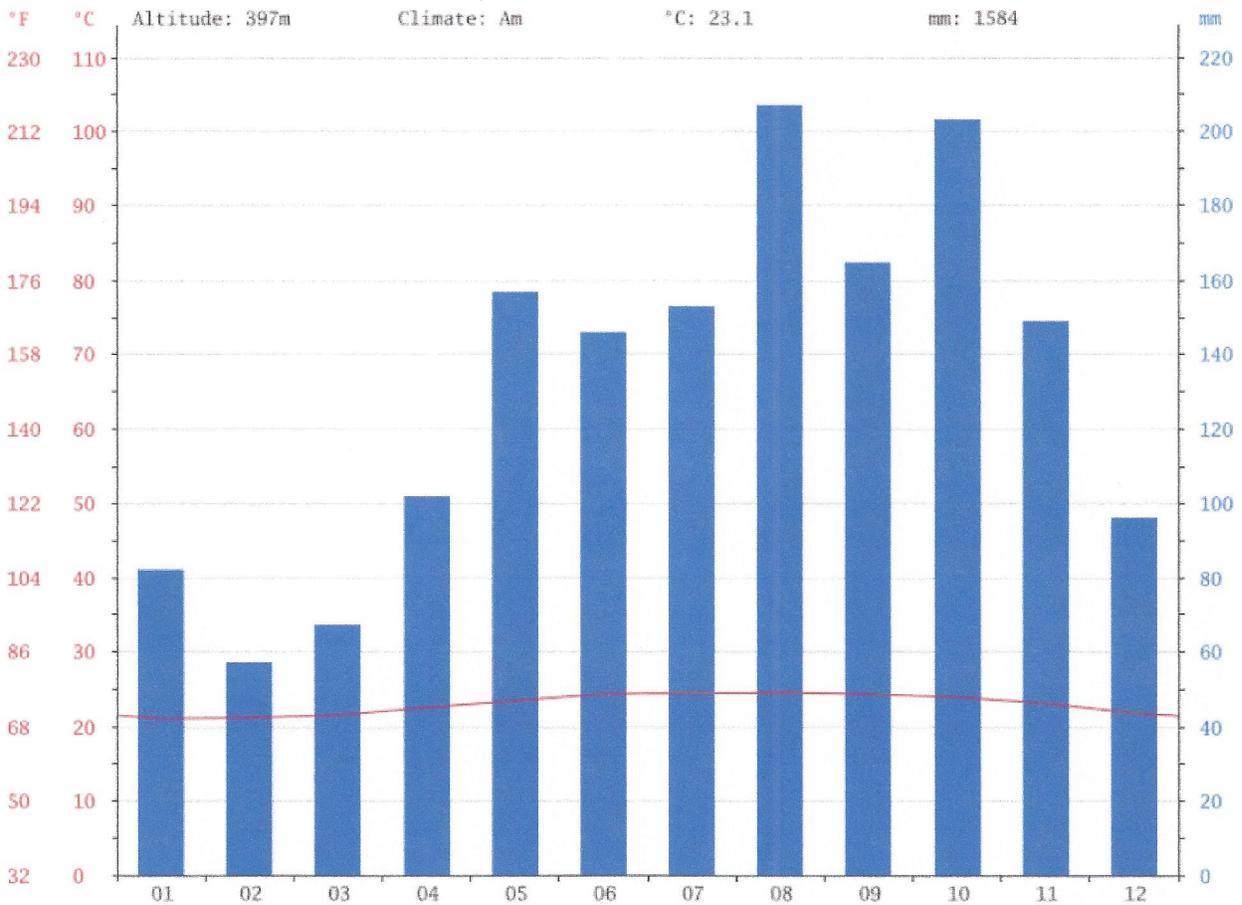
El clima de Puerto Rico está dominado a nivel regional por la influencia oceánica y la corriente ecuatorial del norte, los sistemas meteorológicos tropicales y extratropicales y los vientos alisios. Esta combinación ha hecho que prevalezca un clima tropical marino que está grandemente influenciado por el efecto orográfico del interior montañoso central. Este induce mayor precipitación en las vertientes de barlovento mientras que en las vertientes meridionales domina una zona de ensombrecimiento pluviométrico que causa una merma en la precipitación.

El patrón de vientos dominante es el de los alisios que soplan la mayor parte del tiempo desde el este, nordeste y sudeste. En cuanto al municipio cabe señalar que el Valle de Cayey comprende esencialmente una cuenca cerrada en que pueden ocurrir inversiones térmicas y cuya ventilación esta influenciada por los ciclos alternos asociados a la brisa de valle y montaña. Durante el día pueden ocurrir diferencias significativas entre el calentamiento de los cerros montañosos y el fondo del valle. Cuando éste se calienta más se genera una brisa que sopla desde las laderas de la montaña hacia el valle, mientras que durante la noche el proceso se invierte. No obstante, debido a su localización en un valle interior de la Isla rodeado de áreas de montañas, la velocidad del viento se reduce respecto a aquella de las áreas costeras.

En el municipio de Cayey la temperatura promedio anual es de 73.58°F. Las más bajas se registran en los meses de enero y febrero cuando el promedio térmico desciende a los 70°F. La temperatura promedio más alta ocurre en el mes de agosto alcanzando 76.3 °F.

Por otro lado el climograma que aparece en la próxima gráfica muestra la variabilidad en la precipitación y temperatura de acuerdo a los meses del año. El período más lluvioso ocurre entre los meses de julio a noviembre siendo los meses de agosto y octubre los más húmedos. De hecho la cantidad de lluvia que cae en agosto es poco más de tres veces que la que se precipita en febrero que es el más seco.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.
Página 30**



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	21.1	21.2	21.6	22.6	23.5	24.4	24.5	24.6	24.4	24	23.2	21.9
Temperatura mín. (°C)	16	15.8	16.2	17.2	18.7	19.7	19.8	19.9	19.5	19.2	18.3	17
Temperatura máx. (°C)	26.3	26.6	27.1	28	28.4	29.1	29.2	29.4	29.4	28.9	28.1	26.9
Temperatura media (°F)	70.0	70.2	70.9	72.7	74.3	75.9	76.1	76.3	75.9	75.2	73.8	71.4
Temperatura mín. (°F)	60.8	60.4	61.2	63.0	65.7	67.5	67.6	67.8	67.1	66.6	64.9	62.6
Temperatura máx. (°F)	79.3	79.9	80.8	82.4	83.1	84.4	84.6	84.9	84.9	84.0	82.6	80.4
Precipitación (mm)	82	57	67	102	157	146	153	207	165	203	149	96

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 31

En distintas épocas del año nuestro clima presenta condiciones que nos exponen al riesgo de sufrir los efectos de fenómenos atmosféricos tales como huracanes, tormentas, depresiones, ondas, vaguadas, lluvias convectivas, granizadas, trombas y sequías. Entre estos fenómenos meteorológicos, los primeros seis son capaces de producir inundaciones severas, mientras que los huracanes pueden producir daños significativos a la vida y propiedad como resultado de sus fuertes vientos y lluvias.

La temporada de huracanes se extiende desde el primero de junio hasta el 30 de noviembre siendo los meses de agosto, septiembre y octubre los de mayor incidencia. No obstante fuera de la temporada de huracanes pueden ocurrir eventos de lluvia extrema como los ocurridos durante la víspera del Día de Reyes de 1992 en Cayey.

El cambio climático tendrá cada vez más un impacto mayor en la vulnerabilidad a riesgos naturales múltiples en el municipio de Cayey. Se manifiesta incrementando la variabilidad del clima causando que cuando haya mermas en precipitación estas sean mayores y potenciando significativamente aumentos en el potencial pluviométrico cuando se den las condiciones favorables para ello.

Esto se manifestará mediante huracanes de mayor categoría y lluvias más intensas y prolongadas. Estos a su vez causaran inundaciones mayores y numerosos deslizamientos y otros movimientos de masa aumentando el potencial de pérdida de vida y propiedad. El impacto del cambio climático se discutirá en cada una de las secciones que trata con huracanes, inundaciones y deslizamientos.

B. Contexto territorial

1. Aspectos geográficos

El territorio de Cayey se extiende desde el sur del municipio de Cidra hasta el norte de los municipios de Salinas y Guayama; y desde el oeste de los municipios de Caguas, San Lorenzo y Patillas hasta el este de Aibonito y Salinas. El mismo comprende la región del Valle Interior de Cayey y se extiende hasta incluir la Sierra de Cayey y la Sierra de Jájome que forman parte de la Cordillera Central. Cayey cuenta con recursos naturales de interés ambiental, escénico y económico, incluyendo el área de Guavate y el Bosque de Carite.

Hasta mediados del siglo XX, los terrenos del valle de Cayey fueron utilizados para la siembra caña de azúcar, así como para el tabaco, cítricos y las siembras de subsistencia. La agricultura en el municipio de Cayey, no obstante, sufrió una merma significativa a partir de la década de 1960, cuando la economía del municipio giró hacia la industria de la manufactura y los terrenos del valle comenzaron a utilizarse para acomodar las nuevas urbanizaciones. El abandono de la agricultura y el uso de las tierras agrícolas para la urbanización resultaron en el desparramamiento urbano y el crecimiento poblacional acelerado que se experimentó mayormente en las décadas de 1970 y 1980.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 32

2. Usos de la tierra

El nuevo Plan de Uso de Terrenos de 2015 identifica 6 categorías que aparecen en la tabla de "Clasificación de Uso de Suelos". No se clasificó suelo alguno como urbanizable programado o sin programar ya que aún hay suficientes terrenos sin desarrollar dentro de los límites de la porción urbana del municipio.

Clasificación de Uso de Suelos (PUT - 2015)	# cuerdas	Porcentaje %
Suelo Rústico Especialmente Protegido Ecológico	19,465.91	56.86%
Suelo Rústico Común	7,103.32	20.75%
Suelo Urbano	4,719.53	13.79%
Vial	1,889.35	5.52%
Suelo Rústico Especialmente Protegido Agrícola	822.01	2.40%
Agua	233.49	0.68%

El suelo rústico comprende todos los terrenos que deben ser protegidos del proceso urbanizador. El rústico común comprende los terrenos no contemplados para uso urbano o urbanizable de inmediato, pero que no se descartan como urbanizables a largo plazo.

Por otro lado el suelo rústico especialmente protegido, debido a su gran valor natural y ecológico, arqueológico, recreativo, histórico, estético o ambiental, deberá ser protegido del proceso urbanizador y en ningún momento deberá ser alterado. Este uso incluye además todos los terrenos de alto riesgo a inundaciones, deslizamientos y otros peligros naturales.

3. Redes de comunicación y de servicio

Las principales vías de comunicación de importancia regional son la PR-52, también conocida como la Autopista Luis A. Ferré y/o Autopista Las Américas, y la PR-1 que discurre por el barrio Pedro Ávila y el sector Pasto Viejo del municipio de Cayey. Éstas comunican la región central-este y sur de la Isla con el corazón del área metropolitana de San Juan y atraviesan, de norte a sur, la porción central del municipio de Cayey. Otras carreteras importantes son la PR-171 y la PR-734 que conectan a Cayey con Cidra; la PR-14 que conecta a Cayey con Ponce y la PR-15 que discurre por los barrios Quebrada Arriba, Culebra Bajo y Jájome Alto y conduce hasta Guayama.

Además de estas carreteras principales, existen otras carreteras secundarias que conducen a los distintos barrios, entre las que se encuentran la PR-184 que pasa por el barrio Guavate; la PR-715 que atraviesa los barrios Sumido y Cercadillo y conecta con la Ruta Panorámica; la PR-742 que pasa por el barrio Farallón; la PR-708 que conecta con la PR-15 cerca del barrio Jájome Bajo; y la PR-730 que conduce al barrio Matón Abajo, entre otras.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 33

Como resultado del huracán María gran parte de la infraestructura eléctrica colapsó y todavía prosigue el proceso de reconstrucción. Las condiciones que se describen a continuación presentan el perfil de las redes de distribución de la AEE antes del impacto del huracán María ya que todavía no hay información detallada impacto y las nuevas estrategias de rediseño y reconstrucción del sistema.

El municipio de Cayey cuenta con cuatro subestaciones en un eje norte-sur que discurre a través de la porción central del municipio. Tiene importantes facilidades de transmisión y distribución a través del territorio municipal. Las subestaciones Jájome y Nueva Guinea están conectadas a la línea 3,800 y suplen mayormente las cargas residenciales del pueblo. Por otro lado las subestaciones del Centro de Transmisión de Cayey y Comsat conectadas a una línea de 800 suplen principalmente las carga comerciales y residenciales de los municipios de Cayey y Cidra. En cuanto al sistema de trasmisión también discurren líneas de 230kV 50900 y 51000 que interconectan el Complejo Generatriz de Aguirre con la Seccionadora de 230 kV en Aguas Buenas. La fuente principal de energía eléctrica en el municipio de Cayey es el Centro de Transmisión de 115/38 kV Cayey TC.

C. Contexto socioeconómico

El municipio de Cayey forma parte del área que la Junta de Planificación ha designado como la Región Central Este. Esta Región comprende los municipios de Aguas Buenas, Cidra, Aibonito, Cayey, Caguas, San Lorenzo y Gurabo.

1. Población

El municipio de Cayey experimentó un marcado aumento en la tasa de crecimiento poblacional en las décadas del 1970 y 1980. A partir del 1990, la tasa de crecimiento poblacional comenzó a disminuir y al presente el crecimiento es negativo.

POBLACIÓN DE CAYEY (según datos del Censo de EE.UU.)		
Año	Población	% de cambio anual
1950	36,656	-
1960	38,061	3.83%
1970	38,432	0.97%
1980	41,099	6.93%
1990	46,533	13.2%
2000	47,370	1.80%
2010	48,119	1.58%
2017	44,027	- 8.5%

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 34

A base de los estimados más recientes de la Oficina del Censo de los EE.UU. (1 de julio de 2017), la población total del municipio descendió a 44,027 habitantes, lo que con un territorio de 51.9 mi² corresponde a una densidad de 848 habitantes por milla². Esto indica un descenso de 79 habitantes por milla² con respecto al 2010 (927 habitantes por milla²).

2. Hogares

El Censo de los EE.UU. diferencia entre unidades de vivienda (“housing units”) y hogares (“households”). Las primeras incluyen las unidades de vivienda habitadas y sin habitar. Para el 2010 el número de unidades de vivienda fue de 20,936. Después del huracán María este número ha disminuido y habrá que esperar al Censo de 2020 para tener datos confiables.

Por otro lado un hogar comprende a una persona o más que vivan bajo un mismo techo. Para el 2016 dicho número ascendió a 16,629. No hay datos para 2016 del número de unidades de vivienda pero si se toma el valor de 2010 tenemos que hay unas 4,307 unidades de vivienda desocupadas. Poniendo en perspectiva el número de hogares hay que destacar que en el año 2000 habían 15,634 y el número promedio de personas por hogar fue de 3.00. El Censo de Población de 2010 indica que éste aumentó a 17,681 hogares y que el promedio de personas por hogar se redujo a 2.72. Esto significa que hay más hogares con menos personas por hogar.

Para el 2016 el número de hogares se redujo a 16,629 mostrando una reducción de casi 6% y un ligero aumento de 2.76 en el número de personas por hogar. Esto significa que a medida que disminuye el número de hogares aumenta el número de personas por hogar.

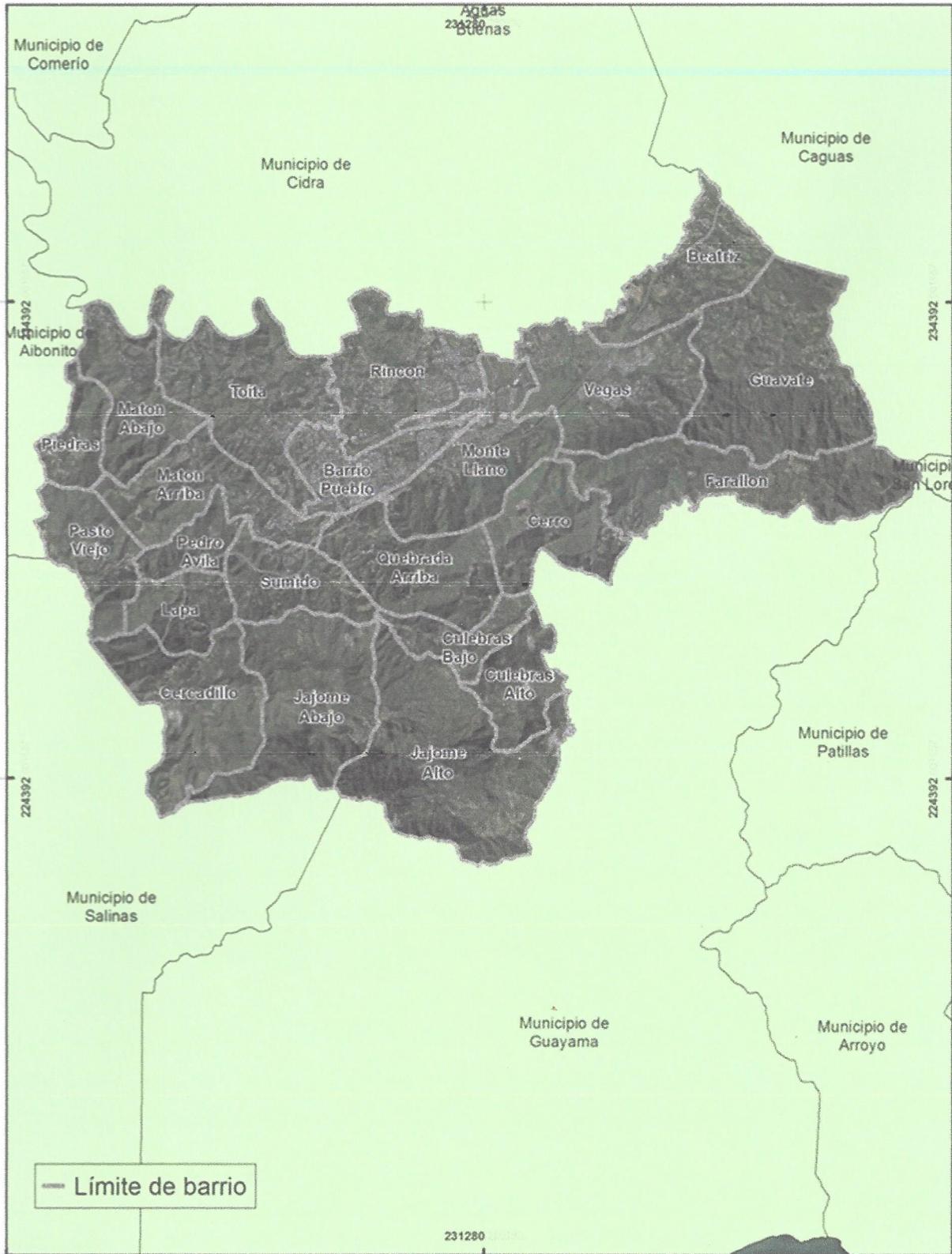
Como consecuencia del huracán María quedaron destruidos o seriamente impactados miles de hogares y viviendas a través de todo el municipio por lo que será indispensable hacer un inventario de viviendas y hogares a fin de determinar su impacto demográfico. Será importante que el municipio gestione con la oficina del Censo de 2020 el que se incluya la variable de infraestructura de vivienda incorporando el tipo de construcción usando un sistema clasificadorio que sea sensible a la vulnerabilidad a peligros naturales múltiples tales como huracanes, terremotos, inundaciones y otros.

3. Ingreso familiar mediano y personas bajo el nivel de pobreza

La mediana del ingreso por hogar (household) para el 2010 fue de \$20,046 manteniendo esencialmente este mismo valor para el 2016 (\$20,577). Por otro lado, examinando la tendencia de cambio en el nivel de pobreza el Censo de 2000 revela un total de 23,652 personas bajo dicho nivel, lo que equivale a un 50.3% de la población. Ese dato es mayor que el por ciento para toda la Isla, que fue de 48.2% para ese año. Para el Censo de 2010 descendió a 43.1%. Al presente dicha tendencia persiste de suerte que al 2016 se mantuvo en descenso hasta llegar a 40%. La reducción en el nivel de pobreza a pesar de la recesión económica podría ser explicada como resultado de una mayor migración de las familias con menos recursos.

BARRIOS

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY



**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 35

4. Nivel de empleos

Para enero de 2018 el desempleo con respecto a la fuerza trabajadora total bajo a 9.5%. En este momento el total de personas en la fuerza trabajadora fue de unos 16,000 personas. De estos 14,500 estaban empleados y 1,500 sin empleo.

Examinando las tendencias en el municipio de Cayey a partir de 2000 había un grupo trabajador civil de 13,636 personas, lo que equivale al 38.5% de la población. De éstos, el número de personas desempleadas era 2,441 resultando en una tasa de desempleo de 17.9% con respecto al grupo trabajador. Para el 2010 este valor descendió a 14.3% y continuó en descenso al presente ya que los datos más recientes de enero de 2018 el desempleo fue de tan solo 9.5%.

SECCIÓN III: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES QUE PUEDEN AFECTAR AL MUNICIPIO DE CAYEY

A continuación se describe la revisión e incorporación de planes, estudios, reportes e información técnica que fueron utilizados e integrados al Plan de Mitigación (requisito 44 CFR §201.6 (b)(3)).

La identificación de los peligros naturales múltiples que presentan mayor riesgo se llevó a cabo mediante un estudio de los eventos que a través de la historia han afectado a los residentes del municipio y el análisis de mapas, documentos técnicos, levantamiento de datos en el campo y otras fuentes de información relacionadas a peligros naturales.

Éstos incluyen mapas geológicos y topográficos (escala 1:20,000), mapas de susceptibilidad a inundaciones de Tasas de Seguro contra Inundaciones de FEMA (FIRM), mapas de susceptibilidad a movimientos de masa, catastros de suelo, mapas probabilísticos de aceleraciones sísmicas y exposición a vientos huracanados, el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio Autónomo de Cayey, información del Centro Nacional de Datos Climáticos, informes del Servicio Geológico de los EE.UU. (USGS), literatura científica, técnica y de planificación incluyendo fuentes de la Junta de Planificación, AAA, AEE, ACT, DRNA, Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU., FEMA, NMEAD y el Municipio Autónomo de Cayey.

Toda la documentación científica y técnica utilizada en ésta actualización así como las bases de datos digitales, documentos de planificación, estudios de ingeniería y publicaciones profesionales están en la bibliografía que está contenida en el Apéndice V.

Se consideraron los peligros naturales que presentan un potencial significativo de causar daños al presente o en el futuro basado en las condiciones geofísicas que determinan la magnitud y frecuencia de estos eventos y su distribución geográfica. Sólo 4 de los 18 peligros naturales enumerados en la próxima tabla fueron considerados.

PELIGROS NATURALES INCLUIDOS Y EXCLUIDOS EN EL PLAN DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE CAYEY			
Tipo de Peligro	¿Significativo para el municipio de Cayey?	Tipo de Peligro	¿Significativo para el municipio de Cayey?
Inundación	Si	Hundimiento de terreno	No
Huracán	Si	Volcanismo	No
Deslizamientos	Si	Avalancha	No
Terremoto	Si	Fuegos Forestales	No

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 37

PELIGROS NATURALES INCLUIDOS Y EXCLUIDOS EN EL PLAN DE MITIGACIÓN DE PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE CAYEY			
Tipo de Peligro	¿Significativo para el municipio de Cayey?	Tipo de Peligro	¿Significativo para el municipio de Cayey?
Suelo Expansivo	No	Calor Extremo	No
Erosión Costera	No	Granizada	No
Tormenta Costera	No	Tormentas de Viento	No
Sequía	No	Tormenta Eléctrica	No

Entre los peligros potenciales se identificaron peligros atmosféricos e hidrológicos, como son los huracanes e inundaciones; peligros geológicos, como son los terremotos (incluyendo los efectos de la licuación y amplificación de ondas sísmicas) deslizamientos, caídas y otros movimientos de masa. En la siguiente tabla se incluye la lista de peligros considerados en este Plan, cómo se identificaron y por qué fueron identificados e incluidos en el Plan.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES QUE HAN AFECTADO SIGNIFICATIVAMENTE AL MUNICIPIO DE CAYEY		
PELIGRO NATURAL	CÓMO SE IDENTIFICÓ	POR QUÉ SE IDENTIFICÓ
Terremotos	<ul style="list-style-type: none"> - Historial sísmico - Mapas geológicos - Mapas de sismicidad - Mapas de aceleraciones sísmicas - Las características geológicas y geomorfológicas del municipio de Cayey 	<ul style="list-style-type: none"> - La Isla está ubicado entre la placa del Caribe y la de América del Norte que es una región sismogénica activa que ha producido sismos que han afectado a Cayey en el pasado - Cayey esta relativamente cerca de la región sismogénica de la Fosa de Anegada y la Trinchera de Puerto Rico
Huracanes	<ul style="list-style-type: none"> - Declaraciones recientes de desastre - Mapa probabilístico de peligro de huracanes y tormentas - Bibliografía técnica y científica 	<ul style="list-style-type: none"> - Puerto Rico está ubicado en la región del Caribe que se caracteriza por la alta incidencia de huracanes - Han ocurrido huracanes que han causado daños mayores en el municipio de Cayey
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Mapas FIRM de FEMA y mapas de la Junta de Planificación - Identificación en el campo de áreas con problemas de drenaje - Datos del National Climate Data Center - Noticias de Periódicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Han ocurrido inundaciones mayores asociadas al Río La Plata y sus tributarios - Hay problemas de drenaje que causan inundaciones en varias comunidades - Durante las crecidas los ríos han erosionado sus bancos socavando y destruyendo puentes y otras edificaciones contiguas a éste
Movimientos de masa	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios de campo - Mapas geológicos y topográficos - Informes geotécnicos - estudios y publicaciones científicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Han ocurrido derrumbes en los márgenes de las carreteras, laderas escarpadas y cortes en el terreno a través del municipio que han causado pérdidas significativas a las carreteras, residencias y comunidades.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 38

No se incluyó el peligro de incendios debido a que el mapa de combustibilidad de vegetación, "*Wildland Fuels of Puerto Rico*" - 2014 preparado por el Dr. William Gould del *US Forest Service* presenta al municipio de Cayey como de bajo potencial de incendio. Esto se debe a que la vegetación dominante en Cayey muestra condiciones humedad y acumulaciones moderadas de combustible vegetativo sobre la superficie del suelo. Estos incluyen los pastizales húmedos, bosques húmedos, bosques húmedos secundarios jóvenes y bosques siempreverdes maduros húmedos. Además el historial de incendios del municipio de Cayey no revela problemas significativos causados por fuegos forestales o de vegetación silvestre (ver el mapa siguiente de W. Gould).

La sequía no fue incluida en el plan anterior y el Comité de Mitigación tampoco consideró incluirlo en esta actualización por entender que en términos de mitigación el mismo ya es manejado completamente por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados en todas sus facetas. La OMME apoya a AAA cuando se corta el abasto de agua y coopera en el proceso de distribuir agua a los residentes según sea necesario.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 39

SECCIÓN IV: VULNERABILIDAD A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

Esta sección tiene el propósito de examinar en detalle el perfil de peligrosidad y riesgo de los peligros naturales considerados en este Plan. Cada peligro es presentado explicando sus características y su contexto. Su historial incluyendo su magnitud, frecuencia, probabilidades, daños y magnitud de las pérdidas económicas es analizado y discutido ampliamente. De haber infraestructura en áreas de alto riesgo, la misma es identificada. Se presentan mapas de cada peligro para poder examinar la estructura espacial de los mismos. También se muestran mapas de la infraestructura del municipio. Finalmente, en el Apéndice II se incluye una serie completa de mapas que muestran la ubicación de todos los peligros naturales combinados sobre una imagen de satélite junto a la infraestructura del municipio.

A. Peligros atmosféricos e hidrológicos

1. Huracanes y tormentas

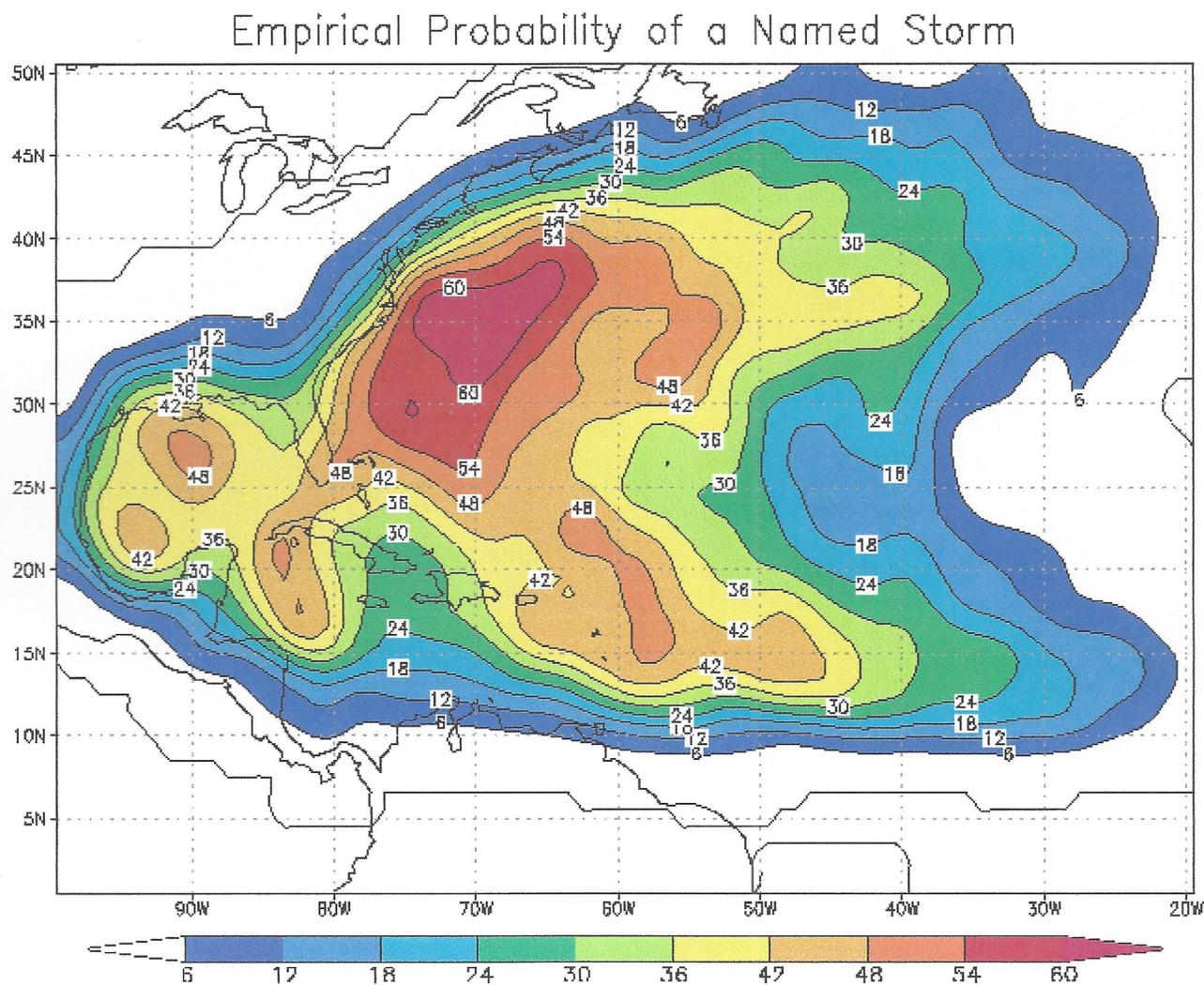
a. Información general

Los huracanes, tormentas tropicales y sistemas ciclónicos de todo tipo tienen el potencial de causar daños severos como resultado de la alta velocidad de sus vientos y las lluvias intensas que provocan inundaciones y deslizamientos. La vulnerabilidad de un área se torna aún mayor a consecuencia de la construcción de estructuras que no resisten fuerzas laterales como las causados por vientos huracanados y aceleraciones sísmica. Otro factor agravante es la construcción de viviendas e infraestructura en zonas inundables cercanas a ríos y quebradas, en zonas susceptibles a deslizamientos y otros movimientos de masa así como los problemas causados de haber ubicado infraestructura en lugares peligrosos. La probabilidad de ser impactados por una tormenta tropical o un huracán que pase a unas 100 millas del municipio de Cayey (165 km) es de aproximadamente 42% en cualquier año.

De igual forma la probabilidad de que un huracán directamente afecte al municipio de Cayey durante la temporada de huracanes entre junio y noviembre y que su ojo pase a una distancia menor de 60 millas (110 km) es de aproximadamente 12%. Por otro lado, la probabilidad de que un huracán mayor (escala Saffir-Simpson 3, 4 ó 5) pase a menos de 30 millas (50 km) del municipio de Cayey y afecte directamente el área en algún momento entre junio y noviembre es de aproximadamente 2% a 3% anual. (Kimberlain, 2004).

A continuación se presentan las gráfica de probabilidades empíricas de ser afectado por una tormenta o huracán que pase a menos de 100 millas de Puerto Rico y de otras zonas del Caribe. Luego se presentan seis gráficas que muestran las probabilidades para cada uno de los meses entre junio y noviembre

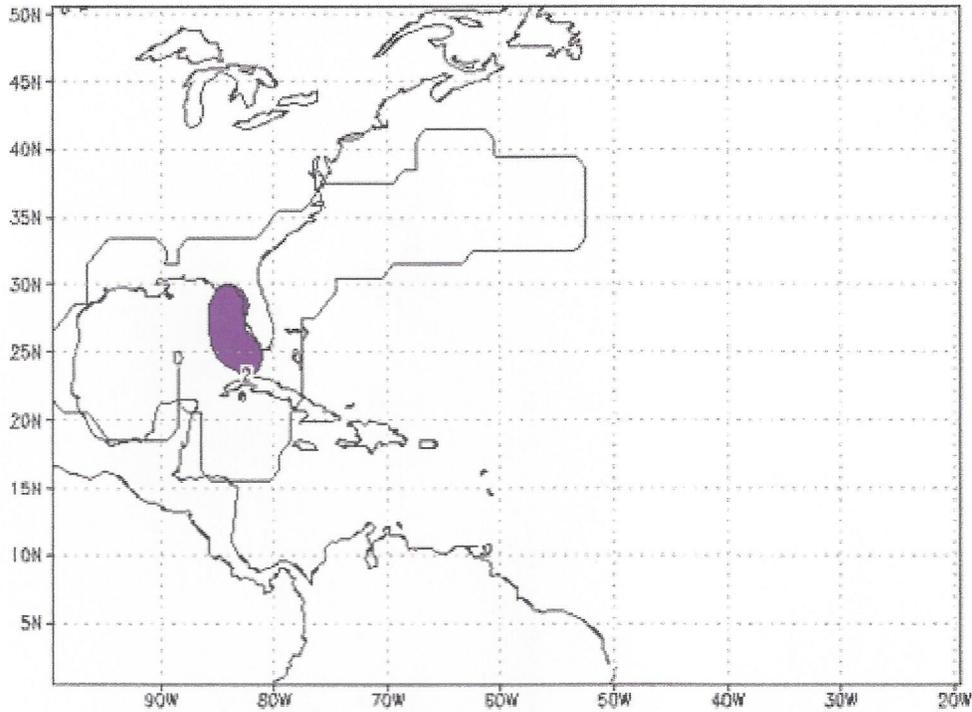
**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**



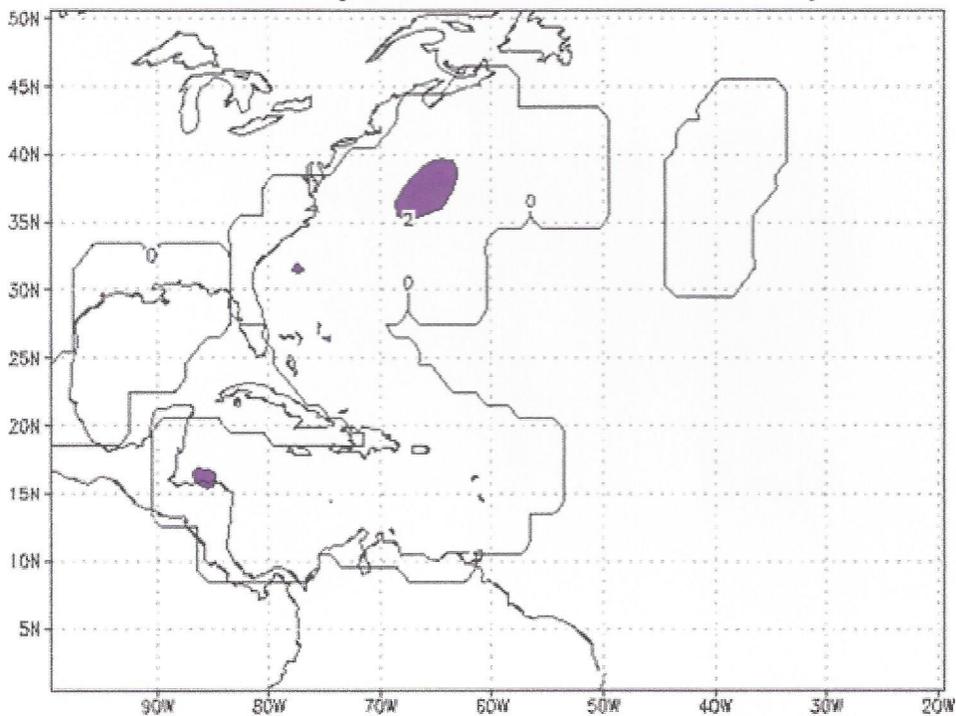
La temporada de huracanes tiene una duración de seis meses y se extiende desde el primero de junio hasta el 30 de noviembre. Las siguientes gráficas muestran la probabilidad de ser impactados por los huracanes es menor de 2% en los meses de junio y julio, al comienzo de la temporada de huracanes, así como en octubre y noviembre cuando termina.

La probabilidad mayor es en los meses de agosto y septiembre. En agosto la probabilidad de ser afectado es de 3% mientras que en septiembre esta asciende a 7%. Septiembre es el mes más peligroso siendo poco más de dos veces más peligroso que agosto y 3.5 veces más que los dos meses que dan inicio y fin a la temporada de huracanes.

Probability of an Hurricane in June



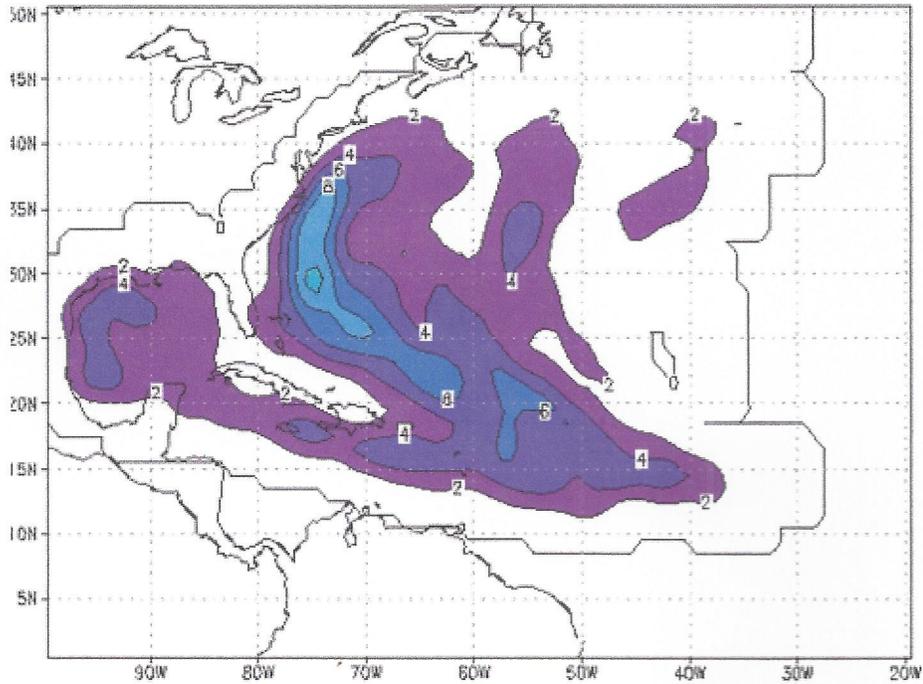
Probability of an Hurricane in July



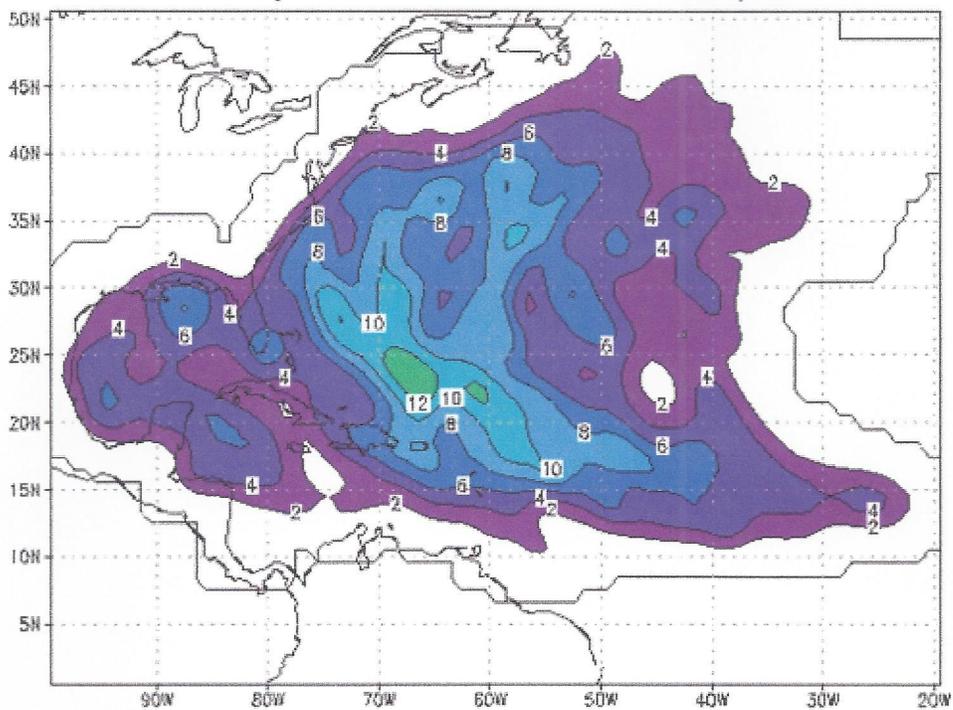
**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 42

Probability of an Hurricane in August



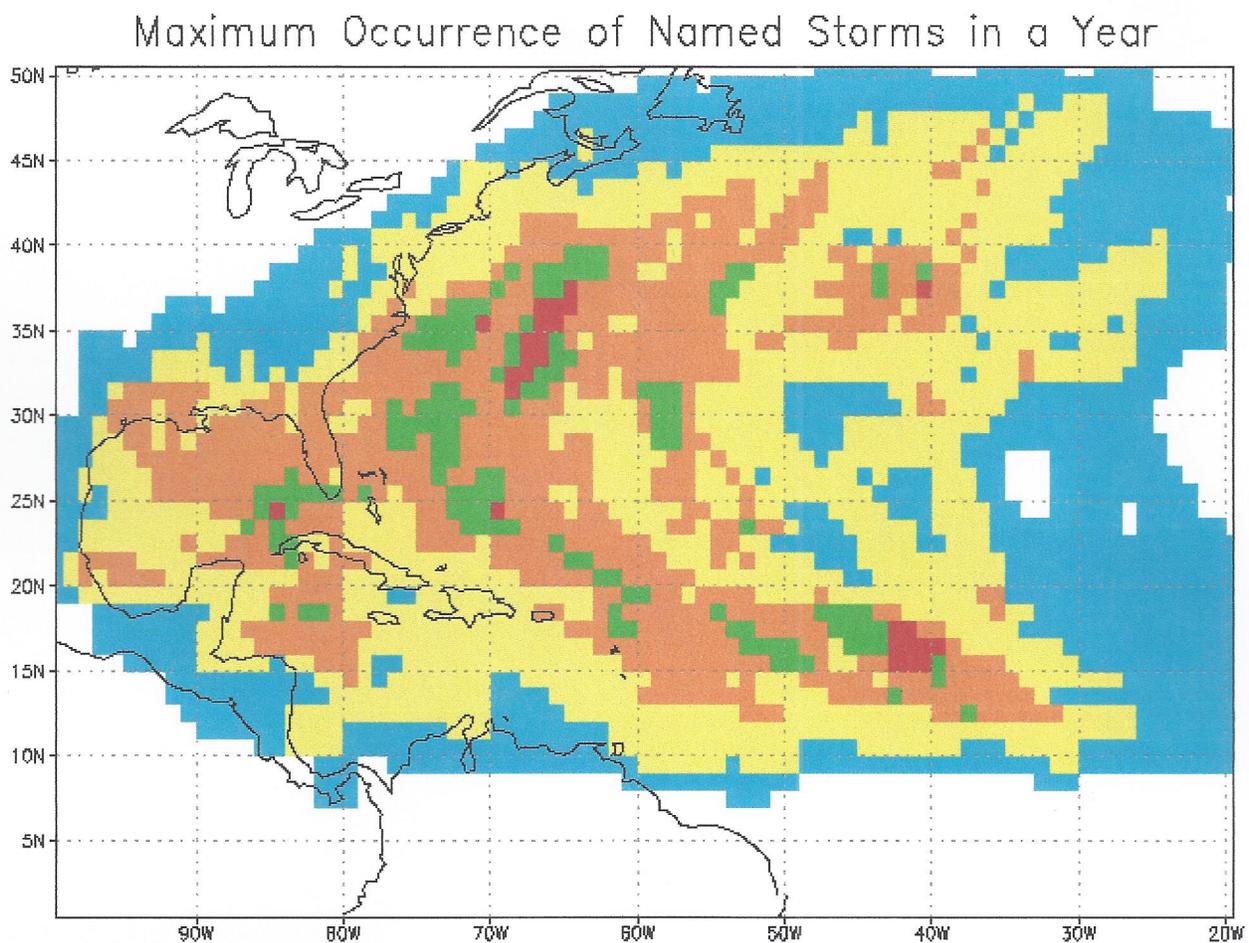
Probability of an Hurricane in September



**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 43

Es importante señalar que debido a que los vientos máximos del huracán están circunscritos al área inmediatamente alrededor del ojo, la probabilidad anual de ser afectado por vientos huracanados es menor cuando la comparamos con la probabilidad de ser afectados por las lluvias intensas que acompañan estos sistemas. Esto significa que los daños que produzcan las tormentas y huracanes que pasen por nuestra región geográfica y afecten al municipio de Cayey será, la mayor parte de la veces, mediante el efecto de las lluvias, inundaciones, deslizamientos y otros movimientos de masa. Daños mayores o severos como los causados por los vientos del huracán María ocurrirán con mucha menor frecuencia (una probabilidad de aproximadamente 2% a 3% anual).



La gráfica anterior muestra el máximo número de tormentas y/o huracanes que pueden pasar a menos de 100 millas en un año dado en el área de Puerto Rico. El anaranjado indica que en promedio tres eventos de esta naturaleza pueden ocurrir al año en la Isla (según C. Landsea y T. Kimberlain de NOAA).

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 44

Es importante señalar que aunque un huracán pase a menos de 100 millas de Puerto Rico en muchas ocasiones el impacto de los vientos puede ser mínimo. Esto ocurre porque en promedio, los vientos máximos del huracán, están circunscritos a un radio máximo de 29 millas del ojo.

Esto significa que la probabilidad anual de ser afectado por vientos huracanados potentes es baja cuando la comparamos con la probabilidad de ser afectados por las lluvias que acompañan estos sistemas. Un ejemplo de esto ocurrió durante el paso del huracán Irma el pasado 6 de septiembre de 2017. Este sistema pasó a poco más de 50 millas al norte de San Juan con vientos mayores de 170 mph sin embargo el efecto de los vientos fue mucho menor en la ciudad capital.

Todo esto significa que los daños que produzcan las tormentas y huracanes que pasen por nuestra región geográfica y afecten al municipio de Cayey serán, la mayor parte de las veces, debido al efecto de las lluvias, inundaciones, deslizamientos y otros movimientos de masa. Daños mayores producidos por vientos huracanados de categoría mayor ocurrirán con mucha menor frecuencia (una probabilidad de aproximadamente 3% anual).

En cuanto al impacto del cambio climático hay que destacar que la vulnerabilidad del municipio a eventos ciclónicos será mayor debido a su efecto intensificador de la variabilidad del clima. Esto significa un incremento en intensidad de los huracanes así como la ocurrencia de lluvias más copiosas y deslizamientos e inundaciones mayores.

La ocurrencia de eventos extremos de baja probabilidad que han impactado al municipio de Cayey y el resto de la isla en mayor o menor grado son cónsonos con el de los escenarios proyectados en torno a los efectos del cambio climático.

Dentro de este contexto hay que mencionar las lluvias de la víspera del Día de Reyes de 1992. Durante este evento cayeron, 19.5 pulgadas en un solo día y casi dos terceras partes de estas se precipitaron en solo tres horas (12 pulgadas). Considerando que el promedio de precipitación en enero es de 3.3 pulgadas esto significa que en un día cayó más de seis veces la cantidad de lluvia promedio del mes de enero. La recurrencia de este evento considerando una duración de 24 horas fue de aproximadamente 1 en 100 años. Si se considera el pico de 12 pulgadas en tres horas, en el área de Guavate, la probabilidad corresponde a la máxima en mil años.

En cuanto al huracán María, la precipitación máxima fue de 37.9 pulgadas en 48 horas. Ésta ocurrió en un área de aproximadamente 5 kilómetros radiales del Cerro La Santa donde colindan los municipios de Cayey (Barrio Guavate), Caguas, San Lorenzo, Guayama y Patillas. Dentro de esta zona los mapas de líneas isohietas de la NOAA indican que pudieron caer de 35 a 40 pulgadas en 48 horas. Un evento de esta magnitud tiene una recurrencia estadística promedio de 400 años.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 45

Las inundaciones causadas por las lluvias de la víspera de Reyes de 1992, muestran que eventos extremos, que pueden causar daños mayores a la vida y propiedad, pueden ocurrir no solamente durante la temporada de huracanes sino fuera de ésta en el mes más seco.

En este contexto, considerando la intensificación de los efectos del cambio climático según modulados por el fenómeno de la Oscilación Meridional del Niño y La Niña, la Oscilación del Atlántico Norte, el anticiclón de las Azores, los vientos cortantes troposféricos, los cambios en la temperatura del océano, los patrones de ondas alisas y ciclones extratropicales y otros fenómenos atmosféricos harán que la vulnerabilidad creciente a eventos extremos requiera el desarrollo de estrategias de mitigación y adaptación de mayor resiliencia.

Para propósitos de este Plan de Mitigación, los daños ocasionados por inundaciones en los márgenes de ríos y quebradas, y en áreas con problemas de drenaje serán discutidos bajo el tema de inundaciones. Los ocasionados por derrumbes serán examinados en la sección que trata con deslizamientos y otros movimientos de masa.

b. Eventos históricos y recientes

A través de la historia, el municipio de Cayey, al igual que la mayor parte de la Isla, ha sufrido el embate de huracanes y tormentas de variada intensidad. En la siguiente tabla se incluye un recuento de las principales tormentas y huracanes que han afectado a la isla de Puerto Rico, incluyendo el área del municipio de Cayey, a partir del 1899.

PRINCIPALES HURACANES Y TORMENTAS QUE HAN AFECTADO A LA ISLA Y AL MUNICIPIO DE CAYEY		
Fecha	Cat.	Evento (valores en rojo ajustados por inflación al 2019)
1899	2	Huracán San Ciriaco: Caen unas 23" en 24 hrs. Mueren 3,000 personas y los daños alcanzan \$35 millones en toda la Isla. (\$909,809,090).
1928	5	Huracán San Felipe II: Mueren unas 300 personas. Los daños alcanzan entre \$50 y \$85 millones en toda la Isla. (\$752,473,684 - \$1,128,710,526)
1931	1	Huracán San Nicolás: 2 muertes y \$200,000 en pérdidas (\$3,386,131)
1932	3	Huracán San Ciprián: Unas 40,000 casas son destruidas. Mueren 300 personas y los daños \$30 millones en toda la Isla. (\$563,531,386)
1956	1	Huracán Santa Clara (Betsy): Provoca 11 muertes y \$40 millones en pérdidas a través de la Isla. (\$378,450,000)
1960	3	Huracán Donna: Sólo las lluvias afectan la Isla, caen 19" en 24 hrs., unas 484 casas son destruidas. Hay 107 muertes y los daños económicos ascienden a \$7.5 millones en toda la Isla. (\$65,205,912)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 46

PRINCIPALES HURACANES Y TORMENTAS QUE HAN AFECTADO A LA ISLA Y AL MUNICIPIO DE CAYEY (cont.)		
Fecha	Cat.	Evento (valores en rojo ajustados por inflación al 2019)
1975	-	Tormenta Eloísa: Caen 23" en 24 hrs., 15 puentes destruidos. Hay 34 muertes y \$125 millones en pérdidas a través de la Isla. (\$597,922,862)
29/8/1979 al 31/8/1979	3	Huracán David: Caen 20" en 3 días. Unas 800 casas son destruidas y 8,000 averiadas. Los daños alcanzan \$125 millones. (\$443,088,842)
1979	-	Tormenta tropical Federico: Caen 18" de lluvia en 3 días. Mil viviendas destruidas y \$7 millones en daños en toda la Isla. (\$24,812,975)
17/9/1989 al 18/9/89	4	Huracán Hugo: Causó 2 muertes y los daños ascendieron a más de \$1 billón. Hubo más de 13,000 casas destruidas. (\$2,075,370,967)
15/9/1995 al 16/9/1995	2	Huracán Marilyn: Causó 2 muertes, \$50 millones en pérdidas, desbordamiento del Río La Plata. (\$84,431,102)
9/9/1996 al 10/9/1996	1	Huracán Hortensia: Causó 20 muertes, \$128,400,000 en pérdidas. Lluvia máxima de 25 pulg. en el este central de Puerto Rico. (\$210,600,550)
20/9/1998 al 22/9/1998	3	Huracán Georges: Caen entre 4" y 26" de lluvia; 37,000 casas destruidas, \$1.9 billones en pérdidas en toda la Isla. (\$2,999,738,650)
2004	1	Huracán Jeanne: provocó numerosas inundaciones y movimientos de masa. En Cayey causó pérdidas significativas y en la Isla causó 7 muertes y más de \$200 millones en pérdidas (\$272,467,972)
2005	-	Tormenta de lluvias severas que causó inundaciones y numerosos deslizamientos. Daños ascienden a \$13,100,000.. (\$17,261,815)
10/26/2010	1	Tormenta de lluvias severas que causó inundaciones y numerosos movimientos de masa asociado al paso de la tormenta tropical Otto. Daños ascienden a \$45,453,824. (\$53,643,833)
08/27/2011	1	Huracán Irene causó perdidas por mas de \$65 millones a través de la Isla. En Cayey produjo daños cuantiosos causados por inundaciones, deslizamientos y otros movimientos de masa. (\$74,364,561)
2017 06/09/2017	5	Huracán Irma - Su ojo se desvió hacia norte librando a la isla de una destrucción severa. Causó 4 muertes. Un millón de personas sin servicio eléctrico y de agua. Más de \$650 millones en pérdidas. (\$682,420,447)
2017 20/09/2017	4 (casi 5)	Huracán María - Ha sido el más destructivo en pérdidas económicas en la historia de Puerto Rico. Estimados de pérdidas preliminares fluctúan desde más de \$14.9 billones hasta \$95 billones. La cifra oficial es de 62 muertes pero estudios censales indican que llegó a 1,052. Estudio de Harvard lo estima en 4,645. (\$15,643,176,403 - \$99,738,373,041)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 47

El principal problema en el caso de huracanes y tormentas está asociado al efecto de los vientos, las inundaciones y los deslizamientos y otros movimientos de masa que ocurren como resultado de la saturación del terreno en eventos acompañados de lluvias intensas.

c. Población en áreas vulnerables

La isla de Puerto Rico incluyendo el municipio de Cayey que en el 2017, antes del paso del huracán María, tenía una población de 44,027 habitantes, es susceptible a la acción de los huracanes. Las áreas más vulnerables varían de acuerdo a la trayectoria, velocidad de traslación, velocidad de los vientos y pluviosidad del huracán. En la zona rural de Cayey las áreas más expuestas a los daños por viento son las estructuras ubicadas en los parteaguas o cimas de los cerros donde están expuestas a velocidades mayores. También hay que incluir los lugares donde la morfología de los valles induce un efecto *Venturi* mediante el cual se acelera la velocidad del viento al estrecharse el área diametral de flujo del viento. A través del municipio la población más vulnerable al efecto de los vientos es la que reside en estructuras mal construidas, mayormente de madera, que generalmente abundan en comunidades de bajos recursos económicos.

d. Infraestructura general y crítica en áreas vulnerables

Al igual que la población, toda la infraestructura del municipio de Cayey es en mayor o menor grado vulnerable al efecto de los vientos huracanados. Los daños potenciales que puede generar el viento dependen de su velocidad, dirección y duración. El poder destructor de los vientos huracanados se clasifica de acuerdo a la escala Saffir-Simpson que los categoriza en cinco tipos de acuerdo a su velocidad y a la altura de la marejada ciclónica que generan. Esta clasificación aparece en la tabla que se incluye a continuación.

ESCALA SAFFIR-SIMPSON				
Tipo	Categoría	Daño	Velocidad del viento	Altura de la marejada ciclónica
Huracán	1	mínimo	74-95	4-5 pies
Huracán	2	moderado	96-110	6-8 pies
Huracán	3	extenso	111-130	9-12 pies
Huracán	4	extremo	131-155	13-18 pies
Huracán	5	catastrófico	>155	>18 pies

Las estructuras más vulnerables al efecto de los vientos huracanados son las viviendas de madera, o de bloques de cemento y madera, de construcción mixta, debido a que la mayor parte de éstas no poseen un sistema continuo de transferencia de cargas laterales y verticales (incluyendo fuerzas de levantamiento) desde el techo hasta los cimientos.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 48

Esto se debe en parte a que no han sido erigidas de acuerdo a los reglamentos de construcción vigentes, ni supervisadas por ingenieros o arquitectos durante su edificación. La mayoría de éstas han sido fabricadas inadecuadamente, con recursos limitados y la mayoría pertenecen a familias de ingresos moderados a bajos.

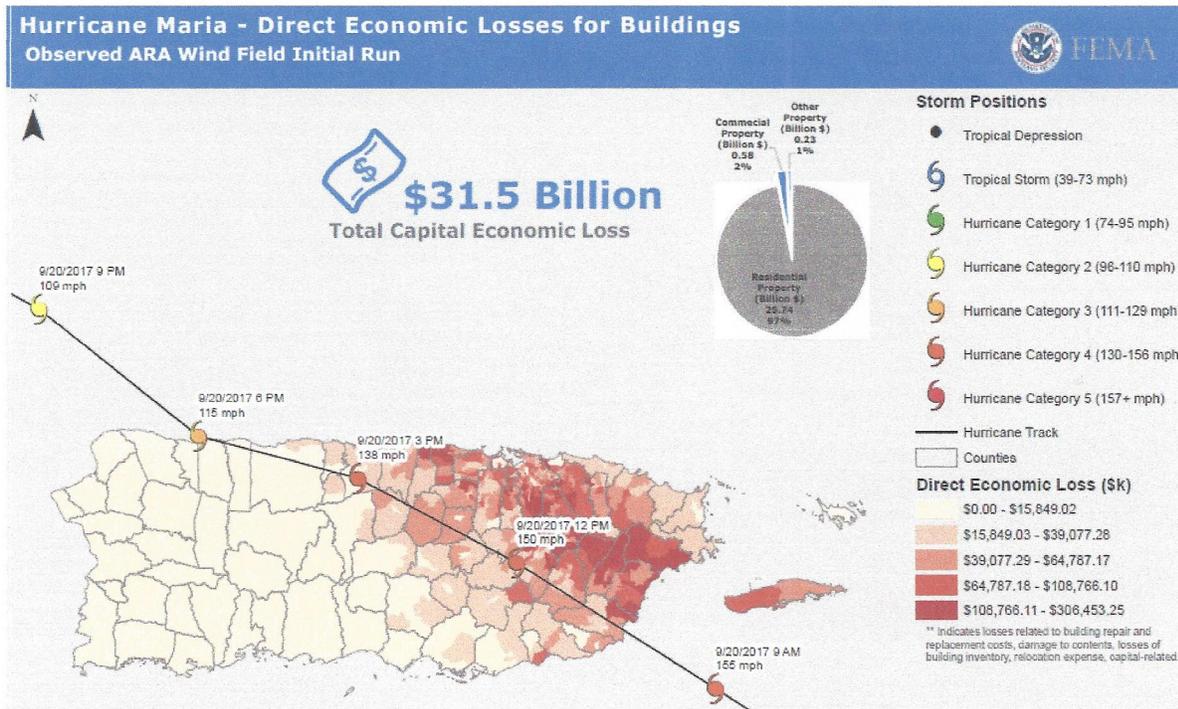
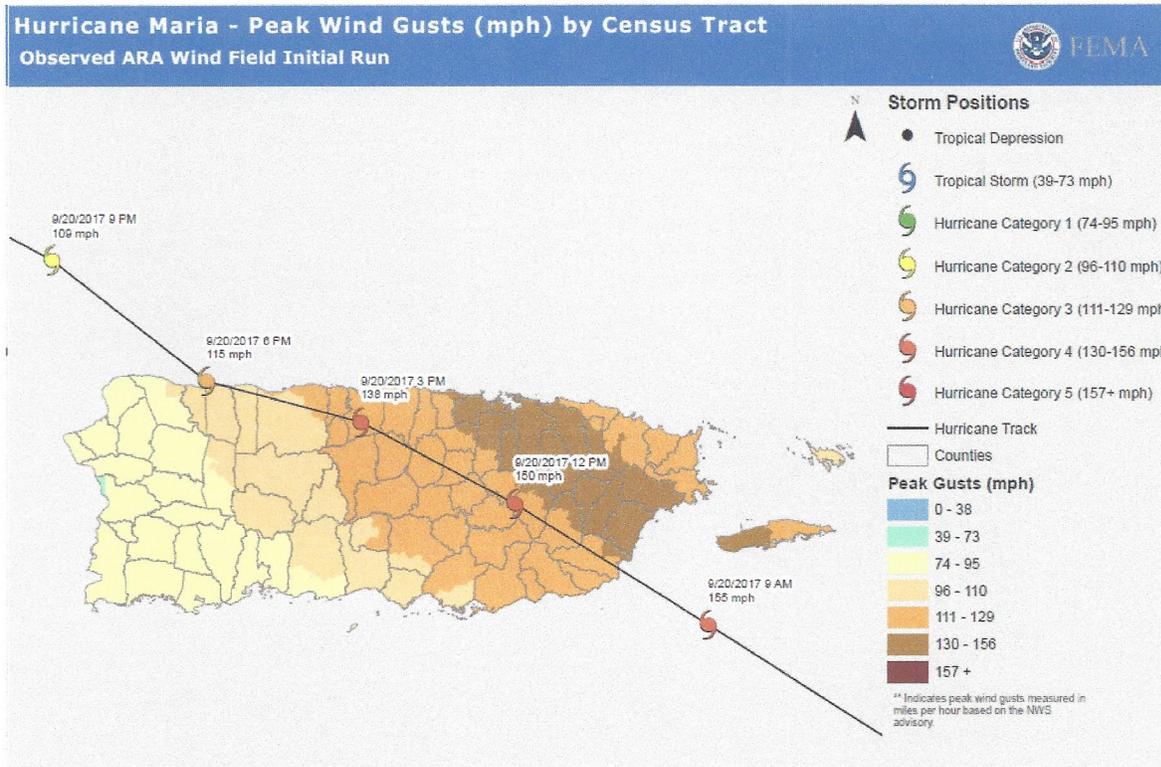


No hay información actualizada disponible en torno al inventario de viviendas por tipo en el municipio de Cayey. La petición hecha al CRIM no fue contestada por dicha agencia ni el Censo de 2010 tiene información sobre el tipo de construcción de cada vivienda.

En cuanto a los daños producidos por el huracán María las siguientes gráficas, producidas usando el modelo HAZUS de FEMA, muestra que los vientos máximos en el municipio de Cayey fluctuaron entre 111 y 129 mph. Naturalmente en las áreas altas y más expuestas a los vientos hubo localidades que experimentaron vientos aun mayores.

La segunda gráfica muestra que en la parte central y oeste del municipio de Cayey las pérdidas económicas directas provocadas al aservo edificado fue entre 39 y 65 millones mientras que en la parte nordeste el daño fue entre 65 y 109 millones de dólares.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.
Página 49**



**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 50

Según el Censo de 2010 el número de viviendas en el municipio de Cayey alcanzó de 20,935, un incremento de 17.82% con respecto a las del Censo de 2000 (17,769 viviendas). Aproximadamente el 60% de las viviendas son de hormigón y/o bloque, el 25% es de construcción mixta y el 15 % es de madera. Esto significa que entre el 15 y 40% de la infraestructura puede ser muy vulnerable a huracanes de categoría mayor. Significa además que la mayor parte de las viviendas de mayor vulnerabilidad a vientos huracanados no están ubicadas en áreas urbanas densamente pobladas sino dispersa a través de los barrios y comunidades de la ruralía cayeyana.

En la sección del Plan de Acción se recomienda hacer un estudio para inventariar y estimar el estado en que ha quedado la infraestructura, incluyendo la de vivienda, después de la destrucción causada por el huracán María. Es prioritario desarrollar una estrategia integrada para determinar la ubicación y cantidad de viviendas en zonas vulnerables a deslizamientos e inundaciones, diferenciar entre las que están en lugares seguros y pueden rehabilitarse, de las que necesitan ser reubicadas hacia un lugar libre de riesgos.

Dicho inventario debe diferenciar entre casas construidas de madera, hormigón y de bloque y hormigón con componentes de madera, incluyendo las de techo de madera y/o metal corrugado. De éstas se determinará cuáles están incluidas bajo los diversos programas de ayuda gubernamental, incluyendo aquellas que están siendo rehabilitadas o reubicadas con fondos de FEMA y/o los Programas del Departamento de la Vivienda. Esta información es esencial para desarrollar una estrategia para crear comunidades resistentes.

En el Plan de Acción de esta actualización se incluye una recomendación para que el Municipio de Cayey gestione con el apoyo de los demás municipios el que el Gobierno de Puerto Rico haga una petición formal a la Oficina del Censo de los EE.UU. para que el "CENSO de 2020" incluya para Puerto Rico, todos los indicadores de vulnerabilidad de la vivienda y familia, con el propósito de obtener información actualizada que provea la base para desarrollar estrategias no solo de mitigación contra desastres sino del ciclo completo de manejo de emergencias.

e. Estimado de daños que potencialmente pueden producir los huracanes

La probabilidad de que el municipio sea impactado por huracanes en términos de intensidad y frecuencia se obtuvo del trabajo preparado por Todd Kimberlain de NOAA: *Map of Empirical Probabilities of Named Storm*, que aparece en las páginas 37 a la 42 y en la bibliografía de este Plan. La frecuencia y efectos de huracanes y tormentas que han afectado significativamente al municipio se obtuvo mediante la determinación de las declaraciones de desastres en que se incluyó al municipio, información del periódico El Nuevo Día, información suministrada por la Oficina Municipal de Ordenamiento Territorial, literatura técnica del U.S. Geological Survey (USGS), NOAA y las fuentes de información científica que aparecen en la bibliografía utilizada en la preparación de este Plan.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 51

A continuación se presentan los estimados de daños por causa de vientos huracanados de un evento de categoría IV tomando en consideración el tipo de vivienda y los daños probables. Naturalmente las viviendas de hormigón serán las menos afectadas y las que menos por ciento de daño sufran. Las viviendas de construcción mixta sufrirán daños intermedios y las de madera son las que tienen mayor potencial de sufrir daños. Para propósito de este estimado, se asumió que el 10% de las casas de hormigón, el 40% de las casas mixtas y el 70% de las casas de madera sufrirán daños significativos.

La proporción de daños que sufran las estructuras es también función del tipo de construcción. Se estima que los daños a las viviendas de hormigón que se afecta sean hasta un 6% del costo de la vivienda, las construcciones mixtas un 35% y las de madera un 70%. El cómputo de daños para dicho evento es el siguiente:

PÉRDIDA POTENCIAL QUE PUEDE CAUSAR UN HURACÁN CATEGORÍA IV EN LA ESCALA SAFFIR-SIMPSON EN EL MUNICIPIO DE CAYEY*					
Tipo de Vivienda	Cantidad de Viviendas	Costo de Reemplazo	Viviendas afectadas (%)	Daños (%)	Total
Hormigón	12,554	\$136,000	10%	0.06%	\$10,244,064
Mixta	5,239	\$90,000	40%	35%	\$66,011,400
Madera	3,142	\$60,000	70%	50%	\$90,489,600
*Los coeficientes de daño se podrán ajustar empíricamente cuando estén disponibles los datos de daños a las viviendas causados por el huracán María					\$166,745,064

Por otro lado un estimado del valor mínimo del costo se puede aproximar a base de datos empíricos mediante el examen de los daños compensados por los programas de asistencia de FEMA (*Public Assistance e Individual Assistance*) causados por los huracanes que han afectado al municipio de Cayey a fin de establecer el valor promedio anual de las ayudas.

La siguiente tabla muestra que los desembolsos en los primeros seis eventos ciclónicos, entre en huracán Hugo (1989) y el huracán Irene en el 2011 ascendió a \$27,530,521. Esto indica un promedio de daño mínimo por huracán de \$4,588,420 y que el promedio anual de pérdida fue de \$1,019,649.

Al incluir los daños causados por un evento catastrófico como María, usando los datos provistos por el modelo "Hazus", los daños causados por los huracanes a partir de 1989 ascienden a \$282,973,521. Por lo tanto se concluye que el valor promedio anual de los daños causados por huracanes en el municipio de Cayey asciende a \$10,106,197.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 52

DECLARACIONES PRESIDENCIALES DE DESASTRE CAUSADAS POR LOS HURACANES QUE HAN AFECTADO AL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY					
Declaración de desastre	Evento	Fecha	Asistencia Pública	Asistencia Personal	Total
842	Huracán Hugo	9/21/1989	\$314,490*	\$2,201,428	\$2,515,918 \$5,221,463.17
1136	Huracán Hortensia	9/11/1996	\$290,505*	\$2,033,534	\$2,324,039 \$3,811,868.33
1247	Huracán Georges	9/24/1998	\$1,599,495*	\$11,196,463	\$12,795,958 \$20,202,384.09
1552	Huracán Jeanne	09/14/2004	\$559,273	\$2,298,880	\$2,858,153 \$3,893,775.76
1946	Tormenta Otto	10/26/2010	\$495,008	\$3,465,056*	\$3,960,064 \$4,673,600.50
4017	Huracán Irene	10/04/2011	no disponible	no disponible	\$3,076,389 \$3,519,604.89
4339	Huracán Irma y María	11/20/2017	no disponible	no disponible	\$255,443,000** \$268,183,886.58
* Valor estimado ** estimado por el modelo Hazus para María No disponible - información solicitada al GAR que al momento de completar el Plan de Mitigación no ha sido provista. Ajustado por inflación a 2019 - CPI US Dept. of Labor			Total \$3,258,471	\$21,195,361	\$282,973,521 \$309,506,583.32

El modelo "Hazus" se utilizó para estimar los daños causados por el huracán María. La pérdida estimada fue de \$255,443,000 millones de dólares en el municipio de Cayey. En cuanto al aservo de capital los daños a las edificaciones ascendieron a \$160,644,000. Las pérdidas a los contenidos fue de \$48,548,000. Las pérdidas en "inventario" fueron de solo \$7,000. En relación a pérdidas de ingresos y relocalización el modelo "Hazus" estima que alcanzaron \$35,135,000 y las pérdidas de capital fueron de \$51,000, en salarios \$111,000. Finalmente un total de \$10,946,000 fueron las pérdidas totales de ingreso.

El modelo "Hazus" también estimó la cantidad escombros que generó el Huracán María. Usó cuatro categorías para estimarlo. Los estimados indicaron que en madera, bloque, ladrillo y otros materiales livianos de construcción se produjeron 27,283 toneladas y en acero y hormigón reforzado se produjeron 1,591 toneladas. En "escombros elegibles" 9,623 toneladas y en escombros arbóreos 28,952 toneladas. Todo esto suma un total de 67,449 toneladas para todo el municipio. El Municipio de Cayey, hasta el 15 de marzo de 2018, ha reclamado a FEMA la cantidad de \$2,652,534.76 por recogido de escombros. Dicho valor supera por un factor de 1.5 a 2 veces lo estimado por Hazus como escombros "elegibles".

f. Condiciones que exacerban o mitigan el peligro de huracán

El huracán María reveló muchas vulnerabilidades que eran conocidas nominalmente pero no en términos de su magnitud y complejidad. Estas incluyen la vulnerabilidad de la infraestructura residencial, del sistema eléctrico, de infraestructura de carreteras, comunicaciones, acueductos, redes de distribución de alimentos, combustibles y artículos de primera necesidad.

1. Infraestructura de vivienda continúa vulnerable a huracanes

El huracán María provocó daños mayores a numerosas viviendas de madera y de construcción mixta típicas de las áreas y sectores sociales de bajos recursos económicos. La mayor parte están ubicadas en comunidades y barrios en la llanura costera.

Cientos de familias que perdieron sus casas no cualificaron para ayuda de FEMA por no tener título de propiedad de su residencia. Ante esta situación muchos están volviendo a reconstruir su vivienda con recursos muy limitados sin asesoramiento profesional alguno. Esto resulta de la urgencia que naturalmente tienen las familias de normalizar su vida a las condiciones previas al paso del huracán María. El problema principal es que se perpetua el ciclo de destrucción, reconstrucción, destrucción que precisamente pretenden eliminar los planes de mitigación.

Cientos de viviendas que tienen carpas o “techos azules” provisionales continúan siendo habitadas. El problema es que próximamente comienza la temporada de huracanes de 2018. Si estas viviendas no son rehabilitadas con prontitud, siguiendo los códigos de diseño resistente a vientos huracanados, dichas familias estarán potencialmente más vulnerables de que estuvieron antes del paso del huracán María.

Por otro lado la mayor parte de las estructuras en el municipio (60% hormigón) por estar mejor construidas y/o haber cumplido con los reglamentos de construcción, presentan condiciones estructurales adecuadas en cuanto a su resistencia a vientos huracanados incluyendo los del pasado huracán María.

- 2.** La mayor parte de las principales plantas de generación de energía eléctrica así numerosos tramos de las redes de transmisión y distribución eléctrica cumplieron su vida útil, son obsoletas y/o altamente vulnerables a vientos huracanados.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 54

El sistema de energía eléctrica permanece altamente vulnerable a pesar de toda la inversión que se está efectuando para restaurar la funcionalidad del mismo. La urgencia por restaurar el sistema no ha dado tiempo a considerar un rediseño del mismo, ni implantar métodos alternos de generación mediante el desarrollo de microredes alimentadas por fuentes de energía limpia que vayan más allá de proyectos demostrativos o experimentales.

Por otro lado una porción mucho mayor de los dueños de hogares, la empresa privada y el propio gobierno ha incrementado su resiliencia a la falta de energía eléctrica mediante la adquisición de generadores eléctricos, la adquisición de estufas de gas y sistemas de diverso tipo que funcionan con energía solar.

3. Hay tramos de carretera que permanecen vulnerables y pueden volver a quedar bloqueados dejando incomunicadas a las comunidades rurales en caso de huracán.

Muchos sectores y barriadas de la zona montañosa de Cayey pueden quedar nuevamente sin acceso a las carreteras y caminos como consecuencia de los vientos y lluvias que acompañan a los huracanes. Estos pueden quedar bloqueados nuevamente por deslizamientos y otros movimientos de masa así como por la caída masiva de árboles, postes del tendido eléctrico, telefónico y de cable.

Numerosos árboles y postes que el viento no tumbó durante María quedaron debilitados y susceptibles a los efectos de un nuevo huracán. Además gran parte de las obras para reparar las carreteras y la infraestructura general se ha hecho con urgencia a fin de restaurar su funcionalidad lo antes posible y en gran numero de casos no se ha considerado un rediseño para mitigar o eliminar permanentemente las condiciones que los causaron.

En los tramos donde los terrenos, ubicados ladera abajo del carril exterior, continúan inestables, la carretera puede colapsar parcial o totalmente volviendo a dejar aisladas, a las comunidades, como ocurrió durante el paso del huracán María. En la mayor parte de los casos, en los lugares donde un derrumbe bloqueó la carretera, se removió el material quedando la cicatriz del derrumbe potencialmente inestable en espera de que unas nuevas lluvias accionen un nuevo desprendimiento de tierra o roca.

Por otro lado la propia experiencia del huracán María ha aumentado el conocimiento y resiliencia de los ciudadanos. Cuando venga el próximo huracán muchos residentes se reubicarán hacia lugares que no queden incomunicados y hacia viviendas seguras.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 55

Otros ya han adquirido sierras portátiles de gasolina, vehículos 4x4 y equipo para abrir caminos que facilitará la reapertura pronta de éstos. El Municipio tendrá el equipo necesario para reabrir las vías con mayor prontitud contratando de antemano a dueños de equipo pesado para remover los escombros, abrir carreteras y caminos y tomar acciones de mitigación donde sea necesario.

4. La red de comunicación telefónica, radial, televisión por antena y cable permanece vulnerable a huracanes de categoría similar o mayor que María

La infraestructura de comunicaciones colapsó como consecuencia del huracán María creando serios problemas operacionales a las agencias gubernamentales incluyendo las de manejo de emergencias, el comercio, la industria, los servicios y la ciudadanía en general. Los trabajos para restablecer gran parte de estos sistemas se han realizado con urgencia a fin de restablecer el servicio cuanto antes. Esto ha significado que se han reparado los mismos pero no ha habido tiempo para un rediseño que los haga resistentes a vientos aun mayores de los experimentados por María.

En adición muchas de las estaciones de transmisión radial y sus repetidoras necesitan generadores eléctricos que requieren combustible y mantenimiento constante para continuar operando. Debido a que muchas de éstas están ubicadas en lugares remotos, en los picos de las montañas, se hace casi imposible acceder a éstas debido a la caída de árboles, postes y derrumbes en las carreteras y caminos que le dan acceso.

La falta de comunicación, acceso vial y energía eléctrica agravó seriamente la funcionalidad de los sistemas de distribución de combustible, alimentos, agua, materiales y artículos de primera necesidad.

5. El cambio climático aumentará la probabilidad de estar expuestos a huracanes de categoría mayor aumentando la vulnerabilidad de la infraestructura existente.

A largo plazo, la amenaza de huracanes será potencialmente mayor debido al efecto intensificador del cambio climático. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la magnitud e intensidad de los vientos y lluvias que acompañan los huracanes que afectan la región del Caribe por lo que su potencial destructivo será mucho mayor.

El incremento en la posibilidad de ser impactados por huracanes de categoría 4 o 5, presenta un problema significativo ya que la mayor parte de las estructuras en el municipio de Cayey, se diseñaron siguiendo el código viejo, que solo requiere que resistan vientos máximos de 125 mph.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 56

Aunque al presente los nuevos códigos requieren que se diseñe para resistir vientos de 145 mph, el hecho es que la mayor parte de la infraestructura existente se edificó para resistir vientos de menor velocidad que el código actual. Dentro del contexto del cambio climático esto significa que la vulnerabilidad de la infraestructura existente a huracanes futuros será mayor.

2. Inundaciones

a. Información general

Entre todos los peligros naturales, los daños que producen las inundaciones y las corrientes de agua son las que presentan el mayor problema de daños recurrentes particularmente en los márgenes del Río La Plata y sus tributarios a través del Municipio de Cayey. Las inundaciones que afectan al municipio de Cayey ocurren cuando la precipitación genera gran cantidad de escorrentía que discurre desde las laderas de la cuenca hasta la red de ríos y quebradas. A través de éstos el exceso de agua converge hacia la parte baja de la cuenca donde se desborda inundando la llanura aluvial. La corta longitud y marcado declive de los ríos en las cabeceras fluviales favorece que las aguas alcancen su caudal máximo en un período de tiempo relativamente corto por lo que el riesgo a la vida y propiedad incrementa significativamente en las zonas susceptibles a inundaciones.

La naturaleza arcillosa de la topografía escarpada, la deforestación y la impermeabilización de la superficie del suelo del municipio de Cayey crea condiciones que favorecen aun más las inundaciones cuando ocurren lluvias copiosas. Esto causa que los cuerpos de agua salgan de su cauce y se extiendan sobre las vegas de los ríos y quebradas incluyendo el valle aluvial del Río La Plata.

Las inundaciones mayores son producidas por las lluvias prologadas e intensas que caen en la cuenca del Río La Plata que en el municipio de Cayey incluye las sub-cuencas de los ríos Chiquito, Guavate y Matón; además por las quebradas: Culebras, Grande, De la Caña, El Cedro, Beatriz, La Zanja, Santo Domingo, Morillo, Pedro Ávila y Gómez. Todos ellos son tributarios del Río La Plata que discurre hacia el norte hasta desembocar en el Océano Atlántico. También ocurren inundaciones en la vertiente meridional de Cayey donde se originan algunos afluentes del Río Salinas y los ríos: Majada, Jájome y Lapa que junto con las quebradas La Mina, Carmen, Pasto Viejo, La Palma y Collao desembocan en el Mar Caribe.

Al presente no han habido nuevos cambios en los mapas del "Flood Insurance Rate Map" (FIRM) del "National Flood Insurance Program" (NFIP) de los EE.UU. para el municipio de Cayey. La Junta de Planificación está haciendo revisiones a través de todo Puerto Rico para incluir nuevas áreas inundables con motivo del Huracán María y habrá que esperar que se completen y oficialicen para determinar si habrán cambios de zonificación en Cayey.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 57

En cuanto a la peligrosidad de las diversas zonas susceptibles a inundaciones cabe señalar que los mapas de tasas de seguro contra inundaciones (FIRMs) del Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones (NFIP) identifican seis categorías de zonas inundables. Las propiedades ubicadas en el cauce mayor (Zona 1 de los mapas de la Junta de Planificación y AEF "Floodway" de FEMA) están ubicadas en la zona de mayor peligro debido a que la velocidad de la corriente es capaz de arrastrar vehículos y personas. No se permite construir en estas áreas por el grave riesgo que esto conlleva.

La zona de la inundación de los 100 años fuera del cauce mayor (zona AE de FEMA y parte de la Zona 2 de la Junta de Planificación), así como la zona de la inundación de los 500 años (Zona X de la Junta de Planificación), siguen en orden descendente de peligrosidad. La zona A corresponde a la zona inundable de 100 años, con riesgo no determinado, en cuanto a su elevación sobre el terreno en caso de que ocurra un evento cuya probabilidad de ocurrencia sea de 1% anual.

A partir del análisis de la información contenida en los Flood Insurance Rate Maps (FIRM's), se determinó que solo el 1.91% del área total del municipio de Cayey, equivalente a 2.58 km², es susceptible a inundaciones. Este 1.91% de área se desglosa de la siguiente manera: 0.37% corresponde a la zona inundable de 100 años en la que se no ha determinado la altura de la inundación base y 1.54% a la zona inundable de 100 años en la que si se ha determinado la altura de la inundación base.

Dentro del contexto de cambio climático eventos extremos de lluvia se harán más frecuentes y zonas que raramente o nunca se inundaban se inundarán con mayor frecuencia. Los mapas del NFIP se basan en la magnitud y frecuencia de eventos pasados asumiendo que el clima futuro se comportará igual que en el pasado. En un clima cambiante dicha premisa es cuestionable por lo que dichos mapas, cuando se utilicen para dar permisos de construcción dentro de la zona inundable de los 100 años (Reglamento de Planificación. No.13), deben usarse extendiendo un factor de seguridad mayor de 1.5 pies o medio metro que es el que se usa actualmente ("freeboard". Este argumento está apoyado por el hecho de que en muchos lugares de Puerto Rico muchas urbanizaciones que cumplían con el Reglamento de Planificación número 13 sufrieron daños por inundación después de María.

EXTENSIÓN DE LAS ZONAS INUNDABLES EN EL MUNICIPIO DE CAYEY		
Categorías de Inundación	Área (km ²)	Área (km ²)
Zona A Zona de inundación de los 100 años Elevación de la inundación base no ha sido determinada	0.50	0.37%
Zona AE Zona de inundación de los 100 años Elevación de la inundación base si ha sido determinada	2.08	1.54%
Área no susceptible a inundaciones	132.44	98.09%
Total	135.02	100%

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 58

b. Eventos históricos y recientes

Los principales eventos de inundación que han ocurrido en el Municipio de Cayey han estado asociados al paso de huracanes, tormentas, depresiones tropicales, vaguadas y ondas tropicales. La siguiente tabla muestra una breve descripción de los eventos que han afectado en mayor o menor grado al municipio.

Ésta revela que entre 1899 y 1960 la frecuencia de inundaciones significativas fue muy baja ya que solamente ocurrieron 6 eventos mientras que en los 45 años transcurridos desde el 1961 al presente han ocurrido 26 eventos. Las décadas del 70 y del 80 fueron las más activas ya que ocurrieron 6 eventos en cada una de éstas. A partir del 2000, en tan sólo 17 años ya han ocurrido 9 eventos por lo que de continuar este patrón las primeras dos décadas del presente siglo podría ser la más activa en el registro histórico de inundaciones. Este incremento en la frecuencia de inundaciones significativas es producto de diversos factores incluyendo cambios en los patrones meteorológicos que pudieran estar asociados al cambio climático. Por otro lado la construcción y rellenamiento en zonas inundables, la modificación en las características hidrológicas, hidráulicas y cambios en los patrones de drenaje de los ríos y quebradas, la deforestación e impermeabilización de las cuencas hidrográficas y otras modificaciones pueden aumentar la vulnerabilidad a inundaciones.

PRINCIPALES INUNDACIONES QUE HAN AFECTADO A PUERTO RICO Y AL MUNICIPIO DE CAYEY 1899-2018	
Fecha	Descripción del Evento
08/08/1899	Huracán San Ciriaco; Caen unas 23" en 24 hrs. Mueren unas 3,000 personas y los daños alcanzan unos \$35 millones en la Isla . (\$909,809,090)
09/13/1928	Huracán San Felipe II: Mueren unas 300 personas en toda la Isla. Los daños alcanzan entre \$50 y \$85 millones. (\$752,473,684 - \$1,128,710,526)
10/09/1931	Huracán San Nicolás: Causó 2 muertes y \$200,000 en pérdidas (\$3,386,131)
29/09/1932	Huracán San Ciprián: Unas 40,000 casas son destruidas. Mueren 300 personas y los daños ascienden a \$30 millones en toda la Isla. (\$563,531,386)
08/12/1956	Huracán Santa Clara (Betsy): Provoca 11 muertes y \$40 millones en pérdidas a través de la Isla. (\$378,450,000)
06/09/1960	Huracán Donna: Caen 19" en 24 horas. Unas 484 casas son destruidas. Hay 107 muertes y los daños ascienden a \$7.5 millones. (\$65,205,912)
27/08/1961	Una onda alisia produce 18" de lluvia en 24 hrs., 630 viviendas son destruidas. Mueren 5 personas y los daños ascienden a \$2 millones. (\$17,213,779)
9/12/1965 al 11/12/1965	Frente de frío estacionario causa inundaciones que provocan la muerte a 3 personas y pérdidas por \$11 millones. (\$94,675,785)
5/10/1970 al 10/10/1970	Depresión tropical estacionaria. Caen 38.4" en 3 días. Unas 660 casas y 6 puentes son destruidos. Ocurren 18 muertes y los daños ascienden a \$18 millones a través de toda la Isla. (\$119,387,319)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 59

PRINCIPALES INUNDACIONES QUE HAN AFECTADO A PUERTO RICO Y AL MUNICIPIO DE CAYEY 1899-2018	
Fecha	Descripción del Evento
15/09/1975 al 17/09/75	Tormenta Eloísa: Caen 23" en 24 hrs., 15 puentes son destruidos y 39 sufren daños significativos. Hay 34 muertes, 29 desaparecidos y \$125 millones en pérdidas. (\$597,922,862)
07/10/1977	Onda tropical asociada a una vaguada en la alta atmósfera. Caen de 6"a 8" de lluvia. Hay 2 muertes y los daños alcanzan unos \$4 millones. (\$16,986,534)
26/10/1978 al 27/10/1978	Onda tropical y vaguada en altos niveles de la atmósfera. En Humacao se registra un máximo de 8.3" de lluvia en 24 hrs. No hay datos de daños disponibles
29/8/1979 al 31/8/1979	Huracán David: Causa que quede bajo las aguas la totalidad de la llanura inundable del Río La Plata provocando daños sobre \$5 millones y la muerte de dos personas que perecieron ahogadas. En la Isla unas 800 casas son destruidas y 8,000 averiadas. Los daños alcanzan \$125 millones. (\$443,088,842)
04/09/1979	Tormenta tropical Federico: Caen 18" de lluvia en 3 días. Mil viviendas destruidas y \$7 millones en daños a través de la Isla. (\$24,812,975)
12/9/1982 al 13/9/1982	Onda tropical. Caen unas 13" de lluvia en Peñuelas. Una muerte y \$6 millones en daños. (\$16,000,787)
3/11/1984 al 5/11/1984	Vaguada estacionaria de alto nivel se convierte en la tormenta tropical Klaus. Lluvia intensa que alcanza de 3"a 5" en 3 hrs. Una muerte y \$11 millones en pérdidas. (\$27,245,486)
17/5/1985 al 18/05/1985	Centro estacionario de baja presión. Lluvia de casi 4" en una hora. Una muerte y \$37 millones en pérdidas. (\$88,492,583)
6/10/1985 al 7/10/1985	Depresión tropical: Desbordamiento de los ríos principales a través de la Isla. Se afectan 3,000 viviendas, ocurren 170 muertes y las pérdidas alcanzan \$125 millones. Ocurre el derrumbe de Mameyes (\$298,961,431)
10/07/1986	Lluvias fuertes, inundaciones, deslizamientos y flujos de lodo. No hay datos de daños disponibles.
12/17/1987	Tormenta severa e inundaciones. No hay datos de daños disponibles.
22/01/1992	Inundación y tormenta severa. Daños ascienden a \$1,760,442 (\$3,265,784)
9/9/1996 al 10/9/1996	Huracán Hortensia Causó 20 muertes, lluvia máxima de 25 pulg. en la región este central de Puerto Rico (\$210,600,550)
20/9/1998 al 22/9/1998	Huracán Georges Caen entre 4" y 26" de lluvia; 37,000 casas destruidas, los daños alcanzan \$1.9 billones en toda la Isla. (\$2,999,738,650)
7/11/2001 al 9/11/2001	Tormentas severas e inundaciones.No hay datos de daños disponibles
6/5/2001 al 11/5/2001	Inundaciones: Se registraron fuertes lluvias que causaron inundaciones severas, así como daños por un total de \$51 millones (\$74,150,542)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 60

PRINCIPALES INUNDACIONES QUE HAN AFECTADO A PUERTO RICO Y AL MUNICIPIO DE CAYEY 1899-2018	
Fecha	Descripción del Evento
06/05/2001	Inundaciones, provocadas por lluvias intensas que afectaron el norte de Puerto Rico inundaciones.No hay datos de daños disponibles.
12/11/2003 al 14/11/2003	Tormenta severa. Inundaciones, deslizamientos de tierra y lodo provocados por una onda tropical y una vaguada en la alta atmósfera. El costo de la remoción de escombros y la limpieza de los puentes ascendió a \$2.2 millones. (\$3,076,963)
14/9/2004	Huracán Jeanne: provocó numerosas inundaciones, deslizamientos y otros movimientos de masa. En Cayey causó pérdidas significativas y en la Isla causó 7 muertes y más de \$200 millones en pérdidas (\$272,467,972)
11/10/2005	Tormenta de lluvias severas que causó inundaciones y numerosos deslizamientos y otros movimientos de masa (\$17,261,815)
10/26/2010	Tormenta de lluvias severas que causó inundaciones y numerosos deslizamientos asociados al paso de la tormenta tropical Otto (\$53,643,833)
08/27/2011	Huracán Irene causó perdidas por mas de \$65 millones a través de la Isla. En Cayey produjo daños cuantiosos causados por inundaciones, deslizamientos y otros movimientos de masa. (\$74,364,561)
09/20/2017	Huracán María - El más intenso desde San Felipe II en 1928. Causó daños ascendentes a \$279,897,132 en el municipio de Cayey. Al noreste de Cayey se registraron 37.85 pulgadas de lluvia en 48 horas. Durante las lluvias de la víspera del Día de Reyes de 1992, el Río La Plata alcanzó su máximo caudal histórico en la estación de aforo de Comerío donde rebasó el nivel de la inundación por 5.68 pies de altura sobre el nivel más alto alcanzado previamente. (\$15,643,176,403 - \$99,738,373,041).

El evento no ciclónico que provocó una de las mayores inundaciones que ha impactado al Municipio de Cayey ocurrió entre los días 5 y 6 de enero de 1992. Éstas fueron producto de la interacción de una vaguada y una zona de baja presión en los niveles altos de la atmósfera que produjo lluvias que alcanzaron más de 20 pulgadas de precipitación en 24 horas en diversos puntos del interior montañoso central de Puerto Rico. Según el USGS (Heriberto Torres Sierra: Open File Report 95-374) la intensidad de la lluvia para duraciones de 1, 2, 3 y 6 horas excedió los valores máximos registrados en Puerto Rico hasta ese momento. El caudal registrado para el Río La Plata fue el mayor que se ha medido desde que se estableció la red de estaciones de aforo cuando ocurrieron dichas lluvias.

Durante el evento el Río La Plata y algunos de sus tributarios como la cuenca de Carite, y los ríos Matón, Jácome y Guavate se salieron de sus cauces y entraron en muchas residencias ocasionando colapsos parciales o totales de éstas, forzando a muchos a refugiarse en los techos. La fuerza de las corrientes era tal que impedía el rescate de personas, y no fue hasta que las aguas bajaron su nivel que las autoridades locales pudieron ofrecer ayuda.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 61

Los daños en Cayey incluyeron casas, negocios en el Pueblo así como puentes carreteras, vehículos y hasta los camiones municipales del recogido de basura que fueron arrastrados por las corrientes de agua que se desbordaron en el mismo pueblo. El evento causó pérdidas por más de 19 millones de dólares en Cayey y los daños a través de la Isla ascendieron a unos \$150 millones. El evento causó la muerte a 23 personas, lesionó a 167, inundó a 550 residencias, destruyó 78 casas y averió 4,200 a través de la Isla incluyendo a Cayey.

Posteriormente eventos ciclónicos como Hortensia, Georges, Jeanne, Otto e Irene produjeron inundaciones significativas. A nivel de los barrios solo se tienen los daños producidos por el huracán Irene (ver Apéndice IV). Los daños por efecto de las aguas de inundación fueron 2.7 veces más altas que las causadas por deslizamientos y otros movimientos de masa. Irene causó daños totales que ascendieron a más de \$3,076,389.

A partir de la aprobación del último Plan de Mitigación se han sumado dos declaraciones presidenciales de desastre (huracanes Irene y María). Un resumen cronológico de las declaraciones de desastre a partir de 1989 se provee en la siguiente tabla:

DECLARACIONES PRESIDENCIALES DE DESASTRE EN EL MUNICIPIO DE CAYEY					
DR	Evento	Fecha	Asistencia Pública	Asistencia Personal	Total
842	Huracán Hugo	09/21/1989	\$314,490*	\$2,201,428	\$2,515,918 (5,221,463)
931	Tormenta severa, inundaciones	01/22/1992	\$222,555*	\$1,557,887	\$1,780,442 (\$3,265,784)
1136	Huracán Hortensia	09/11/1996	\$290,505*	\$2,033,534	\$2,324,039 (\$3,811,868)
11247	Huracán Georges	09/24/1998	\$1,599,495*	\$11,196,463	\$12,795,958 (\$20,202,384)
1501	Lluvia intensa, deslizamientos y otros movimientos de masa	11/21/2003	\$203,632	\$1,425,424*	\$1,629,056 (\$2,278,429)
1552	Tormenta tropical Jeanne	09/17/2004	\$559,273	\$2,298,880	\$2,858,153 (\$3,893,775)
1613	Tormenta severa, inundaciones y deslizamientos	11/10/2005	\$85,143	\$596,001*	\$681,144 (\$897,540)
1946	Lluvias torrenciales, inundaciones y deslizamientos asociados a tormenta tropical Otto	07/10/2010	\$495,008	\$3,465,056*	\$3,960,064 (\$4,673,600)
4017	Huracán Irene	10/04/2011	no disponible	no disponible	\$3,076,389 (\$3,519,604)
4339	Huracán Irma y María	09/20/2017	no disponible	no disponible	\$279,897,132 (\$293,857,732)
* Valor estimado			Total		\$311,518,295 (\$341,622,179)
No disponible: información solicitada al GAR no provista hasta el momento					
Total del ciclón Irene proviene de los "PW" preparados por la Oficina de Obras Públicas					
Total del huracán María proviene del estimado del modelo "Hazus" para el municipio de Cayey					
Valores en rojo están ajustados por inflación al 2019					

Los valores de esta tabla, exceptuando los del huracán María, representan solamente os desembolsos aproximados hechos por FEMA. Los daños reales pueden alcanzar más del doble o el triple de los valores aquí presentados. A base de los datos disponibles en torno a daños registrados en el municipio de Cayey en décadas recientes (los cuales fueron causados por lluvias fuertes) se establece que la magnitud de las ayudas en las últimas nueve declaraciones presidenciales, excluyendo al huracán María ascienden a \$31,621,163. Esto representa un promedio de \$3,513,463 millones de dólares por evento. Dicho valor representa los daños promedio que pueden esperarse como consecuencia de ondas y depresiones tropicales, tormentas y huracanes de categoría 1 y 2.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 62

Si se incluye el huracán María, el total de daños asciende a \$311,518,295 millones, a partir del 1989. Esto representa un promedio por evento de \$31,151,829 millones de dólares durante los pasados 28 años. Este promedio, es casi 10 veces mayor que los que producen eventos menores de categoría 3. Considerando el cambio climático las probabilidades de que un evento de categoría 3 o mayor pase a menos de 60 millas del municipio de Cayey es de tres por ciento por lo que eventos iguales o mayores de magnitud 3 podrían estar pasando en promedio cada 33 años por lo que dicho valor es una aproximación razonable de los daños promedio que podrían esperarse en las próximas décadas. Considerando al huracán María el promedio anual de daños en el municipio de Cayey asciende a \$11,125,653.

c. Población en áreas vulnerables

Como se mencionó arriba, a partir del análisis de la información contenida en los Flood Insurance Rate Maps (FIRM's), se determinó que solo el 1.91% del área total del municipio de Cayey, equivalente a 2.58 km², es susceptible a inundaciones. Este 1.91% de área se desglosa de la siguiente manera: 0.37% corresponde a la zona inundable de 100 años en la que se no ha determinado la altura de la inundación base y 1.54% a la zona inundable de 100 años en la que si se ha determinado la altura de la inundación base. Esta área es relativamente pequeña cuando se compara con el área total del municipio.

Los datos exactos del número de hogares en zonas susceptibles a inundaciones no han podido ser actualizados ya que la solicitud de información hecha al CRIM para obtener datos digitalizados sobre las estructuras, su ubicación, valor y tipo de construcción nunca fue contestada por dicha agencia (ver petición en el Apéndice III).

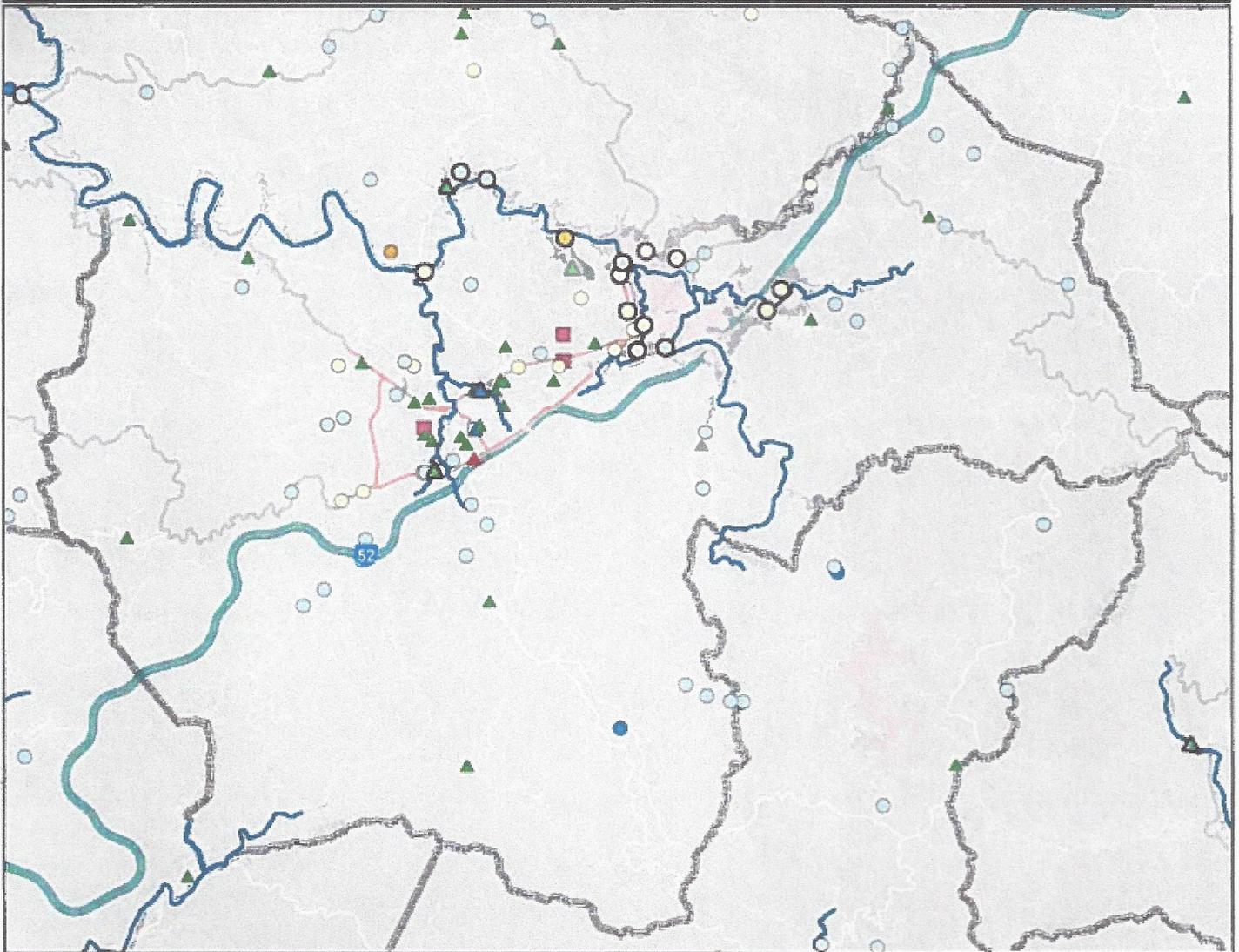
Los datos del Censo del "American Community Survey" de 2012-2016 brindan estimados más recientes para la población pero no para el número de unidades de vivienda. Por esta razón los datos fueron ponderados, considerando un incremento neto de 3,153 viviendas entre el 2000 y el 2010. A base de esta ponderación se estima que el número de estructura en zonas inundables es de aproximadamente 1,766. El número estimado de personas ubicadas en zonas susceptibles a inundación es de aproximadamente 4,874 ciudadanos.

d. Infraestructura crítica en áreas vulnerables

Unas 1,766 viviendas equivalentes al 8.44% de las residencias del municipio de Cayey están ubicadas en zonas inundables. En cuanto a los elementos lineales cabe decir que dentro de la zona inundable de los 100 años hay 3.75 kilómetros de carreteras, 5 kilómetros de tubería del acueducto de agua potable, 5 kilómetros de tuberías de alcantarillado sanitario y 3.27 kilómetros de sistemas de transmisión de energía eléctrica. Se estimó además que hay 6 pozos de agua subterránea en la zona inundable y una facilidad de servicios de salud.

Mapa de Infraestructura Crítica dentro de los Límites del Nivel de Inundación Base Recomendada (ABFE)

Cayey



0 1 2 4 Millas



Infraestructura Crítica*

- Estaciones de Bombeo de Agua
- Plantas de Tratamiento de Agua Potable
- Estaciones de Aguas Residuales
- Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales
- Subestaciones
- Instalaciones de Servicio Eléctrico
- ▲ Escuelas
- ▲ Estaciones de Policía
- ▲ Estaciones de Bomberos
- Facilidades del Cuidado del la Salud
- Centros de Emergencia
- Instalaciones Militares
- Aeropuertos

Nivel de Inundación Base Recomendado	Conteo de Infraestructura
Zonas de Inundación con 1% de Probabilidad Anual	Total - 10
Zona A Costera	Ninguna
Zona A	10
Zona AO	Ninguna
Zona AE	Ninguna
Zona VE	Ninguna
Zona de Inundación con 0.2% de Probabilidad Anual	4

*Nota: Estructuras que intersectan las Zonas de Inundación Base Recomendadas están enfatizadas en negro.

Nivel de Inundación Base Recomendada (ABFE)

- ▲ Límite de Acción Moderada de las Olas
- Zona A Costera
- Zona A
- Zona AO
- Zona AE
- Cauce Mayor
- Zona VE
- Zona X Sombreada
- Río/Quebrada
- AUTOPISTA
- RUTA INTERMODAL
- RUTA PRIMARIA
- RUTA URBANA PRIMARIA
- RUTA SECUNDARIA
- Límite Municipal

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 63

Infraestructura	Riesgo a Inundación	Largo (metros)
Acueductos	A	5,001.40
Acueductos	AE	1,481.93
AEE línea propuesta	A	426.10
AEE línea transmisión	A	128.47
AEE línea transmisión	AE	2,711.11
Alcantarillado	A	5,001.40
Alcantarillado	AE	1,481.93
Carretera	A	1,068.84
Carretera	AE	2,686.93

Las obras de infraestructura expuesta al peligro de inundaciones incluyen instalaciones de la AAA; postes; subestaciones y líneas de transmisión de la AEE; carreteras primarias, secundarias, terciarias y caminos vecinales; puentes y otros. También están expuestos algunos recursos culturales y facilidades recreativas.

e. Estimado de daños económicos potenciales en las zonas inundables

Los daños que potencialmente pueden producir las inundaciones a las viviendas se estimaron diferenciando los daños directos a la estructura de los daños a los contenidos. Las pérdidas estructurales incluyen daños al sistema eléctrico, tuberías, ventanas, puertas, baños, paredes, sistemas de aire acondicionado y demás instalaciones que se han fijado a la edificación. Los daños a los contenidos incluyen los muebles, ropa, artefactos eléctricos como televisores y radios, alimentos, libros y demás pertenencias.

Los estimados de daños potenciales se prepararon usando tablas empíricas que relacionan la altura de las aguas al porcentaje de daño que producen (*damage-depth curves*). Los coeficientes numéricos usados para estimar los daños provienen de las relaciones empíricas usadas en el estudio del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. (*Río La Plata Flood Control Project: Final Feasibility Report and Environmental Impact Statement: USACE, Jacksonville District, Sept. 1994*). Ésta se han utilizado para estimar la costo-efectividad de los proyectos de control de inundaciones en otros lugares de Puerto Rico.

La mayor parte de las edificaciones ubicadas en zonas inundables comprenden estructuras residenciales cuyo valor promedio se estimó en \$95,000. La siguiente tabla muestra la relación entre altura y daño potencial a la estructura y sus contenidos a base de las curvas de daño usadas por el Cuerpo de Ingenieros de los EE.UU. en Puerto Rico.

Potencial de daño estructural a las viviendas ubicadas en la zona inundable por causa del evento de recurrencia de 100 años en el Municipio de Cayey							
Número de casas	Valor de cada casa	Valor de todas las casas	Daños a 1 pie	Daños a 2 pies	Daños a 4 pies	Daños a 6 pies	Daños a 8 pies
1,766	\$95,000	\$167,770,000	\$6,710,800	\$10,066,200	\$16,777,000	\$20,132,400	\$25,165,500

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.
Página 64**

Potencial de daño al contenido de las viviendas ubicadas en la zona inundable por causa del evento de recurrencia de 100 años en el Municipio de Cayey							
Número de casas	Valor de contenido por casa	Valor total del contenido en todas las casas	Daños a 1 pie	Daños a 2 pies	Daños a 4 pies	Daños a 6 pies	Daños a 8 pies
1,766	\$20,000	\$35,320,000	\$8,123,600	\$12,715,200	\$15,540,800	\$25,077,200	\$30,022,000

Potencial de daño estructural y a los contenidos de las viviendas ubicadas en la zona inundable para el evento de recurrencia de 100 años en el Municipio de Cayey							
Número de casas	Valor de de casa	Valor de todas las casas y sus contenidos	Daños a 1 pie	Daños a 2 pies	Daños a 4 pies	Daños a 6 pies	Daños a 8 pies
1,766	\$115,000	\$203,090,000	\$14,834,400	\$22,781,400	\$32,317,800	\$45,209,600	\$55,187,500

La tabla que precede indica la magnitud potencial del daño combinado a las estructuras residenciales y sus contenidos. Sirve y sirve para estimar las pérdidas de acuerdo a diversos escenarios de inundación en función de la altura a que puedan llegar las aguas dentro de la edificación. Revelan además que si todas las casas ubicadas en zona inundable se inundaran en mayor o menor grado por el evento de recurrencia de 100 años los daños, combinadas a la estructura y sus contenidos, podrían ascender entre \$14,834,400 a \$55,187,500 dependiendo de la altura a que lleguen las aguas dentro de la estructura.

Por otro lado hay otras maneras de estimar los daños por inundación a base de datos empíricos. Para obtener el promedio de daños por desastre se examinaron los desembolsos de FEMA y se seleccionaron las últimas diez declaraciones presidenciales de desastre a partir de paso del Huracán Hugo en 1989. El daño por inundación causado por María se estimó a base de los "PW" preparados por el Municipio de Cayey por daños estructurales a puentes, remoción de escombros de puentes, asfaltados arrancados por las aguas, daños a drenajes, aceras y otros causados por las escorrentías. Estos datos son los disponibles hasta el momento y no incluyen los daños a la propiedad privada y a la actividad económica. Los daños reales pueden ser más del doble de lo aquí estimado.

El promedio de daño por evento de inundación en los últimos 28 años es de \$4,531,279 millones de dólares. Se concluye además que el daño promedio anual causado por inundaciones durante los últimos 28 años (a partir del huracán Hugo) asciende a \$1,618,314.

Es importante enfatizar que los daños son mucho mayores que lo que se recibe de ayuda ya que éstas ayudan a mitigar el daño pero no pretenden cubrir la totalidad de las pérdidas. Hay pérdidas que son cubiertas por el propio municipio, el gobierno estatal y sus agencias gubernamentales y compañías de seguro. Por otro lado una porción substancial es también absorbida por los ciudadanos y los comercios por lo que la pérdida promedio real puede ascender a más del doble o el triple de las ayudas recibidas por de FEMA.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 65

f. Condiciones que exacerban o mitigan el peligro de inundaciones

Muy pocas personas, residentes en áreas inundables, tienen seguro contra inundación. Apenas un 1% de los 1,766 estructuras en zonas inundables están asegurados al presente. Información proveniente de la Junta de Planificación (“NFIP”) indica que desde 1978, en el municipio de Cayey, se han expedido un total de 417 pólizas. Al 31 de marzo de 2018 había 17 propiedades con pólizas activas contra inundaciones. De las 417 pólizas que se han llegado a expedir, en algún momento, desde 1978 solamente 18 han experimentado pérdidas repetitivas y ninguna ha sido categorizada como pérdida repetitiva severa. Tanto FEMA como la Junta de Planificación no proveyeron información específica sobre los tipos de estructuras que sufrieron pérdidas repetitivas. (ver Apéndice VI). Esto señala que la vulnerabilidad a sufrir pérdidas ha incrementado porque a pesar de aumentar el riesgo de inundaciones lo que está ocurriendo es que se están comprando menos seguros. Acciones serán incluidas en el Plan de Acción para promocionar la adquisición de seguros contra inundaciones como medida de mitigación.

El plan de Mitigación será enmendado para incluir la información requerida del Programa Nacional del Seguro de Inundación conocido por sus siglas en inglés (NFIP) una vez la Junta de Planificación de Puerto Rico / El Municipio puedan recuperar los datos bajo la nueva herramienta de reportes del NFIP. La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP y que hayan sufrido pérdidas repetitivas y /o pérdidas repetitivas severas ubicadas en las áreas de peligro de inundación identificadas. Esto deberá describir los tipos de estructuras (residenciales, comerciales, institucionales, etc.) Incluir dicha información desarrolla la comprensión de la vulnerabilidad de las propiedades afectadas por inundaciones en la jurisdicción y provee mayores probabilidades de cualificar para subsidios de control de inundaciones o prevención a través de los programas de Asistencia de Mitigación para Inundaciones conocido por sus siglas en Inglés (FMA), el Programa de Asistencia para la Mitigación de Riesgos conocido por sus siglas en inglés (HMGP), Programa de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD), CDBG-DR y otros.

Los factores que agravan las inundaciones incluyen el corto tiempo de respuesta entre el pico de lluvia y el del caudal del Río La Plata. Los incrementos en la magnitud y frecuencia de las lluvias, inundaciones, derrumbes y erosión por causa del cambio climático. El aumento en el área de superficie impermeable en la cuenca, como resultado de los cambios en el uso de la tierra que incluyen la construcción de urbanizaciones, centros comerciales, carreteras y los rellenos en zonas inundables que aumentan el potencial de inundaciones debido al incremento en el flujo de escorrentía como resultado de la impermeabilización del suelo, la sedimentación en los ríos, que reduce su capacidad y el rellenamiento de las áreas inundables que reduce el volumen de almacenaje.

Otro factor importante es el efecto acumulativo en el nivel, dirección y velocidad de las aguas de inundación como resultado de la construcción de urbanizaciones en la zona de los 100 años (Zona 2) y avulsiones o cambios súbitos en la posición del cauce del río.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 66

En algunos lugares hay puentes y/o tajeas sedimentadas y muy estrechas que obstruyen el libre flujo de las aguas durante las inundaciones. Éstos se sedimentan y/o atrapan escombros que dificultan el flujo, incrementando excesivamente su nivel hasta que se desbordan. Durante eventos huracanados la cantidad de escombros vegetativos y arboles derribados por la fuerza de los vientos causan que las crecientes arrastren árboles, cañas de bambú, maderos y escombros de todo tipo que en muchas ocasiones bloquean flujo de las aguas especialmente en los puentes con pilastras en el río, en puentes poca altura y puentes de vado. Los escombros se apilan y represan las aguas al impedir su flujo causando que se desborden fuera del cauce inundando los terrenos y propiedades aledañas. En el Plan de Acción se considerarán las estrategias de mitigación para reducir la pérdida de vida y propiedad que producen la inundaciones en el municipio de Cayey.

B. Peligros geológicos

1. Terremotos

a. Información general

Un terremoto es un movimiento vibratorio súbito de la Tierra que ocurre como consecuencia del paso de las ondas o vibraciones sísmicas que se esparcen en todas direcciones a partir del foco o punto de origen del terremoto. Los sismos ocurren cuando las fuerzas que gradualmente van deformando la corteza terrestre exceden la resistencia de las rocas. Cuando esto ocurre, secciones completas de la corteza terrestre, se parten y rozan desplazándose en direcciones opuestas. El plano de ruptura a lo largo del cual ocurren estos desplazamientos se llama falla geológica. La mayor parte de estos desplazamientos telúricos ocurren a lo largo de los márgenes de las placas tectónicas como resultado de movimientos convergentes, divergentes o de cizallamiento entre éstas.

Este movimiento puede ocasionar daños significativos a las edificaciones y obras de infraestructura como residencias, comercios, fabricas, carreteras, puentes, represas, torres de comunicación y otros; interrumpir los servicios de agua, gas, teléfono y energía eléctrica debido a la ruptura de tuberías y líneas de transmisión. También puede accionar deslizamientos de terrenos, caídas de rocas, fuegos e inundaciones repentinas.

La isla de Puerto Rico, por estar en el margen entre la placa del Caribe y la placa de América del Norte, se encuentra próxima a varias zonas sismogénicas como son la Trinchera de Puerto Rico, la Fosa de Anegada, el Cañón de la Mona y la Trinchera de Muertos. Por esto, la Isla ha sufrido los efectos de varios terremotos de gran intensidad en el pasado. En el pasado la intensidad era medida en la escala Rossi-Forel. Al presente se mide en la escala Mercalli Modificada (MM). Ambas jerarquizan la intensidad a base de los efectos que produce el sismo en las estructuras, los terrenos, la gente y el ambiente. Cuando se mide la energía que libera el sismo la misma se mide en la escala Ms (momento-magnitud) pero se expresa en términos de su equivalencia en la escala Richter, por ser aquella con la cual las personas están más relacionadas.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 67

Los daños que puede producir un terremoto depende de muchos factores incluyendo la magnitud del sismo, la profundidad del hipocentro (que es la profundidad bajo la superficie terrestre a la que ocurre un sismo), la distancia al epicentro (que es el punto en la superficie terrestre que yace sobre el hipocentro), las propiedades físicas de las ondas sísmicas que se esparcen desde el hipocentro, la naturaleza de los materiales geológicos a través de los cuales viajan las ondas sísmicas, las modificaciones que sufren las ondas sísmicas de acuerdo a las características geológicas a través de la cual se mueven las ondas sísmicas, la situación geográfica en que están ubicadas las edificaciones y la respuesta de las estructuras al efecto de las ondas sísmicas en función de su aceleración, duración y desplazamiento.

b. Eventos históricos y recientes

Desde comienzos de la colonización, cuatro terremotos fuertes han afectado en mayor o menor grado la Isla. El más reciente de éstos ocurrió el 11 de octubre de 1918. Su epicentro estuvo ubicado en el Cañón de la Mona al noroeste de Puerto Rico, a unos 150 kilómetros de distancia del Pueblo de Cayey. Este sismo alcanzó una magnitud equivalente a 7.3 grados en la escala Richter. Por ocurrir a una distancia considerable el mismo produjo en una intensidad de VI en la escala Rossi-Forel. Esto lo coloca dentro del grupo de sismos moderadamente fuertes. Un sismo de esta intensidad despierta a las personas que están durmiendo, hace que suenen las campanas de las iglesias y oscilen las lámparas colgantes, detiene los relojes de péndulo, hace que se observen perturbaciones en árboles y arbustos, y ocasiona que algunas personas asustadas abandonen sus residencias.

La intensidad Rossi-Forel de VI equivale a una intensidad de V a VI MM. En la escala Mercalli Modificada una intensidad de V es sentida por casi todos, y es capaz de despertar a muchos de los que estén durmiendo. Algunos platos, ventanas y objetos similares se rompen, aparecen grietas en el empañetado, los objetos inestables se vuelcan. Algunas veces se observa el balanceo de árboles, postes y otros objetos altos, y los péndulos de los relojes pueden detenerse. Cuando la intensidad es de VI MM el sismo es sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algunos muebles pesados se mueven. En ciertos casos se desprende el empañetado y los daños a las edificaciones son leves. La aceleración gravitacional del terreno durante un sismo de esta intensidad fluctúa aproximadamente entre 0.03 y 0.06 g.

Es importante señalar que el informe de Reid y Taber sobre el impacto del terremoto de 1918 indica que: *“Cayey está edificado sobre roca y residuo de tierra. Formáronse pequeñas grietas sobre algunas de las aberturas en edificios de mampostería, y una casa que tenía maderas podridas sufrió serias averías. En la iglesia católica formáronse grietas en todos los arcos de las alas laterales y la linterna sobre la cúpula resultó seriamente averiada. Las paredes principales construidas de mampostería hace unos 100 años, fueron ligeramente damnificadas por el terremoto de 1867. La torre construída hace 28 años también se agrietó.”*

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 68

Este informe revela que el casco histórico de Cayey por estar sobre terrenos firmes de roca meteorizada ("residuo de tierra") redujo la magnitud de los daños y que el terremoto no causó afectaciones mayores como en las áreas más cercanas al epicentro al oeste de la Isla o en lugares sobre en que se ha construido sobre terrenos aluviales profundos y con nivel freático alto (cerca de la superficie).

El 18 de noviembre de 1867 ocurrió un fuerte terremoto, de magnitud similar al de 1918, en el Pasaje de Anegada entre Vieques y Santa Cruz. El epicentro de dicho evento se situó a unos 80 kilómetros al este-sudeste del Pueblo de Cayey. Entre todos los sismos que hay información ha sido el que más intenso se ha sentido en el área del municipio de Cayey. A pesar de la atenuación sísmica éste se sintió con una intensidad de VII a VIII en la escala Rossi-Forel.

Esto lo coloca dentro del grupo de sismos fuertes a muy fuertes. Un sismo de esta intensidad despierta abruptamente a las personas que están dormidas, hace que suenen las campanas de las iglesias y que oscilen las lámparas colgantes. Detiene a los relojes de péndulo y hace que las personas salgan corriendo asustados bajo estado de pánico general. El mobiliario se desplaza fuertemente o se vuelca. Se producen grietas en los muros de los edificios. Los daños son ligeros en las estructuras bien construidas y considerables en estructuras viejas pobremente construidas. Hay caídas de chimeneas.

La intensidad Rossi-Forel de VII a VIII equivale a una intensidad de VII en la escala Mercalli Modificada. En la escala Mercalli Modificada una intensidad de VII es sentida por todos, muchas personas salen asustadas corriendo hacia afuera. Los daños son menores en los edificios bien diseñados y construidos. Los daños fluctúan de ligeros a moderados en estructuras comunes bien construidas, y son considerables en las estructuras pobremente construidas y mal diseñadas. El temblor es sentido por las personas que conducen vehículos de motor ya que se dificulta el control direccional del vehículo. Algunas chimeneas, monumentos, torres y tanques elevados se tuercen o caen. El armazón de las casas de madera puede moverse fuera de sus cimientos si no están debidamente ancladas al suelo. Las ramas de los árboles se quiebran. Ocurren cambios en el flujo y temperatura del agua en los manantiales y pozos. Son comunes las grietas en terrenos húmedos y lugares escarpados. Las aceleraciones gravitacionales que se pueden generar durante un evento de esta intensidad pueden variar de 0.10 a 0.15 g.

El informe de Reid y Taber indica que durante el sismo de 1867, "*Las paredes principales construidas de mampostería hace unos 100 años, fueron ligeramente damnificadas por el terremoto de 1867*". No hubo daños mayores debido a que la infraestructura era mucho menor y la mayor parte de la construcción era de madera y paja.

El 2 de mayo de 1787 ocurrió el terremoto más fuerte que nos ha afectado en la historia conocida de la Isla. El mismo se sintió fuerte en toda la Isla y pudo haber alcanzado una magnitud de 8.0 o más en la escala Richter. Su epicentro fue posiblemente al norte, en la Trinchera de Puerto Rico a más de 170 kilómetros al norte del municipio de Cayey.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 69

Este sismo derribó la iglesia de Arecibo junto a las ermitas del Rosario y la Concepción; averió las iglesias de Bayamón y Toa Baja y causó daños considerables a los Castillos de San Felipe del Morro y San Cristóbal. Las edificaciones de la isleta de San Juan sufrieron numerosos daños. Sin embargo, los daños reportados en el resto de la Isla fueron muy escasos debido al pequeño número de habitantes e infraestructura que había. Este sismo sin lugar a dudas impactó fuertemente la costa norte de la Isla y aunque no hay información sobre su efecto directo en la región de Cayey éste tuvo el potencial de ser significativo.

En el 1670 un sismo fuerte afectó el área de San Germán. Aunque no se tiene información de otras partes por la escasa población que entonces había en la Isla, se ha estimado que pudo haber sido producido por fallas en tierra próximas a la superficie. De hecho en el 1987 se registró un sismo de 4.7 grados en la escala Richter en el Valle de Lajas que también produjo efectos significativos en el área de Boquerón. Actualmente se está estudiando una falla, de posible edad Holocénica o reciente, en los terrenos aluviales del Valle de Lajas. Los sismos cuyo hipocentro yace muy cerca del epicentro tienen el potencial de causar daños significativos aunque relativamente sean de baja magnitud.

c. Población en áreas vulnerables

Toda la población del municipio de Cayey está expuesta al efecto de las ondas sísmicas. Cuando estas ondas actúan sobre terrenos arenosos, blandos y saturados de agua son vulnerables al efecto de la licuación. En el caso de Cayey, este fenómeno ocurre esencialmente en el aluvión arenoso depositado por los ríos en su llanura inundable. Específicamente los lugares vulnerables son los depósitos de arenas sueltas (no consolidada) de tamaño mediano a fino, saturadas de agua y de edad geológica reciente. Estos terrenos también son susceptibles a la amplificación de ondas sísmicas particularmente en los lugares donde hay terrenos aluviales, blandos, de gran espesor, saturados de agua. En estos lugares las ondas sísmicas vibran más fuerte y por más tiempo. Por esta razón los daños tienden a ser mayores en estas áreas.

d. Infraestructura crítica en áreas de mayor vulnerabilidad

Aproximadamente unas 1,700 estructuras del municipio de Cayey, están ubicadas en zonas de licuación y amplificación de ondas sísmicas de moderado a bajo. Dentro de estos hay establecimientos comerciales, instalaciones de la AAA; postes; subestaciones y líneas de transmisión de la AEE; carreteras primarias, secundarias y terciarias; puentes y otros. Finalmente, también están expuestos algunos recursos culturales y facilidades recreativas. La gran mayoría de la infraestructura esta en zonas de riesgo bajo a moderado.

En la zonas de amplificación de ondas sísmicas de potencial de amplificación bajo a moderado hay 6 escuelas, 13 pozos de agua subterránea y un centro de servicio de salud. En las zonas de riesgo que tiene potencial bajo a moderado de licuación a licuación hay una escuela y cuatro pozos de agua subterránea.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 70

Infraestructura	Riesgo a Licuación	Largo (metros)
Acueductos	Bajo a moderado	6,951.24
AEE línea transmisión	Bajo a moderado	2,611.72
AEE línea transmisión	Moderado a alto	1,254.31
Alcantarillado	Bajo a moderado	6951.24
Carretera	Bajo a moderado	4368.06
Carretera	Moderado a alto	2017.3

Infraestructura	Riesgo a amplificación	Largo (metros)
Acueductos	Bajo a moderado	26,546.82
AEE línea transmisión	Bajo a moderado	3,866.03
Alcantarillado	Bajo a moderado	26,546.82
Carretera	Bajo a moderado	23034.87

e. Estimado de daños potenciales causados por un terremoto fuerte

Todo la infraestructura del municipio de Cayey está expuesta a los efectos de las vibraciones y aceleraciones sísmicas. Para establecer los daños que puede causar un terremoto se consideró la aceleración sísmica (pga) que tiene un 10% de probabilidad de ser excedida en 50 años de acuerdo a los mapas de aceleración máxima para Puerto Rico según establecido en el trabajo preparado por C. S. Mueller, A. D. Frankel, M. D. Petersen y E. V. Leyendecker: "Seismic Hazard Maps for Puerto Rico and U.S. Virgin Islands". La frecuencia, efectos y características de los terremotos que han afectado significativamente al municipio se obtuvo mediante la recopilación de documentos históricos, como el informe de los sismólogos Reid y Taber: "The Porto Rico Earthquake of 1918", así como de los catálogos sísmicos de Puerto Rico y de literatura científica que aparece en la bibliografía de este documento. Los daños anuales promedio fueron estimados a base de coeficientes de daño derivados a partir de las aceleraciones sísmicas y el número, tipo y valor de todas las estructuras que desglosa el modelo HAZUS.

Para estimar los daños económicos que puede producir un terremoto en el municipio se consideraron todas las fuentes sismogénicas y se seleccionó el evento sísmico máximo con probabilidad de 10% en 50 años. La aceleración horizontal máxima del terreno de dicho evento es de 0.22 g (la aceleración gravitacional es de 9.8 m/sec²).

Los valores de las estructuras se estimaron a base del valor de venta de las propiedades y fueron ajustados para aproximar el valor real actual de los diversos tipos de estructuras residenciales y sus contenidos. De acuerdo a la aceleración sísmica y al tipo de estructura se definió un coeficiente de daño a partir del cual se estimaron las pérdidas económicas a la infraestructura. El CRIM no proveyó los datos solicitados (ver Apéndice III) y no hay datos disponibles de cuantas estructuras de madera y construcción mixta fueron destruidas por el huracán María. Estos estimados son representativos de las condiciones previas al paso del huracán María y tendrán que actualizarse con el CENSO de 2020.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 71

PÉRDIDAS ECONÓMICAS POTENCIALES A LOS CONTENIDOS QUE PROVOCARÍA EL TERREMOTO CON PROBABILIDAD DE OCURRIR DE 10% EN 50 AÑOS EN EL MUNICIPIO DE CAYEY				
Categoría	Número de estructuras	Valor total del contenido	CD	Daños al Contenido
Estructuras de madera	3,142	\$62,840,000	0.08	\$5,027,200
Estructuras con muros de corte	12,554	\$251,080,000	0.08	\$20,086,400
Estructuras de cemento y bloque sin reforzar - mixtas -	5,239	\$104,780,000	0.33	\$34,577,400
Total		\$418,700,000		\$59,691,000

PÉRDIDAS ECONÓMICAS POTENCIALES A LAS ESTRUCTURAS QUE PROVOCARÍA EL TERREMOTO CON PROBABILIDAD DE OCURRIR DE 10% EN 50 AÑOS EN EL MUNICIPIO DE CAYEY				
Categoría	Número de estructuras	Valor de todas las estructuras	CD	Daños a las estructuras
Estructuras de madera	3,142	\$188,520,000	0.054	\$10,180,080
Estructuras con muros de corte	12,554	\$1,707,344,000	0.047	\$80,245,168
Estructuras de cemento y bloque sin reforzar - mixtas -	5,239	\$471,510,000	0.225	\$106,089,750
Total		\$2,367,374,000		\$196,514,998

PÉRDIDAS ECONÓMICAS POTENCIALES A LAS ESTRUCTURAS Y SUS CONTENIDOS QUE PROVOCARÍA EL TERREMOTO CON PROBABILIDAD DE OCURRIR DE 10% EN 50 AÑOS EN EL MUNICIPIO DE CAYEY			
Categoría	Total de Daños al Contenido	Total de Daños a la Estructura	Total de Daños Combinados
Estructuras de madera	\$5,027,200	\$10,180,080	\$15,207,280
Estructuras con muros de corte	\$20,086,400	\$80,245,168	\$100,331,568
Estructuras de cemento y bloque sin reforzar - mixtas -	\$34,577,400	\$106,089,750	\$140,667,150
Total	\$59,691,000	\$196,514,998	\$256,205,998

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 72

El análisis indicó que este evento sísmico causaría unos \$256,205,998 en pérdidas a los contenidos y las estructuras. Esto equivale al 9.2% del valor de todas las estructuras y sus contenidos. Los daños promedios se estimaron asumiendo un terremoto muy fuerte de probabilidad de 10% en 50 años. Esto significa que la pérdida promedio anual que potencialmente puede generar este terremoto en el municipio de Cayey equivaldría a \$512,412. Si se considerara una recurrencia de 250 años (probabilidad de 20% en 50 años) el daño promedio anual ascendería a \$1,024,824. Las tablas anteriores presentan el desglose de las pérdidas económicas que pueden producir los sismos a las estructuras y sus contenidos de acuerdo a su categoría o tipo de edificación, número de estructuras, valor de contenidos y estructuras y porcentaje de daño usados para estimar pérdidas.

e. Condiciones que exacerban o mitigan el peligro de terremoto

El municipio de Cayey está en la región centro-oriental de Puerto Rico y es vulnerable al efecto de los terremotos que se generan en zonas sismogénicas capaces de producir terremotos fuertes que pueden afectar significativamente la integridad estructural de un número significativo de edificaciones ubicadas en el municipio. Uno de los escenarios sísmicos que presentaría factores agravantes ocurriría cuando un terremoto ocurra luego de un periodo prolongado de lluvia debido a que el mismo vendría acompañado de muchos deslizamientos que bloquearían numerosas vías de comunicación a través del municipio, dificultando seriamente la capacidad de brindar ayuda efectiva a las personas ubicadas en las zonas montañosas del municipio.

Las zonas sismogénicas significativas que tienen mayor probabilidad de afectar en mayor o menor grado al municipio de Cayey comprenden la zona de los sistemas de fallas de la región sur de Puerto Rico, el Cañón de la Mona, sismos de foco llano y profundo, la Trinchera de Puerto Rico, la Fosa de Anegada y la Trinchera de Muertos. Para el municipio de Cayey la aceleración gravitacional máxima (pga), con probabilidad de 10% en 50 años (aproximadamente 1 en 500 años), cuando se consideran todas estas fuentes sismogénicas combinadas es de 0.22 g. Estas aceleraciones pueden dañar y causar daños significativos a las edificaciones construidas inadecuadamente a través de todo el municipio, sobre todo aquellas cuya distribución de peso las hace comportarse de forma análoga a un péndulo invertido.

El principal riesgo está asociado a los efectos de las vibraciones sísmicas sobre las estructuras mal construidas incluyendo particularmente las edificaciones ubicadas sobre laderas escarpadas donde se ha sobre-empinado la pendiente al hacer cortes casi verticales y donde se ha sobrecargado de peso la ladera y/o edificado sobre largas columnas de longitud desigual. Esta condición se agrava en aquellos lugares donde las columnas no están conectadas adecuadamente entre sí y las edificaciones no están bien construidas o son muy pesadas, como ocurre con las construcciones de hormigón y bloque.

ZONAS SUSCEPTIBLES A LICUACIÓN DE ARENA

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

MUNICIPIO DE CAYEY



STATEPLANE NAD83



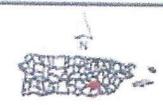
ZONAS SUSCEPTIBLES A AMPLIFICACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

MUNICIPIO DE CAYEY



STATEPLANE NAD83



**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 73

También son vulnerables las estructuras de construcción mixta de bloque y madera así como las casas de hormigón y bloque edificadas sin supervisión técnica adecuada y sin cumplir con los factores de seguridad que requieren los códigos de construcción.

En los lugares donde no hay alcantarillado sanitario y se concentran en una misma ladera numerosas viviendas cercanas unas a otras el riesgo aumenta ya que las aguas usadas que se descargan en los pozos no sólo saturan el suelo sino que van reduciendo la resistencia del terreno a través del tiempo como consecuencia de la meteorización causada por los jugos de lixiviación. Esta última condición es más problemática cuando hay suelos arcillosos en pendientes pronunciadas como los que ocurren en la zona montañosa de Cayey.

Uno de los factores que puede exacerbar o agravar los efectos de los terremotos es la susceptibilidad al efecto de la amplificación de ondas sísmicas de los terrenos sedimentarios aluviales del valle del Río La Plata. Esta condición hace que durante los sismos estos terrenos vibren más fuerte y por más tiempo que los que están ubicados sobre terrenos más densos, sólidos y firmes ubicados sobre roca firme o su residuo meteorizado. Otro factor agravante cuando ocurra el próximo sismo es la susceptibilidad al efecto de la licuación de los depósitos de arena en los materiales aluviales de los ríos. Cuando esto ocurre las estructuras aquí ubicadas pueden hundirse parcialmente experimentando asentamientos diferenciales.

Por otro lado es de suma importancia considerar la integridad estructural de las escuelas (particularmente las construidas antes de 1987) para que de ser necesario puedan ser reforzadas para resistir un evento sísmico fuerte (probabilidad de 10% de ocurrencia en 50 años). Hace falta hacer un inventario de cada una de las estructuras de alta vulnerabilidad potencial, incluyendo las casas sobre columnas altas y las escuelas vulnerables.

La construcción de nuevas urbanizaciones en lo que queda del valle aluvial de Cayey incrementará moderadamente la vulnerabilidad a los efectos sísmicos debido al incremento en exposición a los efectos de la amplificación de ondas sísmicas y la licuación.

Otro factor agravante que incrementa la vulnerabilidad sísmica es la ausencia total de medidas de mitigación no estructural para reducir el potencial de pérdidas de vida y propiedad dentro de las edificaciones, industrias y comercios como consecuencia de un sismo. Objetos pesados en lugares altos, armarios, libreros y muebles que son dos veces más altos que anchos, terminales de computadoras y demás equipos en las oficinas, residencias, comercios e industrias pueden caer al suelo y/o causar heridas serias a las personas que están dentro de las estructuras. Las acciones de mitigación no estructural van encaminadas a prevenir estos daños y serán incluidas como parte de las recomendaciones de mitigación en el Plan de Acción.

2. Deslizamientos y otros movimientos de masa

a. Información general

Los movimientos de masa comprenden caídas, deslizamientos, flujos y combinaciones de éstos en diversos materiales geológicos que incluyen roca, tierra y mezclas de tierra y roca. Todos se caracterizan por ser accionados por la fuerza de gravedad. Entre los factores que hacen que un material geológico falle, causando un movimiento de masa, están los que incrementan las fuerzas que mueven los materiales geológicos hacia abajo y los que decrecen la resistencia de estos materiales. Los primeros incluyen incrementos en el ángulo de la pendiente, incrementos en el peso de la ladera y las aceleraciones sísmicas y otras vibraciones. Los que reducen las resistencias incluyen la remoción de la cubierta vegetal, la meteorización de las rocas, la remoción del apoyo lateral en la base de la ladera y la saturación del terreno.

El principal factor que acciona los movimientos de masa es la ocurrencia de eventos de lluvias cuya duración e intensidad hacen que se saturen los materiales geológicos reduciendo su umbral de resistencia. A continuación se presenta un análisis para determinar la intensidad y duración mínima de la lluvia que se requiere para que ocurran estos movimientos de masa en el interior montañoso central de Puerto Rico.

Las intensidades máximas de lluvia de 24, 12, 6, 3, 2 y 1 horas para períodos de recurrencia de 100, 50, 25, 10, 5, 2 y 1 años (Technical Paper 42, US Dept. of Commerce, 1961) para el área de Cayey aparecen en las tablas T-1 a T-6 que se incluyen a continuación:

INTENSIDADES MÁXIMAS DE LLUVIA ASOCIADAS A DISTINTOS PERÍODOS DE RECURRENCIA EN EL ÁREA DE CAYEY

Tabla 1. INTENSIDAD MÁXIMA DE 24 HORAS		Tabla 2. INTENSIDAD MÁXIMA DE 12 HORAS	
RECURRENCIA (AÑOS)	PULGADAS DE LLUVIA	RECURRENCIA (AÑOS)	PULGADAS DE LLUVIA
100	13.2"	100	11.2"
50	11.6"	50	10.0"
25	10.1"	25	8.6"
10	8.5"	10	7.4"
5	7.1"	5	6.1"
2	5.3"	2	4.5"
1	4.0"	1	3.5"

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 75

RECURRENCIA (AÑOS)	PULGADAS DE LLUVIA
100	9.0"
50	8.0"
25	7.0"
10	6.0"
5	5.1"
2	3.8"
1	3.0"

RECURRENCIA (AÑOS)	PULGADAS DE LLUVIA
100	7.3"
50	6.5"
25	5.8"
10	5.0"
5	4.2"
2	3.2"
1	2.5"

RECURRENCIA (AÑOS)	PULGADAS DE LLUVIA
100	6.5"
50	5.7"
25	5.0"
10	4.4"
5	3.7"
2	2.75"
1	2.25"

RECURRENCIA (AÑOS)	PULGADAS DE LLUVIA
100	5.0"
50	4.5"
25	4.0"
10	3.5"
5	3.0"
2	2.3"
1	2.0"

La relación de intensidad y duración mínima que se requiere para accionar movimientos de masa en el interior montañoso central de Puerto Rico en zonas donde la pluviosidad promedio anual se acerca a 2,000 mm está dada por la ecuación

$$I = 96.41 D^{-0.82}$$

donde I es la intensidad de la lluvia en mm/hr. y D es la duración en horas (Larsen M.C., Torres-Sánchez A. J., 1989).

Los valores de las intensidades mínimas para lluvias de duración entre 1 y 24 horas capaces de accionar movimientos de masa en el interior de la Isla aparecen en la tabla T-7. Esta tabla revela que eventos prolongados de lluvia de menor intensidad presentan un potencial mayor de accionar movimientos de masa que eventos de alta intensidad y poca duración. Esto se explica por el hecho de que una intensidad menor de lluvia favorece la infiltración en masa en el terreno, así como la saturación gradual del mismo.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 76

Tabla 7. CONDICIONES PLUVIOMÉTRICAS QUE ACCIONAN DESLIZAMIENTOS Y SU RECURRENCIA EN EL ÁREA DE CAYEY			
DURACIÓN DEL EVENTO DE LLUVIA (HORAS)	INTENSIDAD MÍNIMA PARA ACCIONAR DESLIZAMIENTOS (PULGADAS/HORA)	PRECIPITACIÓN TOTAL (PULGADAS)	RECURRENCIA PROMEDIO EN CAYEY (AÑOS)
1	3.60"/hr	3.60"	13
2	2.04"/hr	4.08"	8
3	1.46"/hr	4.38"	6
6	0.83"/hr	4.98"	5
12	0.47"/hr	5.64"	4
24	0.27"/hr	6.48"	3.5

En promedio, cada 3.5 años ocurre una lluvia de 24 horas de duración que es potencialmente capaz de accionar movimientos de masa en las laderas menos resistentes. De igual manera ocurre cada 4 años con el evento de 12 horas de duración, cada 5 años con el de 6 horas, cada 6 años con el de 3 horas de duración, cada 8 años con el de 2 horas de duración, y cada 13 años con el de 1 hora de duración (ver tabla T-7).

Para poner esto en perspectiva hay que señalar que en Cayey la precipitación que acompañó a los huracanes Hortense (20"), Georges (20"), Hugo (5") y Marilyn (6") fue lo suficiente como para causar daños a las estructuras y vías de tránsito por causa de los deslizamientos y otros movimientos de masa. Las 20" de lluvia que cayeron durante el paso del huracán Hortense y Georges exceden por 6.8" la intensidad máxima de 24 horas con recurrencia de 100 años, que es de 13.2".

Durante el huracán María, también se excedió el umbral para accionar movimientos de masa. A través de todo el municipio de Cayey. La precipitación total fluctuó, entre un mínimo de 15" al suroeste de municipio, hasta 35" al noreste, en la colindancia con Caguas y San Lorenzo.

En resumen la naturaleza montañosa de la mayor parte del municipio, sumado a la ocurrencia de eventos pluviométricos que con frecuencia exceden los umbrales para accionar movimientos de masa, son fenómenos naturales de las zonas montañosas húmedas. Hay terrenos que sin intervención humana son inestables y se deslizarán eventualmente. Otros son estables naturalmente pero se inestabilizan en algunos lugares cuando se hacen cortes de carreteras muy empinados en material meteorizado así como cortes y rellenos para construir terraplenes para emplazar viviendas y otras estructuras en la zona montañosa. La remoción de la cobertura vegetal y modificaciones hidrológicas también aumentan la susceptibilidad a estos. En la medida que prevalezcan las condiciones naturales de las vertientes, se mantenga la cobertura forestal de bosque secundario, incluyendo las áreas de arbustos o pastos, los terrenos tendrán mayor resiliencia.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.
Página 77**

b. Eventos históricos y recientes

En el municipio de Cayey, los deslizamientos de terreno son activados por lluvias fuertes y prolongadas asociadas a ondas, depresiones, tormentas y huracanes. Los eventos incluidos a continuación provienen de los registros e información suministrada por la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey. Indican las áreas que suelen sufrir recurrentemente deslizamientos de terreno como resultado de lluvias fuertes y prolongadas.

La siguiente tabla incluye los más importantes que han ocurrido como resultado del huracán María. El DTOP ha trabajado los primeros tres proyectos de la tabla. Dos de estos ya fueron implementados y completados por el DTOP a un costo de \$313,776.35. El tercero incluye varios proyectos en espera de completar los trámites administrativos pertinentes.

Los proyectos comprendidos entre el "ítem" 3 y el 21 (18 proyectos) también son producto de paso del huracán María. Comprenden los "PW" que el Municipio de Cayey sometió a FEMA. Los restantes incluyen las áreas ya identificadas con problemas de deslizamientos en el Plan de Mitigación anterior y que en su mayoría ya fueron mitigados. Estos últimos también son importantes porque ayudan a definir las áreas susceptibles a deslizamientos.

ÁREAS CON PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTOS Y OTROS MOVIMIENTOS DE MASA EN EL MUNICIPIO DE CAYEY	
LOCALIZACIÓN	PROBLEMA
PR-14 km.63.5	Mitigación de desprendimiento del terreno accionado por las lluvias del huracán María. El DTOP completó las obras de mitigación a un costo de \$162,236 - AC-811536
PR-14 km. 67.3	Mitigación de desprendimiento del terreno accionado por las lluvias del huracán María. El DTOP completó las obras de mitigación a un costo de \$151,540 - AC-813536
PR-14, PR-15, PR-184, PR-7729, PR-7731	Mitigación de desprendimientos del terreno accionado por las lluvias del huracán María. El DTOP está trabajando con la asignación de contratistas para corregir los daños ocasionados por deslizamientos, flujos de tierra y socavamientos por erosión en las carreteras PR-14, km 57.0 al 72.9 (colapso), PR-15 km.10.20 al 25.84 (colapso), PR-184 km. 28.6 (carretera colapsada), PR-77.29 km.0.00 al 0.1 (desprendimiento) y PR-7731 km. 0.00 al km.1.0 (desprendimiento).
Barrio Guavate carretera camino Los Cotto, tramo 1 y 2	Mitigación de desprendimiento del terreno de 14 x 1 x 2 metros accionado por las lluvias del huracán María. Una segunda sección con un área de 13.5 x 1.5 x 2.0 metros socavó la carretera y un cunetón de 3 tres metros de largo. PW costo estimado \$3,073.
Barrio Guavate carretera sector las 300 final	Mitigación de desprendimiento de 16.5 metros y deslizamiento de carretera de 28 x 5.2 metros. accionado por las lluvias del huracán María. También ocurrieron dos deslizamientos y se formó una depresión de 6 pies de ancho x 28 pies de profundidad. PW costo estimado \$28,137
Barrio Farallón - sector los Cotto, carretera Los Valdios	Mitigación de desprendimiento del terreno que destruyó 125 pies lineales del cunetones de hormigón accionado por las lluvias del huracán María. PW costo estimado \$15,284

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 78

Barrio Toíta, Parcelas Nuevas	Mitigación de dos deslizamientos de 10 x 2 x 2 pies y 84.5 x 6 x 7.pies accionados por las lluvias del huracán María. PW costo estimado \$1,842.
Barrio Matón Arriba carretera PR-1 km.61.8	Mitigación de desprendimiento del terreno de 15 pies de ancho x 85 pies de largo accionado por las lluvias del huracán María.PW costo estimado \$2,145
Barrio Toíta, sector La Merced	Mitigación de desprendimiento del terreno accionado por las lluvias del huracán María. Dos deslizamientos al frente de una residencia de 7 x 3 x 60 pies y 60 x 15 x 40 pies. PW costo estimado \$19,113.
Barrio Guavate, sector Los Valdios, área Doppler	Mitigación de deslizamiento que socavó 35 metros aledaños al radar Doppler y 12 metros en otra de las áreas colindantes al radar como consecuencia de las lluvias accionadas por el huracán María. PW costo estimado \$19,754.
Barrio Beatriz, camino PR-184, hacia Altura de Beatriz	Mitigación de desprendimiento que arrancó un cunetón de 17.1 metros, una verja de metal de 8.1 metros, 85 pies lineales de drenaje y deslizamiento de 18 x 8 4 metros. accionados por las lluvias del huracán María. PW costo estimado \$32,383.
Barrio Toíta, sector El Campito, calle Gregorio Velázquez	Mitigación de desprendimiento del terreno de 8.5 x 45 x 2 pies accionado por las lluvias del huracán María. PW costo estimado \$ 1.359.
Barrio Matón Abajo, carretera PR-730 km. 3.1 y 3.2	Mitigación de desprendimiento del terreno a ambos lados de la carretera de 55 x 4 pies y de 30 x 20 pies accionado por las lluvias del huracán María. Pe costo estimado \$29,535.
Barrio Matón Abajo, carretera PR-730 km. 4.1, .4.3, 4.5 y 4.6	Mitigación de dos deslizamientos del terreno de 45 x 50 pies y 30 x 20 pies accionados por las lluvias del huracán María. PW costo estimado \$21,455.
Barrio Cedro, carretera PR-738, km.7.1	Mitigación de deslizamiento de 15.6 x 2.5 metros accionado por las lluvias del huracán María. Destruyó una valla de seguridad de 51.20 pies lineales así como 60 metros lineales de cuneta. PW costo estimado \$21,455
Barrio Farallón, carretera PR-742, entrada vaquería Juan Carlos	Mitigación de dos desprendimientos accionado por las lluvias del huracán María. Lado A es de 2.7 x 3.8 x1 metros. El del lado B es de es de 3.4 x 6 x 1 metros."Box culvert" obstruido. Carretera y cunetón socavados. Tramos 1 y 2 tienen 4.5 y 2.11 metros de longitud. PW costo estimado \$5,136.
Barrio Guavate, sector Rivera , carretera PR-184	Mitigación de deslizamiento del terreno de 6.4 x 1 x 2.5 metros.accionado por las lluvias del huracán María. PW costo estimado \$1,149.
Barrio Toíta, carretera PR-1, kn.61.8	Mitigación de deslizamiento del terreno de 85 x 15 pies accionado por las lluvias del huracán María. PW costo estimado \$2,145
Barrio Toíta carretera PR-14, km. 36.5	Mitigación de desprendimiento del terreno de 85 x 5 pies accionado por las lluvias del huracán María. PW costo estimado \$673 dólares
Barrio Toíta, carretera PR-14, km.67.3	Mitigación de desprendimiento del terreno de 80 x 15 pies accionado por las lluvias del huracán María. PW costo estimado 70 x 15 PW costo estimado \$1,767.
Barrio Pasto Viejo, carretera PR-7722 km. 1.2	Mitigación de desprendimiento del terreno de 110 x 15 x 3.28 pies de profundidad accionado por las lluvias del huracán María. PW costo estimado \$2,776.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

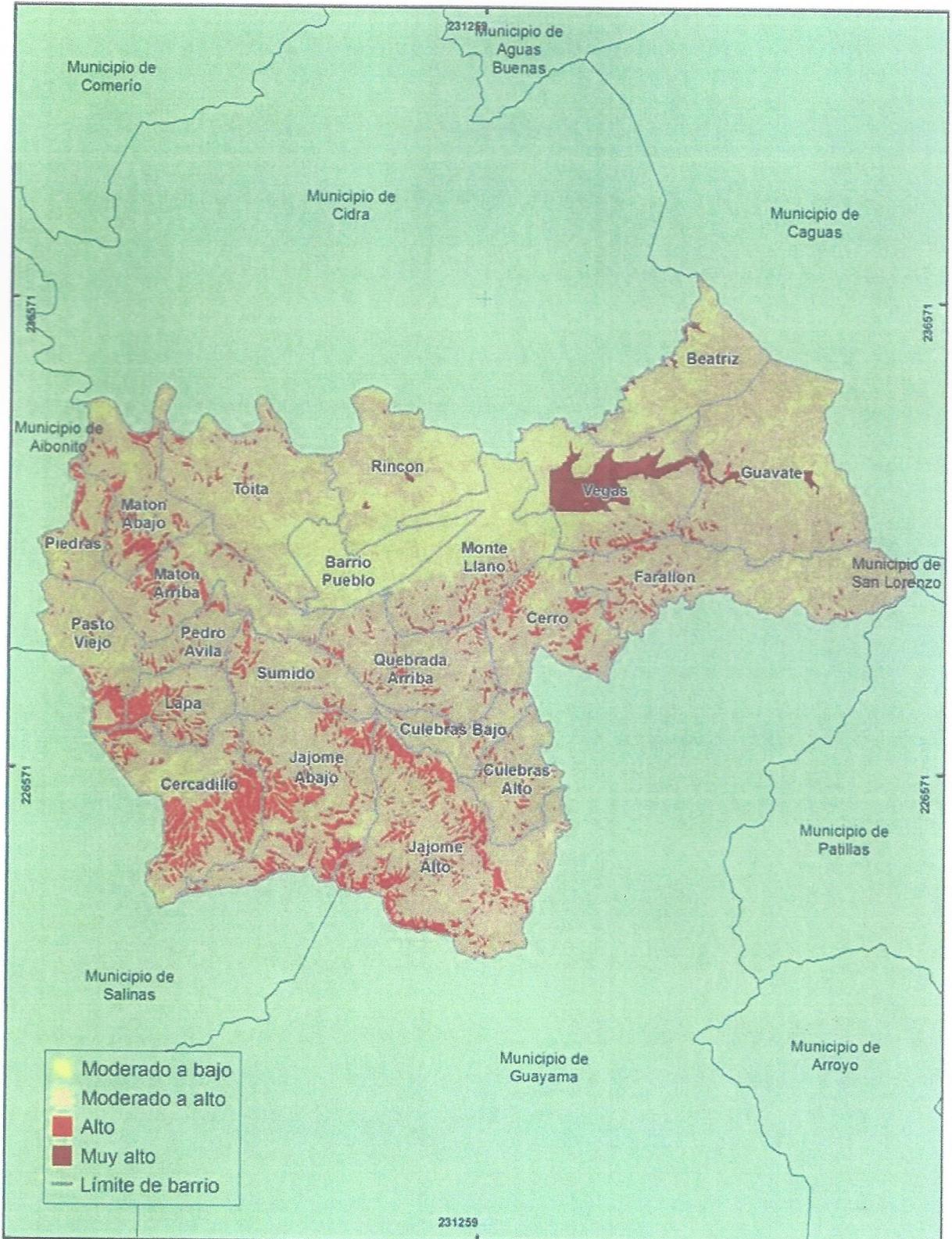
Página 79

Camino Los Juanes, Sector Malúa, Barrio Guavate al Norte de carretera estatal PR-184 Interior, kilómetro 30.7	Deslizamientos destruyen tres residencias y provocan el colapso de la carretera que les da acceso. Otras residencias se vieron amenazadas así como los otros accesos al sector que podría dejar entre 20-25 residencias incomunicadas. Las obras de mitigación para estabilizar los terrenos se iniciaron el 14 de julio de 2012 y se completaron el 14 de septiembre de 2015. El costo del proyecto ascendió a \$601,221 de los cuales \$450,916 provienen de fondos federales.
Camino Los Juanes, Sector Malúa, Barrio Guavate al Norte de carretera estatal PR-184 Interior, kilómetro 30.7	La calle que da acceso por el lado norte hacia el sector Malúa es a través del Camino Los Juanes. Los flancos laterales de la vía presentaban problemas de deslizamiento y erosión regresiva con grietas que se extendían hacia la calle amenazando la seguridad de las personas que transitan por la misma. Las obras de mitigación para estabilizar los terrenos se iniciaron el 14 de julio de 2012 y se completaron el 14 de septiembre de 2015. El costo del proyecto ascendió a \$601,221 de los cuales \$450,916 provienen de fondos federales.
Calle Los Gómez, Sector Malúa Norte de carretera estatal PR-184	La calle Los Gómez que da acceso al sector Malúa por el lado sur presentaba un hundimiento de la mitad de la carretera limitando el acceso por dicha vía a un solo vehículo a la vez. Esta calle está localizada frente a la refreshería la "Jugosita". Las obras de mitigación para estabilizar los terrenos se iniciaron el 14 de julio de 2012 y se completaron el 14 de septiembre de 2015. El costo del proyecto ascendió a \$601,221 de los cuales \$450,916 provienen de fondos federales.
Barrio Beatriz Urbanización Alturas de Beatriz, Calle D, Propiedad Municipal	Pavimento y la acera de la calle Cotorra entre las calles Zorzal y Pitirre colapsados al fallar dos tubos de hormigón de 42" de diámetro que yacen a casi 10 pies de profundidad bajo la calle. El evento ocurrió luego de unas lluvias fuertes en junio de 2006. El área afectada comprende una zona de casi 100 pies de largo, 15 pies de ancho y 12 pies de profundidad. La erosión causó el colapso de las aceras, las verjas y los patios. Se socavaron los cimientos de las casa M-1 y M-18 amenazando su estabilidad..
Sector La Ley - Calle marginal	Dos residencias afectadas por deslizamiento que afectó las entradas de las residencias y bloqueó el paso de la marginal. Luego del evento el paso que quedó cerrado pero ya el Municipio completó las labores de reparación de la carretera.
Carretera PR-743 intersección con la PR-184	Colapso del borde de la carretera incluyendo parte del encintado que dejó la valla de seguridad en el aire. Hay conflicto con respecto a la determinación jurisdiccional en cuanto a si toca al gobierno Estatal o al Municipio.
Sector Las Trecentas, Calle Don Patricio, Barrio Guavate	Deslizamiento de tierra traslacional. Hay un desplazamiento gradual de todo un área de más de 150 metros cuadrados que ha causado un desnivel que fluctúa entre uno y dos pies en el terreno. Para mantener el tránsito y el acceso vehicular a sus propiedades los residentes han tomado medidas rellenando las porciones deprimidas del terreno.
Barrio Las Vegas, Sector Los López	La comunidad ubicada en el Sector Los López queda incomunicada frecuentemente como consecuencia de los deslizamientos de tierra y otros movimientos de masa que ocurren cada vez que hay lluvias intensas y prolongadas en el sector. Cuando estos ocurren bloquean la carretera o la desprenden haciendo que colapse el pavimento. Unas 20 familias quedan incomunicadas cada vez que ocurren estos eventos.
Sector Pollera, Barrio Matón Arriba, Carretera número 1 Interior.	Un deslizamiento de tierra que se extiende por más de 200 pies amenaza con continuar extendiéndose aguas arriba hacia su cabecera a la misma vez que amenaza las rutas de acceso al sector.

ZONAS SUSCEPTIBLES A MOVIMIENTOS DE MASA

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

MUNICIPIO DE CAYEY



STATEPLANE NAD83



**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 80

c. Población en áreas vulnerables

A base del censo de 2010 la población en los barrios rurales del área montañosa de Cayey asciende a 20,155 habitantes de un total de un total de 48,119 en todo el municipio. Esto significa que el 42% de la población municipal puede verse afectada por deslizamientos y otros movimientos de masa al quedar bloqueados los accesos a sus viviendas, aislados en ellas como consecuencia de los derrumbes en caminos y carreteras así como por daños directos a su terreno y/o su vivienda.

Según el Mapa de Áreas Susceptibles a Deslizamiento del U.S. Geological Survey (Watson Monroe, IMAP 1148 - 1979), cerca de un 70% del territorio municipal está clasificado como susceptible a deslizamientos. La parte al sur del Municipio está clasificada como de susceptibilidad alta. Esta parte incluye el Monte El Gato, y el Cerro Avispa, así como un tramo considerable de la Carretera PR-15 hacia Guayama. El valle central de Cayey se clasifica como de susceptibilidad baja. Es aquí donde ha ocurrido la mayor parte de desarrollo urbano reciente.

Como resultado del huracán María muchas comunidades quedaron aisladas como consecuencia de numerosos deslizamientos y flujos de tierra. La mayor parte de estos sucedieron en los cortes y rellenos hechos durante la construcción de caminos, carreteras y terraplenes. En estos últimos también se observaron movimientos de masa pero la mayoría ocurrió a lo largo de las carreteras de la zona montañosa. Dicho aislamiento comunitario se agravó con la caída de árboles y postes así como la erosión del asfalto, colapso de los sistemas de drenaje y socavamiento de las carreteras y caminos.

d. Infraestructura general y crítica

La infraestructura de carreteras es la de mayor vulnerabilidad al efecto de los deslizamientos, despeños y otros movimientos de masa. Los deslizamientos son frecuentes en las carreteras debido a que el sistema de corte y relleno remueve el soporte lateral de la ladera en el área del corte y sobrecarga la que yace bajo el relleno. Hacer un corte en una ladera tiene el efecto de decapitar el nivel freático y puede exponer planos de debilidad estructural como estratos, diaclasas, fallas y discontinuidades del manto meteorizado o la roca madre, que cuando buzan hacia afuera del corte facilitan la ocurrencia de movimientos de masa controlados estructuralmente que generalmente son del tipo traslacional. Cuando el manto está altamente meteorizado y es predominantemente arcilloso ocurren flujos de tierra, deslizamientos rotacionales y traslacionales. En la zona del relleno la ubicación de este puede impedir el drenaje natural del nivel freático haciendo que el relleno se sobresature y colapse destruyendo la carretera misma.

La mayor parte de los movimientos de masa ocurren en las carreteras que serpentean por las zonas montañosas particularmente las de vertientes escarpadas y las zonas de alteración

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 81

hidrotermal. Las carreteras que con mayor frecuencia sufren deslizamientos, despeños y colapsos del pavimento son la PR-15 de Cayey hacia Guayama incluyendo Quebrada Arriba, Culebra Bajo y Jájome Alto. Son de alto riesgo la PR-175 incluyendo Sumido y Cercadillo. Se incluye también las rutas panorámicas, PR-7737 desde la PR-15 hasta la PR-715, y la PR-1 incluyendo el Barrio Pedro Ávila y Pasto Viejo. Otras carreteras vulnerables son la PR-742 en el Barrio Farallón, la PR-784 en Guavate, la PR-730 de Campito a Matón Abajo y Doña Lola así como la PR-708: Intersección PR-15 hacia Jájome Bajo.

Cuatro escuelas están ubicadas en zonas identificadas con potencial de moderado a alto y muy alto en lo que respecta al peligro de deslizamientos. Hay cuatro pozos de agua subterránea en zonas con potencial de moderado a alto de deslizamientos. Hay poco más de 9 kilómetros de tubería de agua potable del sistema de acueductos así como del sistema de alcantarillado en zonas de potencial moderado a alto y alto de deslizamientos. En cuanto a las carreteras hay unos 94 kilómetros en zonas de potencial moderado a alto y alto de deslizamientos y unos 33 kilómetros de líneas de transmisión de energía eléctrica en condiciones similares y 17 adicionales que están propuestas.

Infraestructura	Riesgo a movimientos de masa	Longitud (metros)
Acueductos	Alto	938
Acueductos	Moderado a alto	8,097
Acueductos	Moderado a bajo	101,807
AEE línea propuesta	Alto	1,851
AEE línea propuesta	Moderado a alto	15,190
AEE línea propuesta	Moderado a bajo	6,829
AEE línea transmisión	Alto	4,326
AEE línea transmisión	Moderado a alto	28,672
AEE línea transmisión	Moderado a bajo	24,216
AEE línea transmisión	Muy alto	184
Alcantarillado	Alto	938
Alcantarillado	Moderado a alto	8,097
Alcantarillado	Moderado a bajo	101,807
Carretera	Alto	9,444
Carretera	Moderado a alto	84,710
Carretera	Moderado a bajo	82,018
Carretera	Muy alto	5,468

Los hospitales, cuarteles de la policía y bomberos, refugios, facilidades recreativas están ubicadas en áreas de bajo potencial a deslizamientos y otros movimientos de masa.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 82

e. Estimados de daños potenciales

No hay modelos estándares deterministas para estimar las pérdidas que pueden ocasionar los deslizamientos y otros movimientos de masa a las estructuras ni a sus contenidos. Debido a esto, a base de la información disponible, se procedió a estimar empíricamente las pérdidas que pueden producir los movimientos de masa en el municipio de Cayey.

Los daños económicos producidos por éstos fueron estimados tomando como base empírica las pérdidas ocasionadas por los movimientos de masa ocurridos durante el paso del huracán Irene en el 2011 (ver Apéndice VI) y el huracán María en el 2017 ya que estos son los únicos para los cuales hay datos disponibles para hacer una aproximación razonable.

Irene fue un huracán de categoría baja en la escala Saffir Simpsom que vino acompañado de lluvias copiosas por lo que puede considerarse como representativo de eventos pluviométricos asociados a tormentas y huracanes de baja categoría y que también son los que ocurren con mayor frecuencia. Los daños específicos ocasionados por derrumbes provienen del "*Informe preliminar de daños a las 72 horas del paso del Huracán Irene*" preparado por el Municipio de Cayey (ver Apéndice V).

Esto contrasta con los movimientos de masa accionados por el huracán María que representa el extremo opuesto por ser de categoría 4 a 5, por haber generado una precipitación extrema (hasta 35" al noreste de Cayey) y haber provocado bloqueos masivos en las carreteras como resultado de los deslizamientos y flujos de tierra.

Este estimado puede ser utilizado como una aproximación del valor mínimo producto de los daños que ocasionaron los derrumbes en las carreteras, sistemas de drenaje y propiedades a través del municipio. Para efectos de estimar los daños se partió de la premisa empírica de que las lluvias que accionan derrumbes significativos ocurren con una recurrencia promedio de 2.8 años (10 eventos mayores a partir del huracán Hugo en 1989). El valor de los daños causados por derrumbes durante el paso del Huracán Irene fue de \$824,526 y los causados por el huracán María todavía no están completos pero los "PW" suman hasta el presente \$190,759 que sumado a los \$784,440 que ha desembolsado el DTOP en las carreteras estatales de Cayey para estabilizar los deslizamientos evidencian un total \$975,199. Los gastos incurridos por el Municipio de Cayey en coordinación con el CRIM que ha supervisado la operación de recogido de escombros asciende a \$766,542. Éste último valor además de sedimento incluye incluye escombros vegetativos y metales estos también son movilizados como consecuencias de los deslizamientos y otros movimientos de masa.

La suma total de daños documentados causados por deslizamientos y otros movimientos de masa como consecuencia del huracán María asciende a \$1,741,741.00. Este último valor no incluye los daños causados a la propiedad privada como consecuencia de los derrumbes y los costos económicos que resultan de la incomunicación y pérdida de días de trabajo entre otros. Cuando estos datos estén disponibles para el huracán María los mismos pueden representar más del triple del valor que se ha podido documentar hasta el presente.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 83

A base de los datos existentes podemos asumir que los daños promedios por causa de los deslizamientos asociados a eventos de lluvias intensas causadas por tormentas, huracanes y demás fenómenos de baja presión acompañados de lluvias copiosas y prolongadas asciende a \$1,283,134 por evento.

Se concluye que, en el municipio de Cayey, el costo anual promedio de los daños que producen los deslizamientos y otros movimientos de masa es de \$458,262 aproximadamente. Si se incluyen otros costos no contabilizados y las externalidades económicas este valor puede incrementar por un factor mayor de cuatro veces el estimado documentado de costos al municipio, al DTOP, CRIM y FEMA (solo "Public Assistance") por lo que el valor real es aun mayor.

e. Condiciones que exacerban o mitigan el peligro de deslizamientos y otros movimientos de masa

El impacto del huracán María se dejará sentir por muchos años con respecto a la vulnerabilidad a deslizamientos y otros movimientos de masa a través de la zona montañosa de Cayey. Las inestabilidades accionadas en el sistema de laderas por este ciclón incrementará la susceptibilidad a deslizamientos, flujos de tierra y otros movimientos de masa durante los próximos años. Los escarpes y cicatrices frescas dejados por los derrumbes continuarán produciendo nuevos flujos de tierra y deslizamientos cada vez que vuelvan a ocurrir lluvias intensas y prolongadas.

Al perderse la cobertura arbórea se reducen los umbrales de precipitación necesarios para que comiencen a ocurrir movimientos de masa. Estos tendrán lugar con más frecuencia en las cabeceras fluviales de los ríos y quebradas especialmente al este y nordeste de Cayey.

Por otro lado, el proceso de desparramamiento difuso que ha ocurrido a través de la zona montañosa del municipio ha tenido el efecto de incrementar la vulnerabilidad a deslizamientos y otros movimientos de masa por causa de nuevos cortes en las laderas, modificaciones en el flujo de las escorrentías y patrones de infiltración, sobrecarga de las laderas, sobresaturación del subsuelo y construcción en materiales geológicos potencialmente inestables.

Las condiciones más comunes que exacerban estos fenómenos en el municipio comprende los cortes y rellenos empinados hechos en los márgenes de las carreteras, así como los cortes hechos en el terreno de las laderas de los cerros. Éstos últimos se hacen con el propósito de ubicar viviendas u otras estructuras. En ocasiones, al ocurrir eventos prolongados de lluvia, estas estructuras se afectan por el efecto de los deslizamientos.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 84

Los lugares de mayor susceptibilidad comprenden pendientes pronunciadas cuya inclinación generalmente excede 25° y que presentan una capa de roca meteorizada y/o resquebrajada que se satura con facilidad. El grado de inestabilidad de estos materiales incrementa cuando se remueve la cobertura vegetal, se hacen cortes en las laderas, se sobresatura artificialmente el terreno (pozo muros) o se sobrecarga la parte superior de la ladera.

En la región de Cayey la zona de mayor peligro comprende es el área escarpada de las estribaciones de la Sierra de Cayey la zona montañosa de los barrios Cercadillo, Jájome Alto, Jájome Bajo, Lapa, Matón Arriba, Matón Abajo, Sumido, Cerro y Culebras entre otros.

Otra condición que exagera el potencial de los deslizamientos es la aglomeración de viviendas en las laderas de los cerros debido a que sus pozos sépticos saturan el subsuelo reduciendo la resistencia del mismo a deslizamientos. Esta situación se agrava cuando las estructuras están alineadas una bajo la otra, de manera que si colapsará la que yace jalda arriba se despeñaría sobre las otras creando un efecto de "dominó".

Es necesario mejorar la disponibilidad de datos relativos al valor económico de los daños producidos por los deslizamientos. La limitación de información se debe a varios factores, incluyendo el hecho de que en las declaraciones presidenciales de desastres administradas por FEMA los efectos de los daños a las residencias son contabilizados como "ayuda individual" y no se categorizan de acuerdo a la causa específica del daño. Más importante aun es que el Municipio de Cayey, al igual que el resto de los municipios en Puerto Rico no tiene un inventario científico (usando un sistema de información geográfica) de la localización, tipo, causa, monto de las pérdidas y mitigación así como la fecha en que ocurrieron. La mayor parte de las veces éstos son tratados como parte de las labores de mantenimiento rutinario que la Oficina Municipal de Obras Públicas y el DTOP realizan cuando hay derrumbes que bloquean caminos o afectan las viviendas de los ciudadanos.

Por otro lado hay que asegurarse que se mantienen un inventario de los informes de los deslizamientos investigados por la división de Geología del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales así como los estudios geotécnicos concernientes a la estabilidad de terrenos que ha realizado el Municipio. En el Plan de Acción se harán recomendaciones para que la Oficina de Ordenamiento Territorial con el apoyo de la OMMEAD mantenga un inventario científico de movimientos de masa que sea actualizado de forma continua.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 85

C. Usos de la tierra, tendencias de desarrollo y opciones de mitigación contra peligros naturales múltiples.

El análisis del uso de la tierra y las tendencias de desarrollo son fundamentales para la evaluación de la vulnerabilidad a peligros naturales múltiples y la implantación de medidas de mitigación mediante reglamentación del uso de la tierra. El foco de la mitigación debe estar centrado en no permitir la ubicación de nuevos proyectos en zonas identificadas como peligrosas o en lugares que tengan un efecto agravante aguas abajo del sistema fluvial. Dicha reglamentación debe estar fundamentada en información técnica y científica correcta y completa en cuanto a la demarcación cartográfica de las áreas vulnerables así como las que están fuera de estas que pueden agravar su vulnerabilidad. Esto ayudará grandemente a impedir que aumente la exposición de vida y propiedad a peligros naturales.

El nuevo Plan de Uso de Terrenos de 2015 identifica 9 categorías que aparecen en la tabla de "Clasificación de Uso de Suelos". En esencia estas comprenden las categorías de "Suelo Urbano" (SU), Suelo Urbano Programado (SUP), Suelo Urbano No Programado (SUNP) y Suelo Rústico Común (SRC), Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP - Agrícola) y, Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP - E). Incluye además las categorías de "Agua", "Vial" y Propiedad Federal "PF".

La tabla de "Clasificación de Uso de Suelos" muestra que casi un 60% del área del municipio de Cayey es SREP - Ecológico mientras que el SRC ocupa casi la cuarta parte. El Suelo Urbano corresponde a casi 14% mientras que el resto incluye menos del 9%. No se ha designado al momento SURP o SUNP en el municipio de Cayey.

En cuanto a las áreas en cuerdas que asignó el PUT de 2015 a las categorías de clasificación del terreno, el suelo urbano aparenta una disminución de 899.55 cuerdas al compararla con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial de 2007. Desde luego, no se ha reducido el área urbana sino que al crear la categoría "vial" se sustrajo todo el área de calles, carreteras y autopistas de la clasificación urbana dando la impresión de que hubo una reducción en la propuesta del PUT.

Clasificación de Uso de Suelos (PUT - 2015)	# cuerdas	Porcentaje %
Suelo Rústico Especialmente Protegido Ecológico	19,465.91	56.86%
Suelo Rústico Común	7,103.32	20.75%
Suelo Urbano	4,719.53	13.79%
Vial	1,889.35	5.52%
Suelo Rústico Especialmente Protegido Agrícola	822.01	2.40%
Agua	233.49	0.68%
Total	34,233.61	100%

Suelo Urbano

A base del PUT de 2015 el suelo urbano del Municipio de Cayey abarca un 13.79% del municipio. Se extiende desde el Río La Plata, a lo largo de la colindancia con el Municipio de Cidra, al norte, hasta la Autopista Luis A. Ferré que lo atraviesa de norte a sur hasta el límite meridional de la zona urbana de Cayey y luego, fuera del área urbana hacia el suroeste hasta llegar a la colindancia con el municipio de Salinas.

La topografía del área urbana incluye porciones llanas, como el área al oeste del centro tradicional, también hay porciones con pendientes suaves, como el área donde ubica el campus de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Cayey.

En el suelo urbano del municipio de Cayey hay zonas susceptibles a inundaciones. La Quebrada Santo Domingo y sus tributarios afectan las viviendas y negocios en sus márgenes. El número de unidades no es grande, pero las que se afectan corren el riesgo de sufrir daños significativos. Sus crecidas mayores también ponen en riesgo los puentes que sirven de acceso principal al Centro Tradicional, a saber, los puentes en la Carretera PR-15 hacia la plaza de recreo y el Puente en la Calle Betances detrás del antiguo Hospital Menonita.

El Río La Plata, en la periferia oriental del suelo urbano, también inunda los terrenos en sus márgenes. La severidad de las inundaciones en estos valles pudiera aumentar en el futuro si las partes altas de las cuencas de estos cuerpos de agua se urbanizan. Al urbanizarse grandes extensiones de terrenos, se aumenta la cantidad de escorrentía que se produce, ya que el agua no puede infiltrarse en los terrenos rápidamente. Ésta es una de las razones por las cuales el Plan Territorial dispone que no se urbanizaran las partes altas de las cuencas. Dicha restricción beneficia los terrenos llanos más bajos, dentro de Cayey y en otros municipios más abajo a lo largo del Río La Plata.

Es importante señalar que los terrenos inundables por estar constituidos de materiales aluviales también presentan un potencial de amplificación y en muchos lugares pueden ser susceptibles a los efectos de la licuación en caso de terremoto fuerte. En el valle aluvial del Río La Plata el potencial de amplificación puede fluctuar de bajo a moderado. Las estructuras multipisos pueden presentar mayor vulnerabilidad por lo que dicha condición de amplificación deberá ser evaluada cuando se edifiquen estructuras de varios niveles a fin de prevenir que resuenen y causen daños potencialmente mayores.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 87

Las áreas aluviales también pueden ser susceptibles a los efectos de la licuación donde hayan depósitos de arena de tamaño mediano a fino, que estén saturados de agua y sean de edad geológica reciente. El Municipio debe asegurarse de que los estudios geotécnicos evalúen estas condiciones para que de ser significativas se tomen medidas para mitigar el riesgo. Éstas incluyen la remoción del material arenoso licuable, la utilización de técnicas mecánicas como la vibroflotación, la cementación in-situ y cualquier otra técnica de mitigación que sea costo-efectiva.

Al norte del Centro Tradicional, todavía quedan terrenos con ningún o escaso desarrollo. La construcción de la Avenida Periferal en el borde más consolidado del Centro Tradicional permitirá la demarcación de un límite físico al crecimiento del Centro y la creación de un borde verde de la ciudad. La Periferia permitirá que la ciudad no le de la espalda al Río La Plata, sino que, por el contrario, delimite el crecimiento urbano (ver POT del Municipio Autónomo de Cayey de 2007).

Dentro de los suelos urbanos del Municipio de Cayey, los recursos naturales están enmarcados por la edificación. Se destaca el Bosque de las Verdes Sombras del Recinto de Cayey de la Universidad de Puerto Rico. Este lugar ha sido sembrado con muchas especies críticas y autóctonas y sirve de atractivo turístico y de lugar para la investigación forestal. En el futuro, los proyectos propuestos en el Plan aumentarán significativamente el área verde dentro del suelo urbano. Otros proyectos propuestos incluyen un parque lineal que conectará al Recinto Universitario de Cayey con el Centro Urbano Tradicional así como un parque lineal en la Quebrada Santo Domingo. Estos últimos proyectos son beneficiosos en torno a la reducción de riesgos y mejoramiento de la calidad del ambiente urbano.

Por otro lado no se clasificó suelo alguno como urbanizable programado o sin programar ya que aún hay suficientes terrenos sin desarrollar y/o que pueden ser redesarrollados dentro de los límites existentes de la porción urbana del municipio.

Antes de aprobar nuevos proyectos en terrenos aluviales se evaluará el peligro de inundación incluyendo la zona del cauce mayor y el área de la inundación de los 100 años así como el potencial de licuación y amplificación de ondas sísmicas en caso de un terremoto fuerte. Por otro lado el desarrollo de áreas verdes y obras de manejo de las escorrentías son positivas la reducción del riesgo dentro del Suelo Urbano.

Suelo Rústico

El suelo rústico comprende los terrenos a ser protegidos del proceso urbanizador. El rústico común incluye los terrenos no contemplados para uso urbano o urbanizable de inmediato, pero que no se descartan como urbanizables a largo plazo.

Por otro lado el suelo rústico especialmente protegido, debido a su gran valor natural y ecológico, arqueológico, recreativo, histórico, estético o ambiental, deberá ser protegido del proceso urbanizador y en ningún momento deberá ser alterado. Este uso incluye además todos los terrenos de alto riesgo peligros naturales.

En el contexto natural el suelo rústico es el protagonista principal de su condición. En éste se originan los riachuelos y quebradas que alimentan el Río La Plata. Su cobertura vegetativa ayuda a mantener la estabilidad de los terrenos reduciendo la incidencia de deslizamientos y otros movimientos de masa. Protege contra la erosión acelerada, induce la infiltración de las escorrentías y promueve la recarga de los acuíferos que a su vez mantiene el caudal del Río La Plata aun en tiempos de sequía.

La topografía escarpada en la mayor parte del suelo rústico del municipio de Cayey, en especial en los especialmente protegidos (SREP), es una característica natural que requiere atención especial. Las pendientes escarpadas, unidas a la gran cantidad de lluvia que recibe el municipio, propician los deslizamientos cuando ocurren lluvias prolongadas e intensas. Los deslizamientos y otros movimientos de masa representan un riesgo a las viviendas que se construyen en las laderas y a las carreteras que les conectan con el resto del país.

Uno de los factores humanos que contribuyen a incrementar estos riesgos es el corte en laderas empinadas para ubicar caminos, calles, carreteras y terraplenes para edificar estructuras mayormente de carácter residencial. Otro factor incluye la remoción de la cobertura vegetal y modificaciones en la hidrología incluyendo el redirigir las aguas de escorrentías y sobresaturar el terreno por causa de los pozos sépticos. Este último tiende a incrementar el riesgo de deslizamiento ya que la percolación ablanda los terrenos debajo de los cimientos de las estructuras.

El Bosque Estatal de Carite un ejemplo de lugares cuya protección se promueve mediante la designación de sus terrenos y los terrenos cercanos dentro de la clasificación de suelo rústico especialmente protegido. El embalse del Lago Carite capta las aguas de la cuenca en que está ubicado dicho bosque y es la principal fuente de agua del municipio de Cayey. También ha sido una fuente muy importante para alimentar porciones del sistema de riego del llano costero del sur de Puerto Rico. Esto lo hace mediante un túnel que trasvasa el agua por debajo del parteaguas insular para que descienda gravitacionalmente hacia los terrenos agrícolas del sur.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 89

Se requiere controlar la proliferación de segregaciones y subdivisiones de fincas en parcelas cada vez más pequeñas. Se hacen cortes, rellenos, nivelaciones y terraplenes para ubicar las nuevas viviendas y negocios. Esto causa la sobrecarga la infraestructura de distribución de agua, energía y carreteras cuando se considera su efecto acumulativo.

Tendencias del desarrollo, cambios en el uso de la tierra y estrategias de mitigación

El desarrollo de nuevos proyectos residenciales, comerciales e industriales se ha detenido en la última década y no hay proyección futura de nueva infraestructura hasta que no termine la crisis económica que lleva más de una década. El decrecimiento poblacional, la quiebra gubernamental, la depresión económica, la reducción de fondos municipales y la ralentización en la llegada de fondos federales para la recuperación continuará estancando el desarrollo del municipio de Cayey. Todo esto hace que haya más oferta que demanda en la venta de propiedades comerciales, industriales y residenciales. Lo único que se incluye en el Plan PICA son trabajos de rehabilitación y un solo proyecto nuevo que es el conector vial del Parque Tecnológico a la PR-1 (ver pag. 92-93).

A partir de la segunda mitad del pasado siglo una porción creciente de los terrenos llanos y aluviales del municipio de Cayey comenzaron a ser urbanizados y la presión para facilitar nuevos espacios para acomodar la creciente demanda por viviendas se mantuvo hasta aproximadamente el 2006. Al presente la recesión económica que continúa desde hace más de 10 años ha detenido la expansión económica y el crecimiento poblacional que por primera vez muestra un crecimiento negativo. La reducción de población entre el 2010 y el 2017, antes del huracán María fue de negativo 8.5% y se proyecta que se acentúe aun más.

El impacto del huracán María tendrá el efecto de acelerar esta tendencia que también está ocurriendo a través de todo Puerto Rico. Habrá que esperar los datos del CENSO de 2020 para evaluar verdaderamente el impacto real que ha tenido el huracán María en la demografía municipal incluyendo el número de viviendas que quedaron y las que se contempla reconstruir. En este sentido la ubicación de nuevas viviendas debe considerar con sumo rigor la localización de las mismas para que un número significativo de éstas no vuelvan a ubicarse en lugares de alto riesgo.

Como consecuencia de los daños provocados por el huracán María se espera que durante los próximos años se reactive el sector de la construcción con fondos provenientes de FEMA y HUD. De haber propuestas para la construcción de viviendas de interés social, en lugar de volver a hacer urbanizaciones rellorando terrenos llanos e inundables que a su vez son de alto potencial agrícola se deberá explorar otras alternativas. Estas incluyen la compra de viviendas que estén en buenas condiciones y que yazcan en lugares seguros. Muchas tienen un precio de venta significativamente menor que el costo de edificar una vivienda de interés social y pueden ser ocupadas inmediatamente. La otra opción a considerarse puede ser la de desarrollar proyectos de nueva vivienda en el mismo casco urbano para revitalizar el Pueblo y mejorar las calidad de vida de los nuevos residentes.

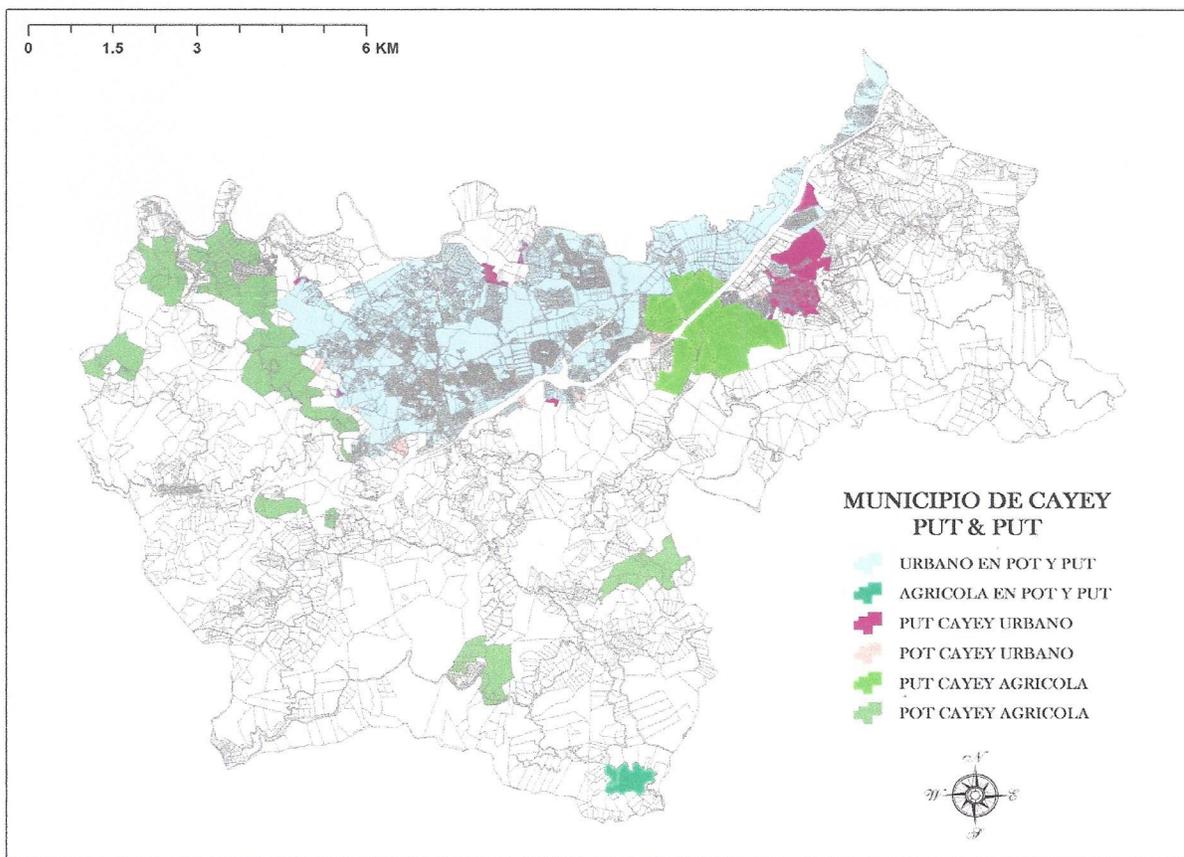
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY GEOSISTEMAS INC.

Página 90

La tendencia de más de una década de contracción económica se aliviará temporariamente para algunos sectores de la economía municipal particularmente todo lo asociado a la industria de la construcción. Fuera de los proyectos de reconstrucción no habrán proyectos significativos de desarrollo comercial, industrial o urbano hasta que la economía se desarrolle a un ritmo saludable y sostenible.

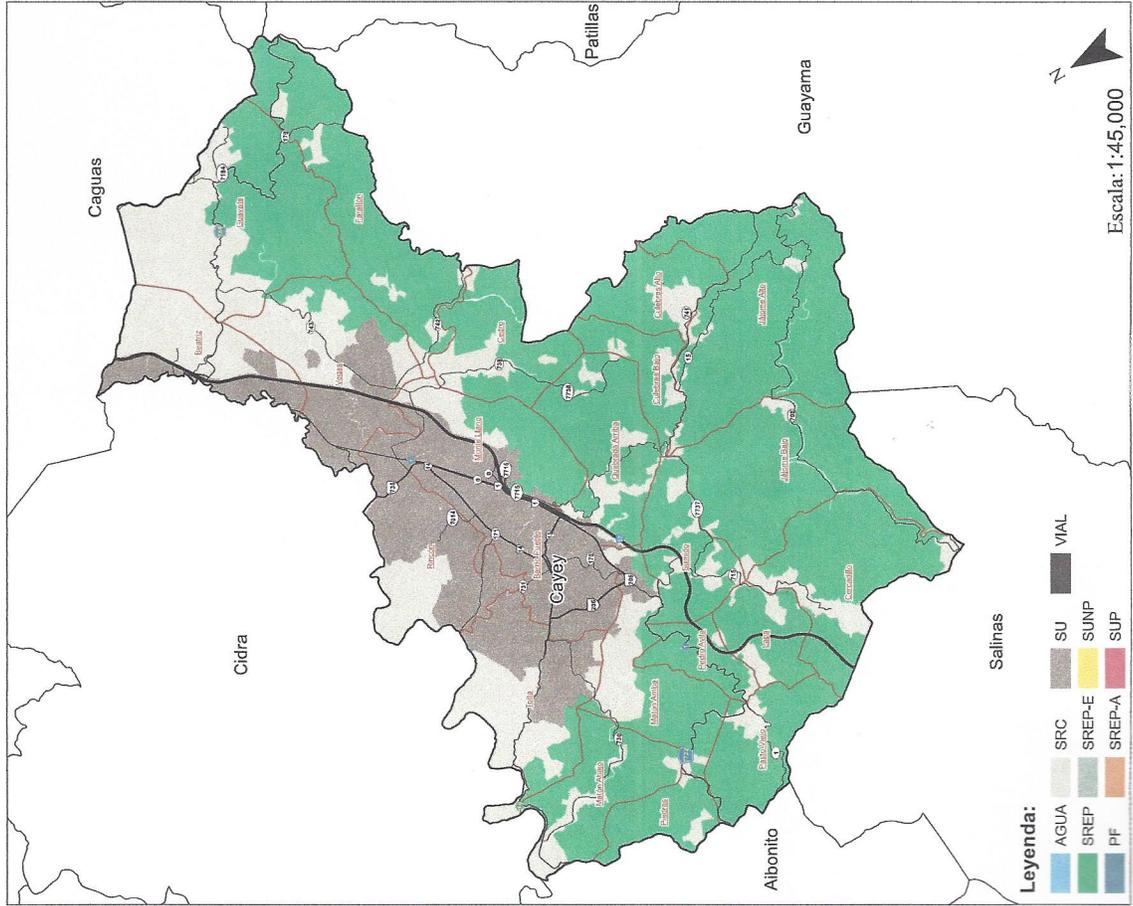
Un análisis comparativo de los cambios propuestos en el Plan de Usos de Terrenos de 2015 (PUT) con respecto a los del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de 2007 muestra las nuevas tendencias de las políticas de uso de la tierra (ver "Mapa Comparativo POT - PUT de Cayey") propuestas en el PUT.

Específicamente un elemento muy positivo del uso de la tierra propuesto en el PUT es que en el barrio Montellano, los suelos de alto potencial agrícola, que quedan en el valle aluvial del Río La Plata en Cayey, contiguos a la Autopista Luis A. Ferré, que estaban designados como SU y SRC, cambiaron a SREP-Agrícola. La nueva clasificación del PUT tiene el efecto de evitar que continúe la intrusión de nuevas urbanizaciones y proyectos comerciales o industriales en el valle inundable.

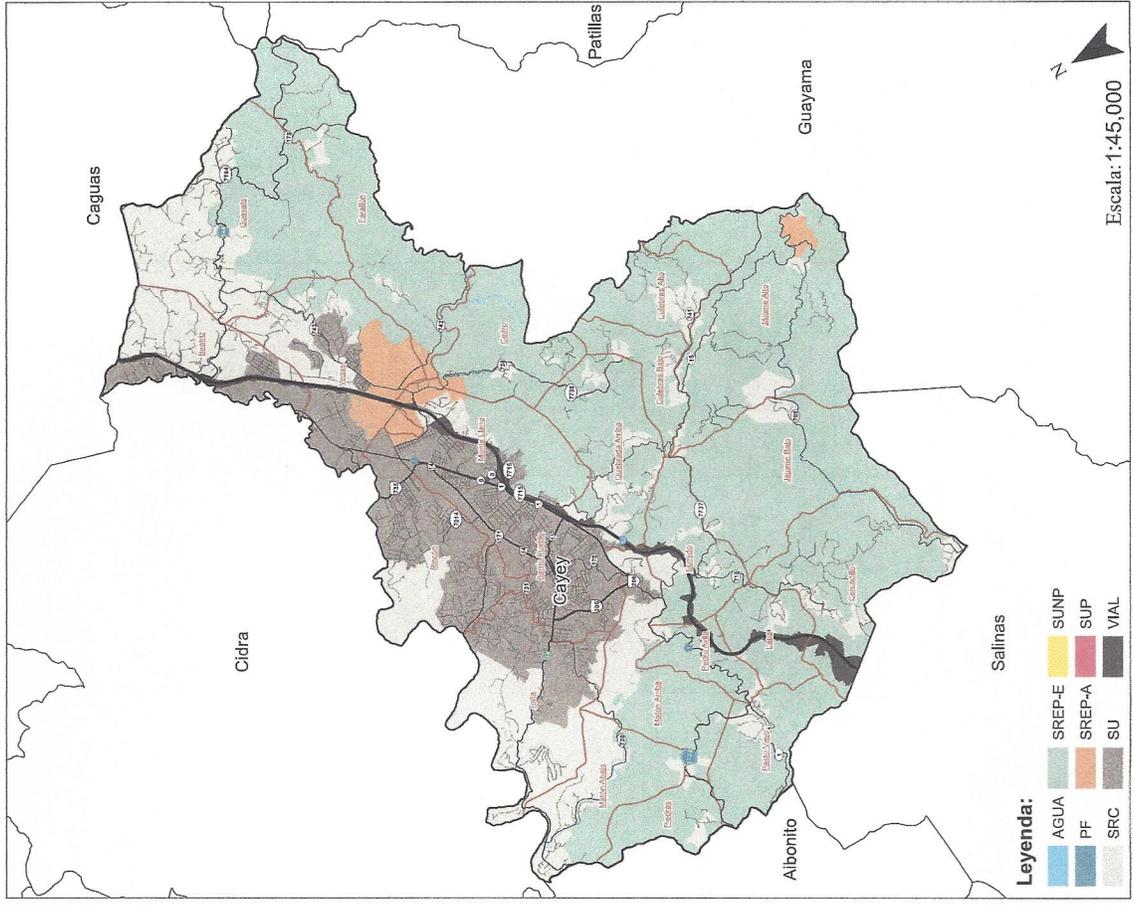


Comparativo entre POT & PUT - Cayey

Plan de Ordenación Territorial (POT) Vigente



Plan de Uso de Terrenos (PUT) Propuesto



**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 91

Esto es de suma importancia para la mitigación de inundaciones no solo en Cayey sino a través de toda la cuenca hasta llegar a Dorado y Toa Baja donde la intrusión de urbanizaciones “floodplain encroachment” en la llanura inundable agravó el desastre los altos niveles que alcanzaron las aguas particularmente en Toa Baja.

Al norte de estas áreas en el Barrio Montellano cambia la clasificación de SRC a Suelo Urbano (SU) aparentemente como resultado de nuevas construcciones de uso residencial en lotes de gran extensión. Los mismos están fuera de zonas susceptibles a peligros naturales que presenten factores agravantes.

En la colindancia entre los Barrios Jájome Alto y Jájome Bajo, los terrenos montañosos adyacentes al área de la intersección de la PR-708 con la PR-15 que discurre de Guayama a Cayey fueron cambiados de SREP a SRC. Este cambio no incrementa la vulnerabilidad a peligros naturales si se mantiene bajo dicha clasificación. No obstante a mediano o largo plazo dicha clasificación podría cambiarse a una que permita desarrollos de diverso tipo por lo que es importante señalar que cualquier desarrollo deberá considerar el potencial de movimientos de masa y erosión característico del área. De ser estables los terrenos e implantar las medidas de mitigación que fueran necesarias estos terrenos no presentan un potencial significativo de incrementar la vulnerabilidad a riesgos naturales.

Dentro del contexto de la reglamentación del uso de la tierra y el ordenamiento territorial las acciones de mitigación más efectivas son las que no permiten a primera instancia “*a priori*” la ubicación de nuevos desarrollos en áreas peligrosas. No obstante hay infraestructura residencial, que ya fue ubicada en zonas identificadas como peligrosas. Para mitigar esta situación cada caso y/o comunidad deben ser evaluados de acuerdo a sus particularidades. Las opciones incluyen la implantación de estrategias de expropiación y desalojo, Su ejecución futura dependerá de la disponibilidad de recursos financieros y su aceptabilidad social. Estrategias cónsonas con la implantación de estas políticas incluyen la adquisición y/o expropiación de las estructuras en zonas inundables de alto riesgo incluyendo las que están aseguradas con el NFIP y que han experimentado pérdidas repetitivas.

Otra estrategia que depende de su costo efectividad, viabilidad social, técnica y ambiental entre otras es el uso de medidas estructurales para proteger la vida y propiedad. Cuando esta opción no es viable y donde sea apropiado se debe considerar tomar medidas de mitigación para aumentar la resiliencia de las estructuras incluyendo “dry and wet floodproofing”. Si no hubiera los recursos económicos necesarios se considerará la viabilidad de tomar medidas de mitigación no estructural a corto plazo y dejar que las edificaciones cumplan su vida útil para que luego sea, expropiadas y/o eliminadas.

No se deben hacer nuevas inversiones ubicando nueva infraestructura en áreas de alta peligrosidad. Luego de desalojar estos terrenos se procederá a designar los mismos como suelo rústico especialmente protegido por razón de su susceptibilidad a desastres. El objetivo final es lograr que el municipio de Cayey eventualmente reduzca su vulnerabilidad a peligros naturales múltiples saliendo de las zonas peligrosas.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 92

La siguiente tabla muestra seis proyectos de mejora capital del Municipio de Cayey. Todos están fuera de la zona inundable de los 100 años (FIRM-Cayey). Tampoco están en áreas que tengan un potencial significativo de deslizamientos y otros movimientos de masa y solamente los ubicados en los abanicos aluviales están expuesto a un riesgo que fluctúa entre moderado a bajo a amplificación de ondas sísmicas y licuación.

Obras de mejora capital programadas para los próximos cinco años por el Municipio Autónomo de Cayey					
Exposición potencial a peligros naturales múltiples					
Proyectos	Inundación	Derrumbes	Amplificación de ondas sísmicas	Licuación	Geología
Construcción Escuela de Voleibol PR-14 km. 72.9 Bo Montellano	"Area of minimal flood hazard"	No	No	No	afloramiento ígneo extrusivo
Diseño y construcción mejoras geométricas en la PR-14 Bo. Pueblo/Bo. Montellano	"Area of minimal flood hazard"	No	moderado a bajo	bajo	abanico aluvial
Construcción mejoras geométricas PR-1 Int. PR-15 Bo. Pueblo	"Area of minimal flood hazard"	No	moderado a bajo	bajo	abanico aluvial
Diseño y construcción parque de béisbol PR-184 en Bo. Guavate	"Area of minimal flood hazard"	No	No	No	afloramiento ígneo extrusivo
Construcción de nueva entrada a la Ciudad PR-1 Km. Int. entrada 39 Bo. Montellano	"Area of minimal flood hazard"	No	moderado a bajo	bajo	abanico aluvial
Construcción dos canchas de balompié PR-14 Bo. Montellano	"Area of minimal flood hazard"	No	No	No	afloramiento ígneo extrusivo

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 93

Finalmente las políticas públicas sobre uso del terreno del POT de 2007 y el PUT de 2015 tienen como objetivo lograr el bienestar social y económico procurando que estos sean el vehículo que optimice el uso eficiente y sostenible de los suelos basándose no solo en sus características y las del territorio sino en la disponibilidad de infraestructura existente y programada. Para proteger el ambiente y mitigar los riesgos naturales, el POT y PUT identifican usos consonos con los lugares que deben conservarse en su estado actual o que deben restaurarse y/o rehabilitarse para mitigar los daños y alcanzar un desarrollo sostenible.

La Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey amparada en la Ley de Municipios Autónomos tiene la responsabilidad de hacer acopio e instrumentalizar las leyes y reglamentos municipales, estatales y federales pertinentes a la mitigación de riesgos naturales sean aplicadas e integradas en sus propios procesos y los planes operacionales de las diversas agencias municipales incluyendo la OMME, la Policía Municipal, Vivienda, Recreación y Deportes, Obras Públicas y otras según sea pertinente.

Con respecto a cómo se integran las leyes y reglamentos que inciden en la mitigación se ha incluido el historial del marco regulatorio de mitigación y manejo de emergencias en la Sección I - C, páginas 5 a la 16. El Plan de Mitigación incorpora las leyes y reglamentos vigentes en la Sección VI-D, Planes y Acciones de Mitigación en las acciones numero 2, 3, 4, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 21, 25, 26, 32, 34 y la Sección VII - A-D páginas 147-151.

También considerará toda la reglamentación que regula los nuevos desarrollos y los cambios en el uso de la tierra, particularmente los que tengan injerencia en la mitigación de riesgos. En cuanto a los planes PICA, la Oficina de Ordenamiento del Municipio de Cayey, a través de la Oficina del Alcalde, remitirá a la Junta de Planificación copia de este Plan de Mitigación con la lista de proyectos, que se incluyen en la Sección VI:B, relevantes al **Programa de Inversiones de Cuatro Años, de 2018-2019 al 2021-2022 (PICA)**.

El PICA vigente solo contempla cuatro proyectos para el municipio de Cayey. Tres tratan con la reparación de daños a la infraestructura existente asociados al huracán María. Solamente la construcción del conector PR-158, fase II, desde el Parque Tecnológico a la PR-1 es una obra nueva. Naturalmente para que dicho proyecto sea aprobado por OGPe y la Junta de Planificación, debe cumplir, con los reglamentos y políticas de mitigación vigentes, las calificaciones del Plan del Uso de la Tierra y las políticas públicas de Plan de Uso de Terrenos (PUT) actual. El propósito es que los proyectos ya programados en PICA cumplan con las estrategias y políticas de mitigación contra riesgos naturales esbozadas en este Plan de Mitigación, las políticas del Municipio de Cayey y las del estado y gobierno federal.

En cuanto al Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC), vigente a partir del 4 de julio de 2014, solo aplica a pequeños afloramientos de caliza cretácica en el sudoeste del Cayey. Dicha área de gran valor ecológico está custodiada bajo la designación de Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico en el Plan de Usos de Terrenos (PUT) de 2015. Esto significa que el PRAPEC de 2014 fue considerado y fue incorporado en el PUT. Al presente, por estar protegido, el carso de Cayey no presenta situaciones significativas relativas a la mitigación contra riesgos naturales.

SECCIÓN V: PERFIL DE RIESGO

A continuación se presenta el perfil de cada uno de los peligros naturales que puede afectar al municipio de acuerdo a su frecuencia, probabilidad y potencial de causar daños a la vida y propiedad. Luego se describe la metodología usada para establecer los estimados así como las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de datos en cada uno de los riesgos considerados en el Plan de Mitigación.

Para establecer los daños que puede causar un terremoto se consideró la aceleración sísmica (pga) que tiene un 10% de probabilidad de ser excedida en 50 años de acuerdo a los mapas de aceleración máxima para Puerto Rico según establecido en el trabajo preparado por C. S. Mueller, A. D. Frankel, M. D. Petersen y E. V. Leyendecker: *Seismic Hazard Maps for Puerto Rico and U.S. Virgin Islands*. La frecuencia, los efectos y las características de los terremotos que han afectado significativamente al municipio se obtuvo mediante la recopilación de documentos históricos, como el informe de los sismólogos Reid y Taber: *The Porto Rico Earthquake of 1918*, así como de los catálogos sísmicos de Puerto Rico y de literatura científica que aparece en la bibliografía de este documento. Los daños anuales promedio fueron estimados a base de coeficientes de daño derivados a partir de las aceleraciones sísmicas y el número, tipo y valor de todas las estructuras.

En cuanto a los huracanes la probabilidad de que el municipio sea impactado por éstos en términos de intensidad y frecuencia se obtuvo del trabajo preparado por Todd Kimberlain de NOAA: *Map of Empirical Probabilities of Named Storm*, que aparece en la bibliografía. La frecuencia de huracanes que han afectado significativamente al municipio se obtuvo mediante la determinación de las declaraciones de desastres en que el municipio de Cayey fue incluido, información suministrada por la Oficina de Ordenamiento Territorial, literatura técnica del U.S. Geological Survey (USGS), NOAA y las fuentes de información científica que aparecen en la bibliografía utilizada en la preparación de este Plan. El valor promedio de los daños causados por un huracán en el municipio de Cayey fue calculado a base de datos económicos provistos por FEMA y por el Municipio de Cayey para los ciclones Hugo, Hortense, Georges, Jeanne, Irene, Otto, Irma y María. Este valor fue promediado por año para determinar la pérdida promedio anual debida a huracanes.

Los eventos de inundación de 100 años (probabilidad de 1% en un año dado) fueron delimitados espacialmente de acuerdo a la información del Flood Insurance Rate Map del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones de FEMA. La frecuencia de las inundaciones significativas en el municipio se obtuvo mediante la determinación de las declaraciones de desastre en que se incluyó al municipio de Cayey, información suministrada por la Oficina de Ordenamiento Territorial, el National Climate Data Center y de literatura técnica del U.S. Geological Survey (USGS).

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 95

El valor promedio anual de pérdidas económicas que causan las inundaciones se estimó empíricamente tomando como base los daños económicos causados por inundaciones ocurridas a partir del huracán Hugo en 1989 e incluye cada una de las 10 declaraciones presidenciales de desastre que se han proclamado para Cayey a partir de Hugo. El daño promedio anual se computó sumando el total de daños exclusivamente por inundación para cada una de las declaraciones de desastre y dividiendola por 28 para obtener el promedio anual de daño por inundación.

En adición se estimó la magnitud de los daños en función de la altura a que pueden llegar las aguas dentro de las edificaciones usando curvas de daño que han sido calibradas para las condiciones promedio de Puerto Rico. Éstas expresan el por ciento de daño relativo al valor total del contenido, así como el por ciento de daño estructural relativo al valor de la edificación. En la sección de inundaciones se muestran tablas que expresan la magnitud de los daños de acuerdo a la altura del agua dentro de la vivienda, el tipo de vivienda, el valor de la estructura y el valor de sus contenidos.

En el caso de los deslizamientos y otros movimientos de masa se estimó la probabilidad de eventos que los producen a base de la ecuación para determinar el umbral de lluvia a partir del cual comienzan a ocurrir deslizamientos en el interior montañoso central según desarrollada por Larsen M.C. and Simon A.: *Rainfall-threshold conditions for landslides in a humid tropical system*, También se utilizó el *Technical Paper No. 42* para estimar la recurrencia de las lluvias máximas de distinta duración para el municipio. La probabilidad estadística empírica también se determinó a base de la ocurrencia de pasados eventos pluviométricos que provocaron inundaciones y que accionaron deslizamientos y otros movimientos de masa.

Debido a que no hay modelos disponibles para estimar los daños que potencialmente pueden producir los deslizamientos y otros movimientos de masa a la propiedad y su contenidos se procedió a estimar dicho potencial a base de los daños causados en el pasado por eventos de lluvias prolongadas. Para efectos de estimar los daños se partió de la premisa empírica de que las lluvias que accionan derrumbes significativos ocurren con una recurrencia promedio de 2.8 años. Esto incluye 10 eventos pluviométricos significativos que accionaron deslizamientos y otros movimientos de masa a partir del huracán Hugo en 1989. Este estimado puede ser utilizado como una aproximación razonable de un evento pluviométrico representativo de los que acompañan las tormentas, huracanes y otros sistemas tropicales de baja presión.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 96

PERFIL DE PELIGROS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE CAYEY FRECUENCIA, PROBABILIDAD Y DAÑOS POTENCIALES		
Tipo de Peligro	Frecuencia y probabilidad de eventos significativos futuros	Estimado de daño promedio anual
Huracán o tormenta	Han ocurrido 19 eventos significativos en 118 años. En promedio, un evento ciclónico significativo afecta al municipio cada diez años. Probabilidad de 3% anual en caso de un huracán categoría 3, 4 ó 5, pasando a menos de 30 millas de Cayey; 12% pasando a 60 millas o menos; 42% en el caso de una tormenta o huracán pasando a 100 millas o menos. Luego del huracán María el daño promedio anual por huracán en el municipio de Cayey aumenta por casi un factor de 5. Esto es de \$2,126,456 a \$10,106,197. El daño promedio anual fue calculado a partir de los eventos ocurridos después del huracán Hugo.	Muy alto \$10,106,197 \$26,579,298
Inundación	Han ocurrido 32 eventos significativos en los últimos 118 años. En promedio ocurre una inundación significativa cada cuatro años. El evento que ha causado mayor daño ocurrió en la víspera del Día de Reyes en 1992. El daño promedio anual fue calculado a partir de los eventos ocurridos después del huracán Hugo.	Alto \$1,618,314 \$4,273,349
Sismos	Han ocurrido aproximadamente unos 2 eventos de intensidad moderada a fuerte en 500 años. Esto indica un promedio de un sismo de intensidad moderada a fuerte cada 250 años y uno muy fuerte al menos cada 500 años (10% de probabilidad en 50 años). Alto potencial de daños en estructuras muy mal construidas. El daño que puede causar el sismo de 500 años equivale a \$256,205,998 9.2% del valor del acervo de capital edificado y sus contenidos.	Moderado \$512,415 (evento de 500 años)
Derrumbes	Han ocurrido aproximadamente 31 eventos significativos en 106 años. Cada 4 años aproximadamente ocurren lluvias de intensidad máxima que en 24 horas exceden el umbral mínimo para que ocurran movimientos de masa significativos. Se usaron los daños de Irene y María para hacer el estimado anual. No hay datos específicos para estimar daños provocados por deslizamientos y otros movimientos de masa para los demás eventos.	Moderado \$351,013
Los valores en rojo fueron ajustados por inflación al 2019. - CPI US Dept. of Labor: Los valores para sismos y derrumbes no están basados en datos que necesiten ser ajustados por inflación.		

Cada uno de los peligros que puede ser cartografiado fue delimitado en los mapas que aparecen en la secciones en que se analizan los peligros de inundación, movimientos de masa, amplificación de ondas sísmicas y licuación. En el Apéndice II se incluyen mapas detallados donde se presenta un mapa integrado (multi-riesgos) de todos los peligros que afectan al municipio. En éste se sobreponen los peligros naturales y la infraestructura crítica incluyendo vías de transportación, puentes, líneas de agua potable y usadas de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, líneas de la Autoridad de Energía Eléctrica y sub-estaciones escuelas, puentes, pozos de agua y edificaciones gubernamentales entre otros.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 97

A base de la información disponible se pudo estimar los daños en dólares para los 4 peligros naturales que fueron considerados. Sólo 2 de estos, huracán y terremoto, impactan en mayor o menor grado todo el espacio geográfico del municipio cuando ocurren. Los 2 restantes (inundaciones y movimientos de masa) se circunscriben a zonas específicas cuyos espacios pueden también ser vulnerables a uno o más peligros simultáneamente incluyendo la licuación de arena y la amplificación de ondas sísmicas que son dos peligros geológicos inducidos por terremoto que están restringidos a los depósitos aluviales.

El análisis de los datos económicos del perfil de riesgo revela que en el municipio de Cayey los huracanes, a pesar de ser menos frecuentes que las inundaciones y deslizamientos, causan el mayor daño promedio anual. El costo promedio anual, considerando el impacto del huracán María es mayor que el costo de todos los demás riesgos combinados. No obstante las inundaciones son mucho más frecuentes que los huracanes y sismos y representan junto a los deslizamientos y otros movimientos de masa el problema de mitigación más recurrente y cotidiano en el municipio de Cayey.

Por otro lado el terremoto de 500 años, a pesar de su baja probabilidad anual, cuando ocurra tiene el potencial de causar daños a las estructuras y contenidos ascendentes a \$256,205,998. Dicho valor es del mismo orden de magnitud que los daños producidos por el huracán María para el municipio de Cayey que según el modelo HAZUS de FEMA fue de \$255,443,000.

El moderado costo promedio anual de los sismos por causa de su baja recurrencia no puede ser interpretado como de menor importancia debido a que el potencial de pérdida de vida que puede causar un terremoto fuerte es mucho mayor que la de los demás peligros. Esto es particularmente crítico cuando se consideran las cientos de estructuras en columnas altas de longitud desigual que son altamente vulnerables en caso de sismo fuerte. Esto requiere que se implanten medidas de mitigación que puedan ser implantadas conjuntamente a las que se recomiendan para lidiar con eventos de mayor recurrencia como inundaciones y huracanes y deslizamientos.

Los deslizamientos y otros movimientos de masa causan daños considerables a través de todo el municipio particularmente a los largo de los cortes y rellenos de las carreteras pero aunque son muy comunes el impacto de eventos de menor frecuencia pero de mayor magnitud es mucho mayor.

Los estimados de pérdidas ya presentados son estimados mínimos comprobables de los daños que han ocurrido a base de los datos disponibles. Dichos valores pueden ser significativamente mayores si se consideran las externalidades económicas de muchos de estos. A medida que el municipio continúe recopilando información de forma sistemática sobre los diversos peligros naturales y la magnitud de sus pérdidas, estos estimados podrán ser refinados para facilitar el desarrollo de estrategias efectivas de mitigación.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 98

SECCIÓN VI: PLAN DE ACCIÓN

A. Metas y objetivos del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples

Las metas y objetivos del Plan de Mitigación fueron desarrollados y discutidos por el Comité de Timón Planificación incluyendo los asistentes a la reunión pública del viernes 8 de diciembre de 2017 a la 1:20 PM en la *Casa del Cuento e Historia Cayeyana* ubicada en el casco histórico donde se presentó la versión avanzada de la actualización del Plan y se discutieron las estrategias de mitigación a implementarse en el municipio de Cayey.

Estas se desarrollaron a partir de los resultados obtenidos del análisis de vulnerabilidad completado en el proceso de definición del perfil de peligrosidad y riesgo cuyos detalles están presentados en la Sección IV de este Plan. Durante el proceso de análisis se presentaron al público los mapas de peligros naturales y los mapas de infraestructura crítica y no crítica. También se examinaron las estadísticas de riesgo en las áreas vulnerables y el daño económico potencial que puede causar.

A partir de los mapas de peligros naturales se concluyó que las áreas más peligrosas en el municipio de Cayey están en la zona de inundación de los 100 años (Zona 2) incluyendo la Zona 1 o zona del cauce mayor de los tributarios del Río La Plata y que también son susceptibles a amplificación de ondas sísmicas y licuación aunque en grado moderado a bajo. El mayor riesgo de daño económico a la propiedad lo presentan los huracanes seguido por las inundaciones, sismos y movimientos de masa. En cuanto a el riesgo potencial a la vida, la mayor amenaza la presentan los terremotos. En resumen las metas del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples se desarrollaron con el insumo de la ciudadanía y están dirigidas a reducir el impacto adverso de los peligros geológicos, atmosféricos e hidrológicos que amenazan la vida y propiedad de los ciudadanos del municipio de Cayey.

Esto se logra mediante la implantación de estrategias de mitigación encaminadas a proteger la vida y prevenir daños a la propiedad. Dicha estrategia también debe incluir el incrementar la resiliencia de la infraestructura y la sociedad ante el efecto amplificador del riesgo que ya está teniendo el cambio climático. Esto incluye la implantación de estrategias de mitigación de carácter estructural y no estructural. Estas consisten de obras de control de inundación y de erosión, el reforzamiento de estructuras vulnerables contra los múltiples efectos de los huracanes, inundaciones, deslizamientos, sismos y la protección de la función reductora de los peligros naturales que tienen las cuencas hidrográficas y otras áreas de gran valor ambiental. Incorpora además el promover la educación pública en torno a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales a que está expuesto el municipio. La implantación operacional de estos encaminará al municipio de Cayey a lograr la meta de desarrollar un municipio resiliente contra desastres naturales múltiples. Para lograrlo deben efectuarse los los siguientes:

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 99

1. Prevención para proteger la vida y propiedad contra los efectos de los peligros naturales múltiples

Esto implica tomar las acciones necesarias para limitar el desarrollo en áreas peligrosas y de alto riesgo o en áreas que aumentan la vulnerabilidad de otros lugares del municipio. Incluye también limitar la práctica de subsidiar con fondos públicos los riesgos que conlleva la construcción en áreas vulnerables.

Focaliza en actividades de mitigación que se implantan mayormente a través de la planificación específicamente a través del Plan de Ordenamiento Territorial. Éstas incluyen, entre otras, la zonificación para evitar ubicar infraestructura en zonas que presenten riesgos significativos, la preservación de espacios abiertos, el desarrollo, implantación y/o actualización de reglamentos de zonas inundables y humedales, manejo de escorrentías, limpieza de escombros y mantenimiento del cauce de los ríos y quebradas, manejo de cuencas hidrográficas, reglamentación contra el vertido de materiales en los cuerpos de agua, control de erosión y sedimentación, actualización de reglamentos de construcción y soterrado de líneas eléctricas y otros servicios básicos.

2. Proteger la vida y propiedad

Conlleva la implantación de acciones encaminadas a ayudar a los residentes a proteger sus hogares, estructuras y propiedades contra los daños que pueden producir los peligros naturales. Éstas incluyen medidas tanto de carácter estructural como no estructural contra inundaciones, huracanes, sismos y movimientos de masa según sea necesario. Las estructurales incluyen la construcción de diques, canales, muros de contención, drenajes, reforzamiento estructural contra terremotos y demás obras encaminadas a proteger la vida y propiedad.

Las obras no estructurales incluyen la adquisición de propiedades en lugares de alto riesgo, el reubicar estructuras, elevar edificaciones, colocar barreras contra la acción de las aguas, utilizar técnicas de acondicionamiento contra inundaciones ("flood proofing") y sismos, la adquisición de seguros, instalación de tormenteras. Implica además el cumplir con los criterios de elegibilidad para recibir ayuda estatal y federal en caso de desastre.

Este último es de importancia crítica ya que muchos damnificados por el huracán María vieron limitadas sus ayudas para restaurar sus hogares por que no poseían título de propiedad. Por esta razón se hace vital desarrollar una estrategia para otorgar títulos de propiedad a las familias que son propietarias pero que no tienen la forma de validarlo legalmente y que por ésta razón no cualificaron para recibir ayuda.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 100

3. Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales y otros riesgos creados por los humanos

El riesgo puede ser reducido significativamente educando y creando conciencia entre los residentes en torno al peligro de residir en áreas vulnerables y la importancia de tomar medidas de mitigación para reducir las pérdidas y daños a la propiedad en caso de desastre. Las actividades de información pública incluyen el hacer accesible a los ciudadanos los mapas de peligros naturales múltiples, la preparación y distribución de información sobre mitigación contra desastres, la preparación de talleres informativos para la comunidad, el requerir a los corredores de bienes raíces que informen a los compradores o arrendatarios el grado de vulnerabilidad que presenta la propiedad, y la preparación de un portal en Internet sobre la mitigación contra peligros naturales múltiples en el municipio de Cayey.

4. Fortalecer los servicios de emergencia en caso de desastre

Este objetivo conlleva la asignación de recursos para garantizar una respuesta adecuada tras un evento que ponga en riesgo no sólo las facilidades críticas sino la vida y propiedad de los ciudadanos. Conlleva también mejorar los sistemas de alerta a la ciudadanía en y acciones para la protección de la infraestructura crítica esencial para la respuesta y recuperación después de un desastre.

5. Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad para integrar efectivamente los procesos de mitigación contra desastres

Todas las acciones necesarias para la protección de la vida y propiedad requieren fortalecer la comunicación y la colaboración entre las agencias públicas, la ciudadanía, el comercio y las organizaciones sin fines de lucro. Las actividades del Comité Timón de planificación para implantar el Plan de Acción y para monitorear las acciones establecidas en éste son esenciales para el éxito del mismo.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 101

B. Planes y acciones de mitigación implantadas o en proceso

Las obras de mitigación que se llevan a cabo en el municipio de Cayey incluyen todas aquellas propulsadas por el propio Municipio, las implantadas por las agencias gubernamentales y corporaciones públicas y las promovidas por el gobierno federal de los EE.UU.. Las implantadas o en proceso de ser implantadas por el Municipio incluyen todas las acciones ya completadas, en proceso de iniciarse o que están pendientes de implantación. La situación específica con cada una de éstas se discute en la sección D titulada; "Identificación y Análisis de Acciones de Mitigación".

A continuación se exponen las acciones de mitigación en curso y programadas por la Autoridad de Carreteras adscrita al Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), el Departamento de la Vivienda y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. De 10 peticiones de información que se hicieron a diversas agencias gubernamentales solamente estas tres fueron contestadas para informar si tenían obras de mitigación en curso o programadas en el municipio de Cayey. Las ocho agencias gubernamentales que no proveyeron las información solicitada por correo certificado aparecen listadas en la página diecinueve.

La ingeniero Alexandra Velázquez Delgado, de la Autoridad de Carreteras informó que hay siete proyectos en proceso de desarrollo para el municipio de Cayey y que todos son financiados por el "Federal Highway Authority. De estos siete proyectos cuatro son conectores. Dos están en etapa de construcción, uno en el de ingeniería preliminar. El último está en la etapa de estudio ambiental. El total asignado para estos cuatro conectores asciende a un total de \$12,125,000.00. Los tres proyectos restantes incluyen un reemplazo de puente por la cantidad de \$3,292,950.30 y un corredor de seguridad en la PR-52 un costo de \$9,240,000.00. Finalmente está en progreso la construcción de un segmento adicional a la PR-158 a un costo de \$13,000,000.

La Secretaria del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales contestó que no tienen proyectos de mitigación para el control de inundaciones en desarrollo ni propuestos para el municipio de Cayey. Indicó que no poseen infraestructura crítica en Cayey, ni sus facilidades han sufrido daños causados por peligros naturales u ocasionados por la actividad humana. Indica que tampoco hay cuevas, cavernas o sumideros en su inventario.

Recomienda no inestabilizar los terrenos susceptibles a deslizamientos mediante el corte de terrenos, remoción de la cobertura vegetal y el corte de árboles. Indica la necesidad de establecer programas de reforestación de cuencas hidrográficas y control de erosión y sedimentación. También recomienda dar mantenimiento adecuado a los sistemas pluviales, desarrollar un programa de limpieza de quebradas y ríos con el fin de evitar la acumulación de basura y escombros en las atarjeas de los puentes. Finalmente enfatiza la necesidad de educar a la comunidad para fomentar la protección los cuerpos de agua y la conservación de la faja verde al margen de los cuerpos fluviales.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 102

La Secretaria Auxiliar del Departamento de la Vivienda indicó que, para responder a nuestra petición de información, se identificaron las comunidades que están en riesgo de inundación y deslizamientos en el municipio de Cayey. Con su contestación proveyeron un mapa de su sistema de información geográfica que muestra dos comunidades dentro de algunas de las zonas de riesgo. Estas son La Planta y Jájome. La primera está en zona de riesgo de inundación de 0.2% anual mientras que la comunidad Jájome está en una zona de alto riesgo de deslizamiento. Señalaron que ambas comunidades estarán siendo evaluadas por el Secretario de la Vivienda a fin para considerar su relocalización y/o mitigación.

En una segunda petición de información que se hiciera luego del huracán María el Sr. Carlos M. Contreras Aponte, Secretario del Departamento de Transportación y Obras Públicas informó que hay quince proyectos que están en proceso de desarrollo y/o acabados de completar en el municipio de Cayey. De estos tres son conectores en diversas etapas de pre-ingeniería, diseño y construcción con una inversión que asciende a \$11,306,583.00.

Para mejorar la seguridad vial hay cinco proyectos. De estos tres se completaron a un costo de \$3,166,878 y dos están programados a un costo de \$9,558,844. Se han invertido \$5,100,224 en dos proyectos distintos encaminados a preservar, rehabilitar y reemplazar puentes. Hay dos proyectos de mitigación de desprendimientos que se completaron a un costo de \$313,776.35 después del huracán María. Hay dos proyectos de adquisición y construcción en la PR-158 a un costo de \$14,000,000. Finalmente se completó un proyecto de rehabilitación de pavimento a un costo de \$1,060,246..

El DTOP también indicó que están trabajando con la asignación de contratistas para corregir los daños ocasionados por el huracán María en las carreteras PR-14, km 57.0 al 72.9 (colapso), PR-15 km.10.20 al 25.84 (colapso), PR-184 km. 28.6 (carretera colapsada), PR-77.29 km.0.00 al 0.1 (desprendimiento) y PR-7731 km. 0.00 al km.1.0 (desprendimiento). Esta información se integró a la sección de riesgos por deslizamientos y otros movimientos de masa y ayudó en el desarrollo del análisis de vulnerabilidad a estos fenómenos.

La Secretaria del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales contestó la petición de la Presidenta del Comité Timón del 1 de diciembre de 2017 pero no agregó información adicional a la ya provista el 21 de junio de 2017 antes del paso de Irma y María. La información suministrada por estos fue incorporada al análisis de riesgo así como las recomendaciones para mitigar los efectos de los peligros naturales en la infraestructura presente y futura.

Por otro lado el Municipio de Cayey efectúa acciones de mitigación a través de las obras de mantenimiento que se realizan bajo la dirección de la Oficina Municipal de Obras Públicas. Estas incluyen trabajos de estabilización de taludes, labores de limpieza y reparación de canales, cunetas y desagües obstruidos, así como el mantenimiento de drenajes, canales y ramblas para controlar las inundaciones locales tanto en la zona rural como urbana.

C. Estrategias de mitigación

Cada uno de los peligros cuya vulnerabilidad se describe en la sección IV conlleva la implantación de una serie de estrategias de mitigación que se detallan a continuación:

- a. implantará reglamentación de uso de la tierra que regule el uso, tipo de estructura, la densidad de desarrollo y requerimientos particulares de acuerdo a la naturaleza de los peligros geológicos inducidos por terremoto que estén presentes a través del municipio.
- b. regulará la construcción en zonas que presenten riesgos significativos de inundaciones, deslizamientos y otros movimientos de masa, licuación y/o amplificación de ondas sísmicas mediante reglamentación que deberá ser incorporada dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio
- c. velará por el fiel cumplimiento de los estándares vigentes de construcción sismo-resistente según establecido en el International Building Code y OGPe
- d. iniciará acciones multi-agenciales para adquirir terrenos y propiedades para remover estructuras existentes en zonas peligrosas de alto riesgo y prevendrá la construcción de nuevos desarrollos en éstas.
- e. evaluará las áreas que permanecen inestables después del huracán María para que luego de la fase de respuesta a la emergencia se implanten medidas de mitigación que estabilicen dichas áreas a mediano y largo plazo.

1. Huracán

Como parte de las estrategias para reducir la pérdida de vida y propiedad contra los efectos adversos de los huracanes, el municipio de Cayey:

- a) identificará y protegerá todas las facilidades que necesitan tormenteras incluyendo refugios, centros de salud, edificios gubernamentales y demás facilidades críticas que así lo requieran, a fin de reducir su vulnerabilidad a daños el viento y la lluvia.
- b) se asegurará que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción de acuerdo a lo estipulado por el International Building Code y los reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 104

- c) iniciará acciones multi-agenciales para reforzar o remover estructuras altamente vulnerables a la fuerza del viento huracanado.
- d) prevendrá la construcción de viviendas ilegales, que no cumplen con los requisitos de construcción, mediante un sistema de vigilancia efectivo a través de todo el municipio.
- e) preparará un inventario georeferenciado de las áreas residenciales más vulnerables (casas de madera y de construcción mixta) y demás facilidades que presentan alto riesgo potencial en caso de huracán.
- f) mantendrá actualizado el plan de preparación, respuesta, recuperación y mitigación para casos de huracán e incorporará las recomendaciones de mitigación de este Plan.
- g) educará a la población en torno al riesgo a la vida y propiedad que presentan los huracanes mediante la preparación de charlas educativas, folletos y un portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio.
- h) proveerá información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, rutas de evacuación y áreas de mayor peligro en caso de un huracán.
- i. evaluará los lugares que permanecen vulnerables después del huracán María para que luego de la fase de respuesta a la emergencia se implanten medidas de mitigación permanente que protejan la vida y propiedad de los ciudadanos al igual que la infraestructura pública.

2. Inundaciones

Como estrategia de mitigación para reducir la pérdida de vida y propiedad en caso de inundaciones, el Municipio de Cayey:

- a) mantendrá controles estrictos en el uso de la tierra para prevenir la ubicación de nuevas estructuras ilegales, en las zonas inundables, velando por el cumplimiento del Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de PR.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 105

- b) implantará requerimientos de manejo de escorrentías en los nuevos proyectos de construcción para garantizar que no incrementen la magnitud y frecuencia de las inundaciones.
- c) educará a la población de las áreas vulnerables en cuanto a las acciones de mitigación contra inundaciones causadas por el Río La Plata y sus tributarios así como los que drenan hacia la vertiente meridional hacia el Mar Caribe. Esta información será divulgada a través de charlas educativas, folletos y el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples dentro del contexto específico del municipio de Cayey.
- d) para controlar nuevos desarrollos en zonas inundables preparará mapas georeferenciados, en formato compatible con los sistemas de información geográfica, que identificarán detalladamente el área inundable de todos los ríos y quebradas del municipio que no aparecen demarcados en los mapas de zonas inundables de la Junta de Planificación y el Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones.
- e) se estimulará y promoverá eficazmente la adquisición de seguros contra inundaciones del Programa Nacional de Seguros Contra Inundaciones.
- f) solicitará participar en el *Community Rating System* del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones para mitigar los efectos de las inundaciones a la misma vez que se reducen las primas de seguro contra inundaciones en el municipio de Cayey.
- G. procurará que las nuevas obras de reconstrucción de puentes , drenajes reubicaciones residencias fuera de la zona inundable y/o cualquier otra obra de mitigación sean sismo-resistentes y cumplan con los nuevos códigos vigentes a fin de proteger la vida y propiedad.
- H. apoyará y participará activamente en los programas de manejo y conservación de la cuenca hidrográfica del Río La Plata promoviendo proyectos de reforestación, control de erosión y sedimentación, estabilización de pendientes, protección de acuíferos, manejo de las escorrentías y control de contaminación.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 106

3. Terremoto

Como estrategias de mitigación para reducir la pérdida de vida y propiedad en caso de terremoto, el Municipio de Cayey:

- a) implantará mediante el Plan de Ordenamiento Territorial reglamentación que regule el uso de la tierra, el tipo de estructura, la densidad de desarrollo y requerimientos particulares de acuerdo a la naturaleza de los peligros geológicos inducidos por terremoto que estén presentes en diversas áreas del municipio.
- b) regulará la construcción en zonas que presenten riesgos significativos de licuación y/o amplificación de ondas sísmicas mediante reglamentación que deberá ser incorporada dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio.
- c) velará por el fiel cumplimiento de los estándares vigentes de construcción sismo-resistente según establecido en el International Building Code y OGPe.
- d) iniciará acciones multi-agenciales para adquirir terrenos y propiedades para remover estructuras existentes en zonas peligrosas de alto riesgo y prevendrá la construcción de nuevos desarrollos en éstas.
- e) desarrollará iniciativas multi-agenciales para asegurarse de que todas las escuelas son sismo-resistentes y desarrollará estrategias conjuntas para reforzar estructuralmente las construidas antes de 1987 que estén ubicadas en áreas identificadas como de alto riesgo y otras que así lo requieran.
- f) desarrollará estrategias de recuperación y reconstrucción después de un terremoto incluyendo la implantación de medidas de mitigación como moratorias de construcción en las área de alto riesgo.
- g) mantendrá actualizado los sistemas de GIS y GPS para levantar, mantener e imprimir en mapas información geográfica actualizada sobre los riesgos naturales. Se mantendrá un inventario georeferenciado (GPS) de los eventos que ocurran y los daños que generan a través del municipio. Los mismos serán manejados, clasificados, analizados en un sistema de información geográfica,

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 107

- h) levantará un inventario georeferenciado (GPS) de las facilidades críticas que necesitan ser reforzadas en caso de terremoto y luego de las viviendas y estructuras que necesitan ser eliminadas o reforzadas por el riesgo que presentan en caso de terremoto fuerte.
- i) implantará medidas de mitigación no estructural para proteger los contenidos de las facilidades críticas y facilidades de gobierno y proveerá información y orientación a los ciudadanos, comerciantes y empresas sobre como reducir las pérdidas a los contenidos y las estructuras en caso de terremoto.
- j) proveerá información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, rutas de evacuación y áreas de mayor peligro en caso de un terremoto.
- k) educará a la población en torno a que hacer para mitigar los efectos de los terremotos mediante la preparación de charlas educativas, folletos, afiches y hojas sueltas.
- l) preparará un portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio de Cayey. El portal contendrá información detallada e ilustrada sobre todos los aspectos de la mitigación que debe conocer un ciudadano para reducir la amenaza a la vida y propiedad.
- m) facilitará el adiestramiento de personal de la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias para educar a las comunidades sobre la mitigación contra terremoto, deslizamientos, inundaciones, huracanes y demás peligros naturales que afectan al municipio.
- n) procurará que las nuevas construcciones, rehabilitaciones y reparaciones que se efectúen luego del huracán María no se diseñen solamente para resistir vientos huracanados sino que se incorporen concomitantemente medidas de mitigación estructural y no estructural según sea el caso s fin de incrementar la resiliencia contra eventos sísmicos y proteger así la vida y propiedad.

4. Deslizamientos y otros movimientos de masa

Como estrategia de mitigación para reducir la pérdida de vida y propiedad en caso de deslizamientos y otros movimientos de masa, el Municipio de Cayey:

- a) regulará la construcción en zonas que presenten riesgos significativos de deslizamientos mediante la implantación de reglamentación dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial.
- b) adquirirá terrenos y propiedades para remover estructuras en zonas de alto y muy alto riesgo y prevenir nuevos desarrollos en éstas.
- c) desarrollará un programa educativo donde se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre los lugares que presentan riesgos en caso deslizamientos y otros movimientos de masa.
- d) preparará un inventario georeferenciado a partir de los mapas contenidos en este Plan para mantener un inventario actualizado de residencias, propiedades y facilidades ubicadas en las zonas de exposición al peligro de deslizamientos.
- e) no permitirá la construcción en las zonas de alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario.
- f) orientará a la ciudadanía en cuanto al peligro de deslizamientos en la zona rural del municipio, y sobre cómo evitar la inestabilización del terreno.
- g) implantará medidas de control estructural y no-estructural en los lugares vulnerables, de acuerdo a las necesidades de cada caso.
- h) educará a la población en torno a como mitigar los efectos de los deslizamientos y otros movimientos de masa mediante la preparación de charlas educativas, folletos e información en el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio.

D. Identificación, Análisis e Implementación de Acciones de Mitigación

ACTIVIDADES GENERALES

Actividad 1. Convocar al Comité de Timón del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Cayey para iniciar los trabajos de implantación de las estrategias y acciones recomendadas en este Plan.

La directoría de la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio Autónomo de Cayey, tendrá la responsabilidad de velar por la implantación y ejecución del Plan de Mitigación. Esto lo hará con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales, Oficina de Obras Públicas, Oficina de Ingeniería, Oficina de Administración y OMME que constituirán el núcleo principal de trabajo. Para lograr esto se convocará al Comité de Mitigación que estará constituido por los cinco representantes de las directorías mencionadas que serán responsables de coordinar la implantación de éste Plan de Mitigación. Cuando sea necesario se integrará personal técnico de las agencias gubernamentales y corporaciones públicas cuya cooperación es necesaria para su implantación. Deberá incluir además representantes de las comunidades y de la empresa privada en las reuniones plenarias.

Para lograr esto se convocará al Comité Timón de Planificación que deberá estar constituido por unas 10-15 personas que incluirán personal técnico de las diversas dependencias del municipio y de las agencias gubernamentales cuya cooperación sea necesaria para su implantación. Deberá incluir además representantes de las comunidades y de la empresa privada. Para fines futuros relacionados con el CRS (*Community Rating System*) del Programa Nacional de Seguro de Inundaciones (NFIP) es importante que el componente de miembros de la comunidad sea de al menos un 50%. No todos tienen que estar presentes en cada reunión y serán convocados según sea pertinente.

La implantación de las acciones enumeradas en este Plan conlleva considerar, en lo que respecta a su ejecución, que éstas son de dos tipos:

1. las que pueden iniciarse y completarse a corto plazo o sea, tan pronto el GAR y FEMA aprueben ésta actualización del Plan de Mitigación, ya que son de implantación rápida y pueden realizarse con los recursos existentes y fondos operacionales del Municipio.
2. las que deben iniciarse, según se ha calendarizado en cada una de las actividades de ésta sección, pero su implantación final no es inmediata sino a mediano o largo plazo. Muchas de éstas requieren una serie de acciones administrativas para preparar propuestas y/o "PW's" para obtener recursos económicos para financiar estudios técnicos.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 110

Éstos incluyen los de tipo hidrológico-hidráulico, geotécnico, geológico, hidrogeológico, geomorfología, ingeniería civil, análisis espacial, inventarios georeferenciados (GIS) y otros.

De acuerdo a la necesidad los estudios analizarán los problemas y presentarán soluciones costo-efectivas. Una vez se determine la viabilidad del proyecto se someterán nuevamente propuestas o "PW's" de acuerdo a las categorías de FEMA (A-G) para financiar los que sean elegibles. También se podrán someter al Hazard Mitigation Grant Program, Pre-Disaster Mitigation Grant Program, Flood Hazard Mitigation Grant Program así como a diversas agencias federales, estatales y/o entidades privadas según sea el caso.

Las actividades que pueden comenzar a ser implantadas inmediatamente, con fondos operacionales del municipio, se efectuarán de acuerdo a las fechas aquí establecidas. Las que requieran la preparación de propuestas a diversas fuentes de financiamiento comenzarán a implantarse luego de recibir financiamiento por lo que las fechas de implementación podrían variar con respecto a lo proyectado en el Plan. La prioridad asignada a cada acción se estableció en función de su impacto potencial sobre el riesgo a la vida y propiedad considerando su viabilidad social, técnica, administrativa, política, legal, ambiental y económica.

Actualización 2018:

El municipio cumplió cabalmente con esta actividad. Se implantaron muchas de las actividades que se programaron en la pasada Actualización del Plan de Mitigación de 2012. Los logros específicos del Comité Timón de Planificación se evidencian en las acciones descritas en esta sección de "Identificación, Análisis e Implantación de Acciones de Mitigación". Entre éstas cabe destacar la inversión de \$601,221.62 en la estabilización de los deslizamientos que causaron daños severos a la carretera y varias viviendas del sector Los Juanes.

Dichas obras se iniciaron el 14 de julio de 2012 y completaron el 14 de septiembre de 2015, la reconstrucción de los sistemas de drenaje y calles colapsadas por causa de la erosión en la urbanización Alturas de Beatriz por la cantidad de \$2,500,000 y la adquisición de una propiedad por un valor de \$117,819.41 que había experimentado pérdidas repetitivas en Barriada Nueva. Dicha acción se inició el 24 de septiembre de 2012 y concluyó el 21 de septiembre de 2015.

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.
Página 111

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial , Oficina de Fondos Federales, Oficina Municipal de Obras Públicas, Oficina de Ingeniería, Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME), Oficina de Administración
Colaboradores:	Presidentes de la Junta del Plan de Ordenamiento Territorial Representantes de los barrios y comunidades del municipio, comercio, industrias y organizaciones cívicas y religiosas Miembros del Comité Municipal de Emergencias Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) Departamento de Transportación y Obras Públicas Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) Negociado Estatal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD) Agencia Federal de Manejo de Emergencias (FEMA). Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. Autoridad de Edificios Públicos Oficina para el Mantenimiento de las Escuelas Públicas Departamento de Educación Departamento de la Vivienda Servicio Geológico de los EE.UU. (USGS) Departamento de Agricultura de Puerto Rico
Período:	09/2018 - en adelante
Duración:	Continua: El Comité de Mitigación se activará inmediatamente después que se apruebe esta Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio Autónomo de Cayey
Objetivo:	Proteger la vida y propiedad Desarrollar actividades de colaboración entre el municipio, distintos sectores de la sociedad, el gobierno estatal y el gobierno federal
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.
Página 112**

Actividad 2. Incorporar todos los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples del Municipio de Cayey en los planes de preparación, respuesta, recuperación y mitigación dentro del contexto de mitigación contra los peligros naturales múltiples.

Mediante esta actividad se actualizarán y ampliarán los planes existentes para que se incluyan los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación incluyendo lo relativo a huracanes y tormentas, inundación, terremoto y deslizamientos y otros movimientos de masa. El mismo requerirá la coordinación con agencias del gobierno estatal y federal.

Actualización 2018:

El municipio cumplió con esta actividad ya que incorporó todos los hallazgos y recomendaciones relevantes del Plan de Mitigación en el Plan Operacional de Emergencias del Municipio de Cayey así como en el proceso de actualización del POT y PUT del Municipio de Cayey. Este proceso continuará a fin de incorporar la experiencia del huracán María y los elementos relevantes contenidos en este Plan de Mitigación así como . En estos planes se incorporará toda información nueva y pertinente que esté disponible en el futuro.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey (Oficina de Ordenamiento Territorial) OMME
Agencias Colaboradoras:	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) DTOP, DRNA Autoridad de Edificios Públicos, Depto. Vivienda Oficina para el Mantenimiento de las Escuelas Públicas Departamento de Educación Policía de Puerto Rico, Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico Servicio Geológico de los EE.UU. (USGS) Departamento de Agricultura de Puerto Rico
Período:	08/2018 - 07/2019
Duración:	12 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad Fortalecer los servicios de emergencia
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operaciones), NMEAD

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 113

Actividad 3. Promover políticas de mitigación mediante la planificación del uso del suelo incluyendo reglamentación para que el desarrollo ocurra en lugares seguros donde la nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros naturales identificados en este documento.

Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) deberá reglamentarse, a tono con este Plan de Mitigación, el tipo, localización y densidad de desarrollo de acuerdo al grado de peligro y riesgo que presenta cada zona. Esto se puede efectuar mediante la implantación de reglamentos de zonificación que incluyan franjas de amortiguamiento y reglamentación y medidas de mitigación como parte integral del desarrollo de nuevos proyectos. Será de vital importancia asegurarse de que las agencias de permisos y los desarrolladores cumplan con las disposiciones y reglamentos de ley. Los terrenos que presentan alto grado de peligro deberán ser considerados como suelo rústico especialmente protegido en el POT y sólo se permitirán usos de la tierra cónsonos con el carácter de estos lugares.

Esta actividad conlleva reuniones conjuntas con personal de la Junta de Planificación, de la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) y de la Oficina de Planificación del Municipio de Cayey para asegurar que en la toma de decisiones respecto a la otorgación de permisos se cumpla con las disposiciones de todos los reglamentos de ley. Conlleva también la interacción con grupos de desarrolladores con el fin de promover proyectos de alta densidad en áreas seguras que no incrementen el riesgo de exposición a peligros naturales múltiples.

Actualización 2018:

El municipio ha cumplido con esta actividad. Estas disposiciones han sido integradas en el Plan de Ordenamiento Territorial y están siendo actualizadas dentro del contexto del Plan de Uso de Terrenos (PUT) de 2015. El Comité Timón de Mitigación velará por continuar incorporando nueva información cartográfica con respecto a las zonas de riesgo a fin de mantener actualizado el Plan de Ordenamiento con la última información disponible que ayude a mitigar los peligros naturales a través de la planificación del uso de la tierra.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Planificación y Desarrollo
Agencias Colaboradoras:	Junta de Planificación OGPe, NMEAD, DRNA Departamento de la Vivienda, Desarrolladores
Período:	08/2018 - 12/2019
Duración:	16 meses para la actualización de la reglamentación y luego de forma continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operaciones)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 114

Actividad 4. Implantar, dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial, políticas de mitigación de riesgo en las áreas que ya están expuestas al efecto de los peligros naturales múltiples así como en las áreas que puedan agravar las condiciones de peligrosidad de los mismos.

Éstas incluyen estándares para reforzar y/o modificar estructuras existentes, el desarrollo de un plan de reconstrucción después de un desastre que incluya la implantación de moratorias en el desarrollo y reconstrucción fuera de las áreas de alto riesgo, la transferencia de derechos de desarrollo hacia lugares seguros, adquisición de terrenos no desarrollados, adquisición de derechos de desarrollo, reubicación de edificaciones, adquisición, demolición de estructuras de alto riesgo e implantación de políticas fiscales y contributivas que reduzcan el pago de impuestos por los terrenos abiertos ubicados en zonas potencialmente peligrosas. Esta actividad conlleva reuniones conjuntas con personal de la Junta de Planificación, de la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) y de la Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey para asegurar que en la toma de decisiones respecto a la otorgación de permisos se cumpla con las disposiciones de todos los reglamentos de ley incluyendo el Reglamento Núm. 13 de la Junta de Planificación. Conlleva también la interacción con grupos de desarrolladores con el fin de promover proyectos de alta densidad en áreas seguras que no incrementen el riesgo de exposición a peligros naturales múltiples.

Actualización 2018: El municipio ha estado cumpliendo con esta actividad y continua implantándola al presente. Estas disposiciones han sido integradas en el Plan de Ordenamiento Territorial y están siendo reevaluadas dentro del contexto del PUT y la experiencia del huracán María. El Comité Timón de Mitigación velará por continuar incorporando nueva información científica y técnica con respecto a las zonas de riesgo a fin de mantener actualizado el Plan de Ordenamiento con la última información que surja como consecuencia de la experiencia con el huracán María.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Planificación y Desarrollo
Agencias Colaboradoras:	Junta de Planificación Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias Departamento de Transportación y Obras Públicas Departamento de la Vivienda. Desarrolladores y proyectistas
Período:	09/2018 - 06/2019
Duración:	10 meses para reevaluar la reglamentación y luego de forma continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operaciones)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 115

Actividad 5. Se mantendrá actualizado el sistema de información geográfica con sus componentes esenciales incluyendo computadoras, GPS, un impresor y una licencia del sistema de información geográfica (GIS). Se proveerá adiestramiento en el uso del sistema de GIS y GPS a personal de la Oficina de Ordenamiento Territorial , OMME y la Oficina Municipal de Obras Públicas.

El uso de este sistema facilitará la incorporación en el Plan de Ordenamiento Territorial las recomendaciones para mitigar los peligros naturales mediante la planificación del uso del terreno. Será esencial para mantener información georeferenciada de todos los lugares donde ocurren daños causados por peligros naturales y emergencias que afecten al municipio.

Se mantendrá información de la localización exacta, tipo de evento, personas afectadas, cuantía de daños, descripción del evento y otros. Mediante el sistema se puede manejar, clasificar, analizar, mantener e imprimir mapas, estadísticas y reportes de daños con gran precisión y eficiencia. La documentación que provee el sistema facilitará el proceso de hacer reclamaciones para la obtención de fondos después de un desastre. También será esencial para mejorar la base estadística a partir de la cual se podrá mejorar la calidad y precisión del perfil de riesgo de los peligros naturales incluyendo inundaciones y deslizamientos y otros movimientos de masa.

Actualización 2018: El municipio cumplió con adquirir el equipo para el uso de GIS y GPS. La Oficina de Ordenamiento Territorial tuvo personal con preparación en el uso de sistemas de información geográfica pero al presente no lo tiene. Actualmente el sistema de "GIS" está obsoleto por la celeridad con que cambia la tecnología. El alto costo relativo del programa y del técnico especializado han dificultado el mantenimiento del mismo por causa de limitaciones fiscales asociadas a la crisis económica de más de una década que afecta al país. No obstante dicho sistema es de gran importancia para el desarrollo de estrategias de mitigación y planificación del Municipio Autónomo de Cayey.

De no tener capacidad de adquirir un nuevo "GIS" actualizado y su personal técnico se recomienda el compartir su costo con otros municipios como los que constituyen el Consorcio de Cayey, Coamo, Villalba y Salinas (Consorcio CCVS) u obtener propuestas de empresas privadas y/o consultores especializados en "GIS" que podrían ofrecer estos servicios a una fracción de lo que le costaría al Municipio.

Queda por adiestrar nuevo personal de la OMME, la Oficina Municipal de Obras Públicas y la Oficina de Ordenamiento Territorial en el uso del GPS y en los procesos de registro sistemático de información geográfica relativa a daños que causan los deslizamientos y otros movimientos de masa, inundaciones y otros peligros naturales. También debe incluir el inventariar infraestructura vulnerable. Determinarán la localización absoluta (GPS), descripción del evento, sus características, daño económico e impacto social. Dicho registro se efectuará en una hoja que será preparada para inventariar cada caso en que hayan ocurrido daños como consecuencia de peligros naturales múltiples.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 116

La información contenida en los "Project Worksheet" o "PW" del huracán María y la ubicación de los demás proyectos de mitigación incluidos en este plan se entrarán en el GIS a fin de cartografiar los daños de acuerdo a su tipo, costo e impacto social, económico y ambiental. Dicha información es de gran importancia para proceso de mitigación de daños y petición de fondos para mitigar las pérdidas recurrentes.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial y Oficina de Obras Públicas y OMME
Agencias Colaboradoras:	Junta de Planificación, FEMA, NMEAD, Instituciones Universitarias
Período:	09/2018 - 08/2019
Duración:	12 meses para renovar el GIS y recibir el adiestramiento
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Fuentes de Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) Hazard Mitigation Grant Program (HMGP)

Actividad 6. Preparación de un portal educativo en Internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales múltiples que pueden afectar al municipio de Cayey.

Se preparará un portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones particulares del municipio de Cayey. El portal contendrá información detallada e ilustrada sobre todos los aspectos de la mitigación que debe conocer un ciudadano para reducir la amenaza a la vida y propiedad. Tendrá información ilustrada sobre los desastres pasados y contendrá en formato digital "pdf" el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples.

Se preparará además materiales educativos que servirán para desarrollar un programa de educación e información a la comunidad en torno a estos peligros y cómo mitigar sus efectos. Esto se hará mediante la distribución de información en torno a medidas de mitigación en caso de terremoto, huracán, inundaciones y otros peligros incluidos en este Plan. Se educará a la ciudadanía en torno a como mitigar los efectos de estos fenómenos y además se diseñará y distribuirá módulos educativos para uso en las escuelas del municipio de Cayey. Mediante esta página el ciudadano podrá ver los mapas que indican las áreas peligrosas e informarse detalladamente sobre los mismos dentro del contexto del municipio de Cayey. Esta actividad está dirigida a lograr que los ciudadanos asuman responsabilidad sobre la implantación de algunas medidas de mitigación y protección que pueden reducir los daños a su vida y propiedad en caso de desastre. El Municipio facilitará el adiestramiento del personal de la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias para educar a las comunidades sobre como mitigar los efectos los peligros naturales que afectan al municipio de Cayey.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 117

Actualización 2018: Esta actividad no fue completada. El Municipio desarrollará dentro de su portal oficial un enlace sobre mitigación de riesgos en el contexto del municipio de Cayey. Incluirá todos los riesgos que le afectan e incorporará las experiencias y lecciones aprendidas como consecuencia del paso del huracán María. Dicho enlace incluirá una copia en formato "pdf" de este Plan de Mitigación.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial y Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME)
Agencias Colaboradoras:	Negociado Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, FEMA, NOAA y USGS. Instituciones universitarias Departamento de la Familia Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Cruz Roja Americana
Período:	09/2018 - 08/2019
Duración:	12 meses y luego se actualizará de manera continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a peligros naturales múltiples
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) Hazard Mitigation Grant Program Auspicio privado proveniente de instituciones bancarias, financieras, empresas y clubes cívicos.
Costo estimado:	\$5,000

Actividad 7. Educar a los compradores y arrendatarios mediante la distribución de material educativo impreso, así como a través del portal de Internet de mitigación contra desastres en el municipio de Cayey, para que en toda transacción de compra-venta o alquiler se les provea información en torno a los peligros naturales que pueden afectar su propiedad y las estrategias de mitigación disponibles.

Esta actividad persigue que los ciudadanos que arrienden o adquieran residencias o estructuras de cualquier tipo en zonas potencialmente peligrosas del municipio de Cayey conozcan sobre dicho riesgo potencial antes de adquirir o alquilar la propiedad y que tengan la oportunidad de adquirir un seguro o tomar otra medida de mitigación antes de verse afectados de forma sorpresiva por dichos eventos.

Actualización 2018: Esta actividad no se completó por no figurar dentro de la lista de urgencias que han sido atendidas por el Municipio y la falta de recursos económicos para desarrollarla y mantenerla actualizada. El Municipio dará acceso a la información de este Plan de Mitigación a todos los ciudadanos incluyendo los compradores, vendedores, arrendadores y arrendatarios para que conozcan la ubicación sobre los lugares susceptibles a peligros naturales múltiples y las estrategias de mitigación. Dicho portal está descrito en la actividad anterior.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 118

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial
Agencias Colaboradoras:	Asociación de <i>Realtors</i> , Instituciones financieras y bancarias Colegio de Abogados Junta de Planificación, Oficina de Gerencia de Permisos
Período:	09/2018 - 08/2019
Duración:	12 meses y luego de forma continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operaciones) Hazard Mitigation Grant Program Auspicio privado proveniente de instituciones bancarias, financieras, empresas y clubes cívicos.
Costo estimado:	Incluido como parte del costo de la actividad anterior.

Actividad 8. Convocar reuniones de orientación en las comunidades localizadas en zonas de alta vulnerabilidad a peligros naturales y configurar un Comité de Acción para ayudar a mitigar los efectos adversos de estos fenómenos en la comunidad.

El propósito de dicha actividad es que los residentes de estas zonas conozcan los riesgos a los que están expuestos y se organicen como comunidad para reducir los daños ocasionados por dichos eventos.

Actualización 2018: El municipio ha cumplido con esta actividad. La Oficina de Manejo de Emergencias realiza reuniones con grupos comunitarios periódicamente focalizando en huracanes e inundaciones. Las orientaciones deberán extenderse a los temas de terremoto, deslizamientos y otros movimientos de masa y las mismas deberán proseguir de forma continua. Los grupos del "Community Response Team" o CERT de Cayey junto a los líderes de sectores y barrios serán incorporados y adiestrados en torno a la mitigación de peligros naturales y el ciclo completo de manejo de emergencias.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey (OMMEAD)
Agencias Colaboradoras:	NMEAD , FEMA, DRNA
Período:	09/2018 - 08/2019 (reuniones iniciales)
Duración:	12 meses y luego de forma continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales múltiples.
Financiamiento:	Municipio de Cayey, OMME (fondos operacionales).

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 119

INUNDACIONES

Actividad 9. Se dará mantenimiento para eliminar los escombros vegetativos y basura que arrastran ríos y quebradas conocidos localmente como “ballao” y mejorará la eficiencia hidráulica de las corrientes de agua de la cuenca del Río La Plata así como los cuerpos de agua que drenan hacia la vertiente meridional cuyas aguas desembocan en el Mar Caribe.

Esta actividad contempla mantener libre de escombros, relleno y basura los cauces de los ríos y quebradas que a través de todo el municipio de Cayey.

Actualización 2018: El municipio ha cumplido con esta actividad. Como consecuencia del huracán María se generaron cientos de miles de toneladas de residuos vegetativos a través de todo el municipio de Cayey. Una porción significativa de estos fue a parar a los ríos y quebradas donde se apilaron y acumularon en los puentes y recodos estrechos del cauce fluvial impidiendo el flujo pleno de las aguas.

Esto causó inundaciones localmente y en ocasiones averió severamente algunos puentes. Los puentes que se bloquearon y otras áreas críticas fueron limpiadas en la fase de respuesta después del paso del huracán pero queda gran cantidad de árboles, bayao y escombros de todo tipo en el lecho de los ríos y sus márgenes que serán transportados en las próximas crecidas causando el mismo problema.

El Departamento de Agricultura Federal acaba de consignar al DRNA la cantidad de \$25 millones para la limpieza de ríos y quebradas para mitigar los efectos del huracán María. Por esta razón es de suma importancia gestionar con celeridad una petición al DRNA para la limpieza de los cauces de los ríos y quebradas que estén en áreas críticas para que no vuelvan a bloquearse y causar inundaciones locales. A estos efectos se identificarán las localidades críticas y estimarán el costo de limpieza para incluirlos en la propuesta al DRNA. Luego que se normalicen y establezca la red de drenaje fluvial se continuarán las actividades normales de mantenimiento.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial
Agencias Colaboradoras:	Oficina Municipal de Obras Públicas Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Departamento de Agricultura Federal
Período:	09/2018 - 10/2018
Duración:	1 a 2 meses, someter propuesta al DRNA y luego dar mantenimiento de forma continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) DRNA (fondos operacionales) Departamento de Agricultura Federal - Servicio de Conservación de Recursos Naturales

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 120

Actividad 10. Se educará sobre la implantación de medidas de protección contra inundaciones mediante el uso de técnicas de “floodproofing” en las áreas que se ven afectadas con mayor frecuencia por las inundaciones.

Estas incluyen la instalación, en todas las entradas de la estructura, de planchas portátiles de metal o madera que en caso de inundación puedan ser colocadas rápidamente para prevenir la entrada del agua de inundación dentro de la estructura. Las planchas están recubiertas en sus bordes por una goma impermeable que al ser atornillada es comprimida entre la plancha y la pared previniendo la entrada de agua.

Actualización 2018: Esta actividad no fue completada. Información y enlaces sobre este tema estarán incluidos en el portal oficial del Municipio de Cayey sobre mitigación de riesgos que desarrollará el Municipio de Cayey según indicado en la actividad 6 de esta sección.

La educación sobre las técnicas de “flood-proofing” deberá ser efectuada por personal de OMME con el apoyo de la Oficina Municipal de Obras Públicas. La OMME con el apoyo de los grupos CERT (Community Emergency Response Team) ayudará a mitigar los efectos adversos de los peligros naturales en las diversas comunidades.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina Municipal de Obras Públicas, OMMEAD
Agencias Colaboradoras:	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Departamento de Vivienda Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias Agencia Federal para el Manejo de Emergencias
Período:	08/2018 - 07/2019
Duración:	12 meses y luego se actualizará de manera continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) Hazard Mitigation Grant Program (HMGP) de FEMA

Actividad 11. Se implantará, dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, reglamentación que regule el manejo y disposición de escorrentías en los nuevos proyectos de construcción para no incrementar significativamente el caudal de las aguas y mantener controlada la magnitud y frecuencia de las inundaciones.

Actualización 2018: El municipio cumple con esta actividad. Dicha reglamentación, que también constituye un requisito bajo la reglamentación MS4 de la EPA ya ha sido incorporada al Plan de Ordenamiento Territorial.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey, Oficina de Planificación
Agencias Colaboradoras:	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Oficina de Gerencia de Permisos (antes ARPE) Junta de Planificación
Período:	08/2018 en adelante
Duración:	De manera continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.
Página 121**

Actividad 12. Se mantendrá control y vigilancia estricta en el uso de la tierra para prevenir la ubicación de nuevas estructuras en las zonas inundables, velando por el cumplimiento del Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación.

Actualización 2018: Esta actividad se ha efectuado satisfactoriamente. Al presente es importante redoblar estos esfuerzos ya que luego del huracán María podría volverse a reconstruir en áreas que fueron afectadas por las inundaciones. El Municipio ha implementado esta recomendación en los lugares más críticos y procurará extenderla a todo su espacio territorial.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey, Oficina de Ordenamiento Territorial
Agencias Colaboradoras:	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Oficina de Gerencia de Permisos (antes ARPE) Junta de Planificación
Período:	08/2018 en adelante
Duración:	De forma continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales)

Actividad 13. Se prepararán mapas georeferenciados en el que se demarque en formato digital, mediante el uso de GPS (Sistemas de Posicionamiento Global) y “GIS” o “SIG” (Sistemas de Información Geográfica) todas las áreas inundables o potencialmente inundables que no aparecen en los mapas de FEMA (Flood Insurance Rate Maps, “FIRM”) o de la Junta de Planificación. También se identificarán detalladamente todas las cuencas, micro-cuencas y la hidrografía del municipio.

Dicho inventario será la base para establecer reglamentación encaminada a prevenir las inundaciones asociadas a alteraciones artificiales del drenaje que se asocian a nuevos proyectos de construcción. De esta manera se actualizarán los mapas de susceptibilidad a inundaciones, ya que los actuales no reflejan la realidad en cuanto a la inundabilidad de muchas áreas del municipio de Cayey.

Actualización 2018: Esta actividad no fue completada. Al presente la Oficina de Ordenamiento Territorial no tiene personal especializado con preparación en el uso de sistemas de información geográfica. Una vez éste sistema esté disponible, según indicado en la actividad número 6, se procederá a digitalizar dicha información. Mientras tanto se determinarán las coordenadas de las áreas que se inundaron antes de que se borre la evidencia dejada por el huracán María. Dichas áreas también se demarcarán preliminarmente en un mapa topográfico. Dicha información es de gran importancia para el proceso de mitigación de daños y petición de fondos para mitigar las pérdidas recurrentes. Una vez se demarquen las áreas que no aparecen como inundables en los mapas del FIRM de FEMA se procederá a través de la División de Zonas Inundables a efectuar una petición formal de actualización de los mapas.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 122

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Planificación y Desarrollo, Oficina de Obras Públicas y OMMEAD
Agencias Colaboradoras:	FEMA, NMEAD DRNA, Junta de Planificación de Puerto Rico Flood Insurance Rate Map del NFIP - FEMA
Período:	09/2018 - 08/2019
Duración:	1 año
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad Fortalecer los servicios de emergencia
Financiamiento:	FEMA; Flood Mitigation Assistance (FMA), Hazard Mitigation Grant Program (HMGP), Watershed Protection & Flood Prevention - Natural Resources Conservation Service (NRCS).
Costo estimado:	\$45,000

Actividad 14. Se promoverá eficazmente entre los residentes de las zonas inundables la adquisición del Seguro Nacional contra Inundaciones del “National Flood Insurance Program” (NFIP).

Según el NFIP, en el municipio de Cayey, solamente quedan 2 pólizas de seguro a pesar del gran número de propiedades ubicadas en zonas susceptibles inundaciones. Cuando hubo un mayor número de asegurados 54 propiedades sufrieron daños e hicieron reclamaciones al NFIP. Entre estas 17 propiedades han tenido perdidas repetitivas. El número tan bajo de asegurados hace imperativo que más personas adquieran el seguro para poder enfrentar las pérdidas en caso de desastre. Esta actividad está encaminada a lograr que cada residente de zonas inundables en el municipio de Cayey adquiera el Seguro Nacional contra Inundaciones como medida adicional de mitigación.

La adquisición de seguros contra inundaciones es esencial para todas las comunidades ubicadas en las zonas inundables, ya que la mayor parte seguirán ubicadas en áreas peligrosas hasta que no se implanten medidas de mitigación de carácter permanente. El Municipio con el apoyo de la Junta de Planificación mantendrán informados a las comunidades en torno a cómo, dónde y cuándo pueden obtener las pólizas del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP), y sobre los beneficios de mantenerse acogidos a éste para que en caso de desastre puedan recibir ayuda.

Actualización 2018: Esta actividad está encaminada a lograr que el mayor número de residentes en zonas inundables adquiera el Seguro Nacional contra Inundaciones como medida adicional de mitigación. La misma se ha efectuado pero se requiere que continúe añadiendo estrategias adicionales para aumentar su efectividad.

Datos actualizados del NFIP (11 de marzo de 2018) indican que el número de asegurados activos subió de solamente 2 en el 2012 a 17 en el 2018. El número tan bajo de asegurados hace imperativo que se redoblen esfuerzos con el apoyo de la Junta de Planificación, que administra dicho Programa en Puerto Rico, para que más personas adquieran el seguro para poder limitar las pérdidas en caso de desastre.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 123

Los datos actualizados también revelan que al presente, el total de pólizas del NFIP desde que se inició dicho programa en 1978, asciende a 417. Desde entonces han habido 18 estructuras con pérdidas repetitivas que dentro del “NFIP”. Actualmente, ninguna está en el registro de las que han sufrido pérdidas repetitivas severas.

Como parte del proceso de mitigación contra inundaciones, se removió una propiedad ubicada en Barriada Nueva, dentro del área urbana de Cayey, que había experimentado pérdidas repetitivas. Este proceso se inició el 24 de septiembre de 2012 y concluyó el 21 de septiembre de 2015. El costo final de proyecto fue de \$117,819.41 de los cuales \$88,365.00 fueron pareados por el gobierno federal.

Se han repartido folletos del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones en las charlas que periódicamente ofrece la OMME de Cayey. Por otro lado es de suma importancia señalar que ahora, los vendedores de seguro privados, también ofrecen los seguros de NFIP de FEMA a sus clientes. Esto deberá incrementar el número neto de suscriptores. El Municipio pondrá información sobre los seguros contra inundación con los enlaces de los portales pertinentes en la página oficial del Municipio de Cayey. Esto se efectuará cuando se complete la actividad número 6 que trata con la creación de una sección de mitigación de riesgos naturales dentro del portal oficial del Municipio del Municipio de Cayey.

El Municipio con el apoyo de la Junta de Planificación mantendrán informados a las comunidades en torno a cómo, dónde y cuándo pueden obtener las pólizas del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP), y sobre los beneficios de mantenerse acogidos a éste para que en caso de desastre puedan recibir ayuda.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Planificación y Desarrollo y OMMEAD
Agencias Colaboradoras:	Junta de Planificación de Puerto Rico FEMA NMEAD
Período:	09/2018 en adelante
Duración:	De forma continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto al peligros naturales múltiples
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) Programa Nacional de Seguros Contra Inundaciones - Junta de Planificación, FEMA

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 124

Actividad 15. Se solicitará formalmente la participación en el *Community Rating System (CRS)* del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP) para mitigar los efectos de las inundaciones a la misma vez que se reducen las primas del seguro del NFIP.

Esto conlleva el adiestramiento de personal de la Oficina de Planificación y Desarrollo, OMMEAD y la Oficina de Municipal de Obras Públicas por oficiales del NFIP en cuanto a los procedimientos de CRS, y la realización de actividades técnicas, educativas y preventivas (gran parte de ellas incluidas en este Plan) dirigidas a cumplir con los requisitos de dicho programa. El cumplimiento de éstos redundará en una reducción en las tasas de seguro contra inundación en el municipio de Cayey.

Actualización 2018: Esta actividad no se ha efectuado. El que solamente haya 17 pólizas en el municipio hace que su implantación en este momento no sea costo efectiva ya que su propósito es reducir el costo de las tasas de seguro contra inundación de NFIP. Esto se logra mediante una serie de actividades de mitigación cuya implantación es necesaria para beneficio de todas las personas ubicadas en zonas inundables independientemente de si tienen o no pólizas de seguro contra inundación. Dichas actividades se detallan entre las páginas 10 a 13 de este documento. Para que esta actividad sea costo-efectiva se puede lograr masa crítica solicitando crear una comunidad de "CRS" junto con el Consorcio de Cayey, Coamo, Villalba y Salinas (Consorcio C CVS) y/o el municipio de Caguas. .

Es conveniente que al menos una persona de la Oficina de Ordenamiento Territorial tome los cursos básicos para certificarse como manejadores de zonas inundables accediendo a los "webinars" cuya fechas de adiestramientos sobre distintos tópicos especializados puede ser accedida en el siguiente portal: <https://crsresources.org/training/>

Luego se puede participar en los adiestramientos sobre mitigación en zonas inundables que ofrece la Academia Nacional de FEMA en Emmitsburg, Maryland. La información para participar se encuentra en:

https://www.fema.gov/media-library-data/1521223335299-6d957cd36b8b1967b2af78677077d76f/Feb_Mar_2018_UpdateFINAL_508OK.pdf

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey
Agencias Colaboradoras:	Junta de Planificación Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Período:	09/2018 - en adelante
Duración:	Continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales múltiples
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales)

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 125

Actividad 16. Se incrementará el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Cayey a base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables o susceptibles a deslizamientos.

El propósito de esta actividad es preservar el suelo rústico y aumentar las áreas naturales protegidas en el municipio de Cayey, a fines de garantizar la función natural y los beneficios relativos a la mitigación de peligros naturales que de éste se derivan.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey
Agencias Colaboradoras:	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Autoridad de Tierras, Junta de Planificación Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU.
Período:	09/2018 en adelante
Duración:	continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) DRNA, US Forest Service, US Fish and Wildlife Service Para la Naturaleza (Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico) Departamento de Agricultura Asignaciones legislativas Hazard Mitigation Grant Program

Actualización 2018: El municipio ha cumplido con ésta actividad y continuará sus esfuerzos de aumentar el acervo de terrenos protegidos. Estas consideraciones han sido tomadas mediante la expropiación de propiedades en zonas de alto riesgo a inundaciones y deslizamientos así como mediante la designación de terrenos bajo la categoría de suelo rústico y suelo rústico especialmente protegido a través de las designaciones calificativas en el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan de Uso de la Tierra (PUT de 2015).

Como parte del proceso de mitigación contra inundaciones, se removió una propiedad ubicada en Barriada Nueva, dentro del área urbana de Cayey, que había experimentado pérdidas repetitivas. Este proceso se inició el 24 de septiembre de 2012 y concluyó el 21 de septiembre de 2015. El costo final de proyecto fue de \$117,819.41 de los cuales \$88,365.00 fueron pareados por el gobierno federal.

Por otro lado en Camino Los Juanes, Sector Malúa del Barrio Guavate al Norte de carretera estatal PR-184 Interior, kilómetro 30.7, los terrenos en que ocurrieron los deslizamientos que destruyeron tres residencias y la carretera que les daba acceso fueron expropiados, estabilizados y convertidos a suelo rústico. Estas obras se completaron en septiembre de 2015 y su costo ascendió a \$601,221 de los cuales \$450,916 provinieron de fondos federales.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 126

Otros lugares como el Bosque Estatal de Carite es un ejemplo de lugares cuya protección se promueve mediante la designación de sus terrenos y los terrenos cercanos dentro de la clasificación de suelo rústico especialmente protegido. El embalse del Lago Carite capta las aguas de la cuenca en que está ubicado dicho bosque y es la principal fuente de agua del municipio de Cayey. También ha sido una fuente muy importante para alimentar porciones del sistema de riego del llano costero del sur de Puerto Rico. Esto lo hace mediante un túnel que trasvasa el agua por debajo del parteaguas insular para que descienda gravitacionalmente hacia los terrenos agrícolas del sur.

Como resultado del huracán María se expropiarán estructuras en localidades peligrosas que fueron afectadas severamente por deslizamientos o inundaciones. Una vez sean adquiridas serán demolidas, removidas y los terrenos se clasificarán como suelo rústico especialmente protegido de acuerdo a la categoría que le corresponda.

HURACÁN

Actividad 17. Se identificarán y protegerán todas las facilidades que necesitan tormenteras incluyendo refugios, edificios gubernamentales y demás facilidades críticas que así lo requieran a fin de reducir su vulnerabilidad a daños por el viento y la lluvia.

Los detalles dimensionales y características de las áreas donde se instalarán las tormenteras aparecen en el Apéndice VI - "Documentos de apoyo". Se instalarán tormenteras con planchas de acero galvanizado o de aluminio en las facilidades críticas del municipio. El computo del costo de instalación de las tormenteras se estableció a base de un valor de \$10.00/pie². Las facilidades donde se instalarán son las siguientes:

1. Edificio Terminal Mercedes Ortiz
2. Edificio Administración Relaciones Públicas
3. Estadio Pedro Montañez
4. Casa Espada Cervoni
5. Edificio Sierra de Cayey
6. Plaza del Mercado
7. Servicios Múltiples
8. Faro San Tomás
9. Casa del Cuento
10. Salón de la Fama
11. Terminal Leonides Toledo
12. Escuela de Bellas Artes
13. Teatro

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 127

Actualización 2018: Esta actividad fue completada satisfactoriamente para los edificios de la Alcaldía, Recursos Humanos y el CIT (segundo piso). En los edificios identificados arriba se instalarán tormenteras que resistan vientos de 145 mph. Se asegurará que los refugios estén protegidos ya que aunque no estén bajo la jurisdicción directa del Municipio estos albergan a sus residentes. Se harán las gestiones para que los refugios administrados por el Depto. de Educación, Autoridad de Edif. Públicos (AEP) y la Ofic. para el Mantenimiento de las Escuelas Públicas (OMEP) estén protegidos con tormenteras. Al Municipio le compete someter las propuestas para proteger la infraestructura municipal y a las agencias que administran los refugios les compete someter la de las escuelas que se usan como refugio.

Agencia coordinadora	Municipio de Cayey: Oficina de Ordenamiento Territorial
Agencias Colaboradoras:	Depto. de Educación, OMEP, Autoridad de Edificios Públicos Centros de servicios de salud, NMEAD, OGPe
Período:	09/2018 - 08/2019
Duración:	12 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	FEMA: Hazard Mitigation Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program Fondos Operacionales del Municipio de Cayey
Costo:	\$105,570 (materiales solamente)

Actividad 18. Se asegurará de que el POT requiera que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción de acuerdo a lo estipulado por el International Building Code y los reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico. Se prevendrá la construcción de viviendas ilegales, que no cumplen con los códigos, mediante un sistema de vigilancia efectivo a través de todo el municipio. Se incorporarán las recomendaciones de mitigación de este Plan en los planes de preparación, respuesta y recuperación para casos de huracán u otro desastre.

Actualización 2018: El municipio ha estado cumpliendo con esta actividad. Luego del huracán María, la comunidad de ingenieros, OGPe y otras agencias han estado revisando los códigos de construcción y se espera que se adopte la nueva reglamentación de ASCE - 716 que requiere que las nuevas estructuras resistan vientos entre 160 a 190 mph. dependiendo de cuan crítica es la estructura. Se orientará a los ciudadanos en torno como obtener asesoramiento de profesionales en las universidades y el Colegio de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores en torno a como y donde edificar estructuras resilientes. Se incorporarán las recomendaciones de mitigación contenidas en este documento en los demás planes de preparación, respuesta y recuperación en caso de desastre.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey: OMME- Ofic. de Ordenamiento Territorial
Agencias Colaboradoras:	OGPe, Junta de Planificación de PR
Período:	09/2018 en adelante
Duración:	De forma continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Fondos Operacionales del Municipio de Cayey

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 128

Actividad 19. Se preparará un inventario digital de todas las estructuras vulnerables a vientos huracanados que será manejado y analizado en “GIS”. Este inventario contendrá información de la vulnerabilidad de cada vivienda y permitirá evaluar la costo-efectividad de mitigar contra los efectos de las lluvias y los vientos.

Se hará un inventario a través de todo el municipio de todas las casas focalizando en las viviendas y estructuras de madera o de bloques y hormigón con componentes de madera, incluyendo las de techo de metal corrugado. De éstas, se determinará cuáles están siendo rehabilitadas de acuerdo a las normas de construcción bajo diversos programas de ayuda gubernamental, incluyendo las que están recibiendo ayuda de algún programa del Departamento de la Vivienda. Las restantes deben ser clasificadas de acuerdo a la costo-efectividad de rehabilitarlas contra los efectos de los vientos huracanados. Las que así lo requieran, si otros factores lo permiten (esto es, que no estén en zona inundable o en terrenos inestables) podrán ser rehabilitadas estructuralmente a partir de sus elementos más vulnerables o reubicadas hacia lugares seguros.

Actualización 2018: Esta actividad no fue completada. Al presente la Oficina de Ordenamiento Territorial tiene el programa del “SIG” o “GIS” pero en este momento, por limitaciones económicas no tiene personal especializado para su uso. Una vez se logre tener el recurso humano e infraestructura necesaria para operar este sistema a tiempo completo según indicado en la actividad número 6, se procederá a levantar información de las estructuras vulnerables en el campo para luego digitalizarla. Deberá incluirse el desarrollo de una base de datos que contenga la ubicación de todas las estructuras que fueron destruidas por el Huracán María. Dicha información es de gran importancia para el proceso de mitigación de daños y petición de fondos para mitigar las pérdidas recurrentes.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Planificación y Desarrollo OMMEAD - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencias Colaboradoras:	Departamento de Vivienda UPR - Escuela de Arquitectura NMEAD FEMA
Período:	01/2019 - 12/2020
Duración:	24 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Fondos Operacionales del Municipio de Cayey FEMA: Hazard Mitigation Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program
Costo:	\$45,000

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 129

Actividad 20. Se educará a la población en torno al riesgo a la vida y propiedad que presentan los huracanes mediante la preparación de charlas educativas, folletos y el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio de Cayey. Se presentará información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, posibles rutas de evacuación, ubicación de refugios y áreas de mayor peligro en caso de un huracán.

Actualización 2018: Esta actividad fue completada casi en su totalidad. La OMME ha dado las conferencias a la comunidad como parte de su programa de educación. Hay información disponible de NMEAD y en numerosos portales de internet. No obstante falta por añadir al portal oficial del Municipio de Cayey, una sección en su página de internet que contenga medidas específicas para reforzar y proteger los hogares y contenidos, posibles rutas de evacuación, ubicación de refugios y áreas de mayor peligro en caso de un huracán.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
Agencias Colaboradoras:	NMEAD, FEMA Departamento de Educación Departamento de la Familia Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Departamento de Transportación y Obras Públicas Cruz Roja Americana
Período:	09/2018 - 08/2019
Duración:	12 meses y luego de manera continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a peligros naturales múltiples
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) Hazard Mitigation Grant Program

TERREMOTO

Actividad 21. Se reglamentará la construcción en aquellas zonas que presenten riesgos significativos de licuación y/o amplificación de ondas sísmicas mediante directrices que serán incorporadas dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio.

Se desarrollarán además estrategias de recuperación y reconstrucción después de un terremoto, incluyendo la implantación de medidas de mitigación como moratorias de construcción en las áreas de alto riesgo. Se velará por el fiel cumplimiento de los estándares vigentes de construcción sismo-resistente según establecido en el International Building Code y sus actualizaciones de 2018.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 130

Actualización 2018: Esta actividad se ha completado. Se cumplen con los estándares de construcción y sus actualizaciones y se tiene un plan general para responder a terremoto. Los ingenieros geotécnicos tienen la responsabilidad de evaluar el riesgo específico de licuación o amplificación de ondas sísmicas en cada proyecto que vaya a construirse.

Agencia Coordinadora: Municipio de Cayey - Oficina de Planificación
Agencias Colaboradoras: Junta de Planificación, FEMA, OGPE
Período: 09/2018 en adelante
Duración: De forma continua
Objetivo que persigue: Proteger la vida y propiedad
Financiamiento: Municipio de Cayey (fondos operacionales)

Actividad 22. Se desarrollarán iniciativas multi-agenciales para asegurarse de que todas las escuelas sean sismo-resistentes y se desarrollarán estrategias conjuntas para reforzar estructuralmente las construidas antes de 1987 que estén ubicadas en áreas identificadas como de alto riesgo y otras que así lo requieran.

Agencia Coordinadora: Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial y OMMEAD
Agencias Colaboradoras: Departamento de Educación
Autoridad de Edificios Públicos
Oficina para el Mantenimiento de Escuelas Públicas
Junta de Planificación
OGPe, NMEAD, FEMA
Período: 09/2018 - 08/2020
Duración: 24 meses
Objetivo que persigue: Proteger la vida y propiedad
Financiamiento: Municipio de Cayey (fondos operacionales)
FEMA - Hazard Mitigation Grant Program
Asignaciones legislativas

Actualización 2018: Esta actividad falta por completarse. Al presente, como consecuencia de la reducción en la población escolar y la crisis económica el Departamento de Educación está efectuando el cierre de escuelas a través de todos los municipios de Puerto Rico. Se procurará con urgencia que se use su vulnerabilidad sísmica como criterio para su cierre en lugar de eliminar escuelas seguras que se construyeron con códigos más recientes. Las que presentan un mayor riesgo son las construidas antes de 1987 ya que pueden fallar estructuralmente, al quebrarse la columna corta, que generalmente está hacia el pasillo. Otras pueden estar en riesgo porque yacen en terrenos susceptibles a deslizamientos y otros movimientos de masa, en suelos expansivos o en áreas inundables.

Esta actividad es de importancia crítica porque las escuelas también son refugios para la población en caso de desastre por lo que es necesario garantizar que son capaces de resistir no solamente las fuerzas laterales de los vientos huracanados sino también las generadas durante un terremoto fuerte.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 131

El Municipio no administra las escuelas por lo que es esencial que se comunique con el Departamento de Educación, Autoridad de Edificios Públicos (AEP) y la Oficina para el Mantenimiento de las Escuelas Públicas (OMEP) para que en el proceso para establecer las que serán cerradas se pondere prioritariamente las que son vulnerables en caso de sismo. Si por fuerza mayor fuera necesario dejar operando una escuela que sea vulnerable deberán reforzarse sus columnas cortas. Se dará seguimiento a las agencias a cargo de las escuelas públicas para que implanten estrategias para someter propuestas al Hazard Mitigation Grant Program de FEMA para reforzar las escuelas que no se cierren y sean vulnerables.

Agencias Colaboradoras:	Departamento de Educación OMEP, Autoridad de Edificios Públicos Col. de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores Junta de Planificación, OGPe, FEMA
Período:	09/2018 - 04/2019 en adelante
Duración:	8 meses para someter propuestas
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	FEMA - Hazard Mitigation Grant Program Municipio de Cayey (fondos operacionales)

Actividad 23. Se hará un inventario digital, georeferenciado, utilizando GPS y un sistema de información geográfica (GIS), de las facilidades críticas y/o sensitivas que necesitan ser reforzadas en caso de terremoto fuerte.

Se dará prioridad a las escuelas, particularmente las construidas antes de 1987. Se evaluará los hospitales, centros de salud, facilidades gubernamentales, puentes, infraestructura de acueductos, facilidades de comunicaciones e infraestructura de energía eléctrica y a fin de determinar la costo-efectividad de las medidas donde su implantación sea necesaria. De acuerdo a las recomendaciones se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra terremoto.

En el inventario de infraestructura crítica y/o sensitiva se determinará la condición estructural y evaluará la costo-efectividad de rehabilitarlas contra los efectos de los terremotos. Aquellas cuya rehabilitación sea viable y costo-efectiva, si otros factores lo permiten (esto es, que no esté en zona inundable o en terrenos inestables de alto peligro podrán ser rehabilitadas estructuralmente.

Actualización 2018: Esta actividad no fue completada. Al presente la Oficina de Ordenamiento Territorial tiene el programa del "SIG" o "GIS" pero en este momento, por limitaciones económicas no tiene personal especializado para su uso. Una vez se logre tener el recurso humano e infraestructura necesaria para operar este sistema a tiempo completo según indicado en la actividad número 6, se procederá a levantar información de las estructuras vulnerables en el campo para luego digitalizarla. Se requerirá el apoyo de un ingeniero estructural para evaluar las estructuras.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 132

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencias Colaboradoras:	Col. de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores Universidades: Escuelas de ingeniería y arquitectura OGPe, FEMA, GAR, AEP, DS, DE AAA, DTOP, AEE, Compañías telefónicas
Período:	01/2019 - 12/2020
Duración:	24 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Fondos Operacionales del Municipio de Cayey FEMA: Hazard Mitigation Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program
Costo:	\$40,000

Actividad 24. Se hará un inventario digital, georeferenciado, utilizando GPS y un sistema de información geográfica (GIS) de todas las residencias y estructuras vulnerables a terremoto que necesitan ser reforzadas en caso de ocurrir un sismo fuerte. Se dará prioridad a las que han sido construidas sin seguir los reglamentos de construcción, particularmente las que están ubicadas en laderas escarpadas sobre columnas altas que presentan condiciones de alto riesgo. De acuerdo a las recomendaciones, se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra los efectos de los terremotos.

Se recomienda hacer un inventario digital (GIS) a través de todo el municipio de las viviendas vulnerables en caso de terremoto. Las de mayor riesgo potencial incluyen aquellas construidas sin seguir los códigos de construcción, y las que están sostenidas por columnas de longitud desigual que no están conectadas lateralmente entre sí. De éstas se determinará cuáles están siendo rehabilitadas de acuerdo a las normas de construcción bajo los diversos programas de ayuda gubernamental, incluyendo las que están recibiendo ayuda de los programas del Departamento de la Vivienda. Las restantes deben ser clasificadas de acuerdo a la costo-efectividad de rehabilitarlas contra los efectos de los terremotos. Aquellas cuya rehabilitación sea viable y costo-efectiva, si otros factores lo permiten (esto es, que no estén en zona inundable o en terrenos potencialmente inestables o peligrosos) podrán ser rehabilitadas estructuralmente a partir de sus elementos más vulnerables.

Actualización 2018: Esta actividad no fue completada. La misma es de importancia crítica y debe efectuarse con carácter de urgencia por la alta vulnerabilidad de estas estructuras en caso de terremoto fuerte a la vida y propiedad de cientos de familias en el municipio de Cayey y el resto de la Isla. La prioridad debe estar en inventariar las edificaciones construidas sobre columnas largas a través de todo el municipio. Dicho inventario incluirá parámetros de ingeniería y arquitectura que indiquen su grado de vulnerabilidad estructural, geomorfología y geología que indique la estabilidad de los terrenos donde yacen y factores demográficos que incluirán los económicos y sociales.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 133

El análisis de esta información revelará la magnitud del riesgo y vulnerabilidad real en caso de un sismo fuerte. Permitirá establecer prioridades y determinar que estructuras deben ser expropiadas prioritariamente, cuáles podrían ser reforzadas, cuál es el número de personas en riesgo, donde están y cuál es su perfil demográfico. Esta información es crucial para la OMME y NMEAD en cuanto a la recreación y visualización del escenario de un terremoto mayor a fin de poder responder con prontitud ante un desastre de esta magnitud. Esto es esencial para salvar la vida de cientos de familias que podrían estar atrapadas en caso de colapsar sus viviendas por causa de un terremoto fuerte. Se preparará un hoja para recoger la información de cada vivienda o estructura incluida en este inventario.

Al presente la Oficina de Ordenamiento Territorial tiene el programa del “SIG” o “GIS” pero en este momento, por limitaciones económicas no tiene personal especializado para su uso. Una vez se logre tener el recurso humano e infraestructura necesaria para operar este sistema a tiempo completo según indicado en la actividad número 6, se procederá a entrar a la base de datos la información de las estructuras vulnerables que fue levantada en el campo para luego digitalizarla y analizarla.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey: Oficina de Ordenamiento Territorial OMMEAD - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencias Colaboradoras:	Universidades NMEAD, FEMA, Junta de Planificación, OGPe
Período:	01/2019 - 12/2020
Duración:	24 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Fondos Operacionales del Municipio de Cayey FEMA: Hazard Mitigation Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program
Costo:	\$60,000

Actividad 25. Se requerirá que todas las facilidades críticas y los edificios gubernamentales nuevos incorporen medidas de mitigación no estructural en todos los elementos del mobiliario y los contenidos de las edificaciones. Se desarrollará una estrategia para implantar estas medidas en el resto de las estructuras de gobierno.

Se implantarán medidas de mitigación no estructural para proteger los contenidos y se proveerá información a los ciudadanos, comerciantes y empresas sobre cómo reducir las pérdidas a los contenidos y a las estructuras en caso de terremoto. En la mayor parte de las ocasiones los daños que producen los terremotos a los contenidos es mayor que a las estructuras mismas. Durante un sismo fuerte los anaqueles se vuelcan, las computadoras, monitores y otros equipos caen al suelo, se abren las puertas de los anaqueles y gabinetes vertiendo sus contenidos, se despedazan las ventanas de vidrio y caen objetos pesados que han sido colocados en lugares altos. Todo esto pone en riesgo la vida y propiedad de los ciudadanos en sus centros de trabajo, lugares públicos y espacios residenciales. La implantación de medidas de mitigación no estructural es una manera costo-efectiva de reducir la amenaza a la vida y propiedad que presentan los fenómenos sísmicos.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.
Página 134**

Se proveerá acceso a adiestramiento a todo el personal de mantenimiento que haga labores de carpintería, electricidad y reparaciones generales en la propiedad del municipio. El propósito del adiestramiento será educarles sobre las acciones y técnicas de mitigación no-estructural contra terremoto para prevenir daños a la vida y propiedad dentro y fuera de las edificaciones para que ellos mismos realicen el trabajo de mitigación dentro en las estructuras.

Actualización 2018: Esta actividad no se ha realizado por limitaciones presupuestarias y la necesidad de dar prioridad a situaciones de urgencia inmediata que han tenido que ser atendidas. El Municipio atenderá esta situación iniciando estas acciones de mitigación con las que son más costo-efectivas. Muchas edificaciones municipales sufrieron daños por los efectos del agua y el viento no solo a la estructura sino a sus contenidos.

Durante el proceso de someter los "PW's" para trabajos elegibles bajo la Categoría E (Buildings and Equipment) se tomarán medidas para mitigar los daños que también puedan sufrir en caso de terremoto. La publicación de FEMA E-74, titulada "Reducing the Risk of Non-structural Earthquake Damage" puede ser accedida en la siguiente dirección:

https://www.fema.gov/media-library-data/1398197749343-db3ae43ef771e639c16636a48209926e/FEMA_E-74_Reducing_the_Risks_of_Nonstructural_Earthquake_Damage.pdf

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial OMMEAD
Agencias Colaboradoras:	Instituciones Universitarias - Escuelas de Arquitectura e ingeniería Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias FEMA
Período:	01/2019 - 12/2019
Duración:	12 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) FEMA "Category E" "Building and Equipment" Hazard Mitigation Grant Program (HMGP)
Costo:	\$30,000

DESLIZAMIENTOS Y OTROS MOVIMIENTOS DE MASA

Actividad 26. Se regulará la construcción en zonas que presenten riesgos significativos mediante la implantación de reglamentación dentro del Plan de Ordenamiento Territorial. No se permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto o muy alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario.

Actualización 2018: Esta actividad se ha implementado satisfactoriamente a base de la información disponible sobre estos peligros. El POT y el PUT de 2015 han calificado nuevas áreas en la zona montañosa, susceptibles a deslizamientos, como suelo rústico especialmente protegido (SREP). La implantación de ésta recomendación se podrá efectuar con toda efectividad cuando se preparen los mapas de susceptibilidad a deslizamientos y otros movimientos de masa a una escala detallada (preferiblemente 1:10,000) para las condiciones específicas del municipio de Cayey.

Las viviendas amenazadas o afectadas significativamente por los deslizamientos y otros movimientos de masa asociados al paso del huracán María serán expropiadas, demolidas y removidas. No se permitira nueva construcción en los mismos y los terrenos se reclasificarán como suelo rústico especialmente protegido por riesgo natural.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencias Colaboradoras:	DRNA, USGS, Universidad de Puerto Rico Junta de Planificación y OGPe
Período:	09/2018 en adelante
Duración:	De forma continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) FEMA Category A (debris removal), B (Emergency Protective Measures) Hazard Mitigation Grant Program
Costo	A determinarse caso por caso cuando se completen los "PW's".

Actividad 27. Se preparará un inventario georeferenciado de estructuras localizadas en lugares propensos a deslizamientos a partir de los mapas contenidos en este Plan y se mantendrá un registro actualizado de las residencias y propiedades en las áreas de riesgo así como la localización de los deslizamientos, despeños y otros movimientos de masa y los daños provocados por éstos.

Actualización 2018: Esta actividad no fue completada por limitaciones presupuestarias. Para efectuarla adecuadamente deberá prepararse primero el mapa de susceptibilidad a deslizamientos y otros movimientos de masa que se indica en la actividad 28.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 136

Mientras tanto se trabajará desarrollando una hoja para inventariar las características geológicas, geomorfológicas, geográficas y demográficas de cada evento de deslizamiento. Con esta información se podrán desarrollar estrategias más efectivas para mitigar la amenaza a la vida y propiedad que estos presentan. Al presente la Oficina de Ordenamiento Territorial tiene el programa del "SIG" o "GIS" pero en este momento, por limitaciones económicas no tiene personal especializado para su uso. Una vez se logre tener el recurso humano e infraestructura necesaria para operar este sistema a tiempo completo según indicado en la actividad número 6, se procederá a levantar información de las estructuras vulnerables en el campo para luego digitalizarla.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial, Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencias Colaboradoras:	Universidades con facultad de ingeniería y arquitectura OGPe, FEMA, DTOP
Período:	01/2019 - 12/2019
Duración:	12 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Fondos Operacionales del Municipio de Cayey FEMA: Hazard Mitigation Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program
Costo:	\$20,000

Actividad 28. Se preparará un mapa detallado de todas las zonas susceptibles a deslizamientos y otros movimientos de masa en el municipio.

No hay mapas detallados que ofrezcan información precisa sobre la magnitud, frecuencia, tipo y peligrosidad de los deslizamientos y otros movimientos de masa en el municipio. A fin de planificar adecuadamente y reducir las pérdidas por deslizamientos de tierra y rocas se necesita información precisa de todas éstas zonas. La mismas deben incluir parámetros relativos al tipo de roca, la estructura geológica, la inclinación de las pendientes, su orientación, umbrales de lluvia y demás factores esenciales para la preparación del mapa.

Actualización 2018: Esta actividad no fue completada por limitaciones presupuestarias. El alto número de flujos de tierra y deslizamientos ocurridos después del huracán María en las cabecera fluviales de los ríos y quebradas tributarias del Río La Plata así como a lo largo de la carreteras y cortes en los cerros y montañas muestran la importancia que tiene esta actividad para visualizar los escenarios y desarrollar estrategias efectivas de mitigación.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 137

Agencia Coordinadora: Municipio de Cayey: Oficina de Ordenamiento Territorial
Oficina Municipal de Obras Públicas - OMME

Agencias Colaboradoras: Junta de Planificación, DRNA, USGS, UPR
FEMA - Agencia Federal para el Manejo de Emergencias
Departamento de Transportación y Obras Públicas

Período: 01/2019 - 12/2020

Duración: 24 meses

Objetivo que persigue: Proteger la vida y propiedad

Fuente de financiamiento: USGS - Geologic Mapping Division
FEMA: "Category C" Eligible work - slope failures
Hazard Mitigation Grant Program
Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program
Fondos Operacionales del Municipio de Cayey
Legislatura de Puerto Rico

Costo: \$45,000

Actividad 29. Actualizar el estudio geotécnico de "Despiou & Associates" en caso de ser necesario, estimar el costo de las obras de ingeniería recomendadas en este, determinar el costo de las estructuras afectadas y las que se podrían ver afectadas, determinar la necesidad real de abrir el tramo de carretera que ahora está cerrado y hacer un análisis de costo-beneficio que también considere la viabilidad social, técnica, administrativa, política, legal, económica y ambiental de estabilizar toda la ladera a fin de reconstruir la carretera y proteger las propiedades.

Dicha opción debe ser contrapuesta a la de expropiar las residencias amenazadas, reubicar las familias y dejar el área parcialmente estabilizada, con una inversión mínima. Luego los terrenos pueden formar parte del acervo de suelo rústico especialmente protegido. Se someterá un propuesta al Hazard Mitigation Grant Program para implantar la estrategia de mitigación más costo-efectiva luego de realizar los estudios pertinentes.

En el Camino Los Juanes, Sector Malúa, Barrio Guavate al Norte de carretera estatal PR-184 Interior, kilómetro 30.7, hay tres residencias de dos plantas que han tenido que ser abandonadas como consecuencia de un deslizamiento que también ha causado el colapso de la carretera. El área actualmente continúa inestable y muestra señales de que seguirá estando inestable debido al efecto de un deslizamiento retrogresivo y la acción de la erosión remontante que sigue extendiéndose hacia la cabecera del derrumbe. Otras residencias en los alrededores se ven amenazadas. Los dos accesos al sector también están en riesgo y podría dejar entre 20-25 residencias incomunicadas. La carretera colapsó en el tramo del derrumbe y continua así hasta el presente. El 14 de junio de 2011 la firma consultora en ingeniería geotécnica "Despiou & Associates" completó un informe de suelos con recomendaciones específicas encaminadas a estabilizar el área. Poco más de dos meses después, las lluvias asociadas al paso del huracán Irene (27 de agosto de 2011), inestabilizaron aun más el área amenazando dos estructuras adicionales. De permanecer inestable y continuar extendiéndose ladera arriba y afectar a otras edificaciones.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 138

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial OMMEAD
Agencias Colaboradoras:	DRNA, FEMA, AAA, JCA, DTOP, USGS, OGPe
Período:	06/2012 - 12/2013
Duración:	18 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales)
Costo:	Variable - sujeto a resultados de los estudios y análisis subsiguientes de costo-beneficio según se definan

Actualización 2018: Esta actividad se completó en su totalidad satisfactoriamente. Estos terrenos en que ocurrieron los deslizamientos que, destruyeron tres residencias y la carretera que les daba acceso, fueron expropiados, estabilizados y convertidos a suelo rústico. Estas obras se completaron en septiembre de 2015 y su costo ascendió a \$601,221 de los cuales \$450,916 provinieron de fondos federales. Esta actividad queda eliminada del Plan.

Actividad 30. Obtener los fondos necesarios para iniciar las obras de reparación y mejoras al sistema pluvial de la urbanización Alturas de Beatriz a fin de estabilizar el área, proteger las viviendas, facilitar la disposición adecuada de las escorrentías y restablecer el tránsito y libre acceso al área afectada.

En el Barrio Beatriz, Urbanización Alturas de Beatriz, Calle Cotorra, que es propiedad municipal han colapsado de dos tubos de hormigón de 42" de diámetro que yacen a casi 10 pies de profundidad bajo lo que una vez fue el pavimento y la acera de dicha calle en el segmento ubicado entre las calles Zorzal y Pitirre. La mayor parte del área colapsó en junio de 2006 durante unas lluvias fuertes que ocurrieron en el área. El área afectada comprende un zona de casi 100 pies de largo, 15 pies de ancho y 12 pies de profundidad. La erosión ha hecho colapsar las aceras, las verjas y los patios. Más grave aun ha sido el socavamiento de los cimientos de las casa M-1 y M-18 que amenaza seriamente su estabilidad ya parte de sus cimientos ya están suspendidos el aire por lo que ya presentan una amenaza seria a la vida y propiedad de los residentes.

El estudio del Ing. Carlos A. Lázaro León & Asoc., CSP, de enero 15 de 2009 identificó tres factores causantes del problema. En primer lugar en el área originalmente había una quebrada intermitente que fue sepultada con relleno o "mogolla" que en algunos lugares alcanzó más de 30 pies sobre el terreno. En segundo lugar no se colocó una camada permeable bajo la tubería pluvial y alrededor de esta causando erosión tubular "piping" del material fino subyacente. Esto causó el asentamiento diferencial de los tubos del sistema pluvial haciendo que sus juntas se separarán incrementando la erosión subsuperficial hasta que colapsó el área. Finalmente la tubería según diseñada originalmente no tiene suficiente capacidad para encausar adecuadamente los flujos de escorrentía que hacia ella convergen aun en eventos comunes y frecuentes haciendo que el pluvial funcione bajo condiciones de presión hidrostática para las cual no fue diseñado.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 139

El estudio del Ing. Carlos A. Lázaro León & Asoc., establece que al 15 de enero de 2009 el costo estimado de las reparaciones y mejoras necesarias para el funcionamiento adecuado del sistema pluvial asciende a \$2,058,132. (ver Apéndice III).

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial OMMEAD
Agencias Colaboradoras:	FEMA, AAA, JCA, DTOP, OGPe Legislatura Estatal
Período:	08/2012 - 05/2014
Duración:	24 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey, FEMA, Hazard Mitigation Grant Program, Legislatura de Puerto Rico
Costo:	\$2,058,132

Actualización 2018: Esta actividad se completó en su totalidad satisfactoriamente. Se concluyó la reconstrucción de los sistemas de drenaje y calles colapsadas por causa de la erosión en la urbanización Alturas de Beatriz por la cantidad de \$2,500,000. y la adquisición de una propiedad por un valor de \$117,819.41. Dicha acción se inició el 15 de septiembre de 2014 y concluyó el 27 de enero de 2017. 15,296 Esta actividad concluyó y queda eliminada del Plan del Mitigación.

Actividad 31. La Oficina de Ordenamiento Territorial con el apoyo de la Oficina de Fondos Federales desarrollará una propuesta para mitigar el daño a la infraestructura eléctrica y de comunicaciones en Cayey-Pueblo mediante la instalación de un sistema soterrado que mitigue de forma permanente el alto potencial de afectación a la vida y propiedad que puede ocurrir cuando esta colapsa por largo tiempo.

El área urbana del municipio de Cayey particularmente el área del casco y sus inmediaciones sufrió daños significativos en su infraestructura eléctrica afectando no solo a una comunidad de 15,296 habitantes (US Census Bureau - 2010), sino a todo el comercio y servicios profesionales que son críticos para los ciudadanos particularmente después de un desastre. La caída de postes, cables eléctricos y de comunicación bloquearon los accesos y retardaron significativamente el proceso de normalización de servicios médicos, legales, bancarios y gubernamentales así como el acceso a comercios de todo tipo.

Las políticas actuales del Municipio están encaminadas a revitalizar el casco urbano y hacerlo más resiliente y seguro. En su conjunto se están canalizando corrientes de agua para el control de inundaciones, reconstruyendo infraestructura para renovar el patrimonio edificado, se está rehaciendo una nueva plaza de recreo, se están creando paseos verdes y bosques urbanos entre otras iniciativas por lo que el desarrollo del soterrado debe verse como parte esencial de un conjunto de acciones orientadas al desarrollo urbano resiliente y sostenible.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 140

La preparación de esta propuesta es de carácter urgente y tiene que tener alta prioridad para someterla lo antes posible. El pasado 11 de abril de 2018 se anunció la asignación de 18.5 millones (billones de EE.UU.) del Departamento de Vivienda a través "HUD's Community Development Block Grant – Disaster Recovery (CDBG-DR) Program" que provee recursos para reconstrucción de infraestructura, vivienda y desarrollo económico con motivo del impacto del huracán María.

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial Oficina de Asuntos Federales
Agencias Colaboradoras:	"HUD's Community Development Block Grant – Disaster Recovery (CDBG-DR) Program" Departamento de Vivienda FEMA: "Category F - Utilities - Power Generation and Distribution". AAA, AEE, DTOP Junta de Planificación, OGPe
Período:	09/2018 - 08/2021
Duración:	36 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	"HUD's Community Development Block Grant – Disaster Recovery (CDBG-DR) Program" Departamento de Vivienda Municipio de Cayey FEMA, Hazard Mitigation Grant Program,
Costo:	Por establecerse cuando se concluya la propuesta

Actividad 32. La Oficina de Ordenamiento Territorial preparará una propuesta para dirigida al Departamento de Vivienda para desarrollar nuevas residencias para los afectados por el huracán María el área urbana de Cayey - Pueblo. También se evaluará la viabilidad de rehabilitar viviendas en el casco urbano así como la adquisición de viviendas seguras que al presente, están en venta en el mercado, a un costo menor que construir viviendas de interés social. La política es desarrollar y no desparramar construyendo en terrenos agrícolas llanos como ha ocurrido anteriormente.

Es importante destacar que la política actual del Municipio está focalizada en construir nueva vivienda en Cayey - Pueblo para acomodar un número significativo de los ciudadanos cayeyanos que perdieron sus viviendas como consecuencia del huracán María. Esta política está plasmada en el Plan de Ordenamiento Territorial y Plan de Uso del Terrenos de 2015. Se desarrollará una estrategia que examine el balance más efectivo para reubicar a los afectados. Esto incluye la construcción de nuevos proyectos de vivienda en Cayey - Pueblo, la rehabilitación de viviendas que estén disponibles y/o la adquisición de propiedades en venta que estén en lugares seguros y cuesten igual o menos que una vivienda de interés social.

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.
Página 141

Los beneficios de proveer nueva vivienda en Cayey - Pueblo incluyen:

1. Proveer una vivienda segura en un entorno urbano bien planificado, a cientos de familias que perdieron sus residencias.
2. Reubicar permanentemente a cientos de familias fuera de áreas susceptibles a deslizamientos, inundaciones y demás peligros naturales.
3. Incrementar el acceso a servicios esenciales a la población así como a una mejor calidad de vida por la multiplicidad de actividades, servicios y opciones que ofrece el entorno urbano del Pueblo de Cayey. El cohorte de población envejeciente es el que más puede beneficiarse por su gran necesidad de que se le facilite acceso a servicios.
4. Continuar el proceso de revitalización del casco urbano y fortalecer la actividad económica potenciando el desarrollo de nuevos negocios que brinden servicios a los residentes.
5. Reducir los altos costos que en la zona montañosa tienen la construcción y mantenimiento de carreteras y caminos, líneas de agua potable, redes energía eléctrica, servicios de salud, escuelas, recogido de basura, servicios de ambulancia y vigilancia policiaca. El proveer estos servicios aumentan desproporcionalmente los costos a la sociedad y al estado comparado con lo que sería en el Cayey - Pueblo.

Es dentro de este contexto que la propuesta debe justificar la inversión en ubicar las nuevas viviendas en Cayey - Pueblo. Dicha justificación será reforzada, en cuanto costos y beneficios, considerando las ventajas estratégicas de reubicar en Cayey - Pueblo, a los ciudadanos que perdieron completamente sus viviendas. La ubicación de esta nueva infraestructura residencial es parte de una estrategia más amplia para revitalizar el casco urbano y hacerlo más resiliente y seguro. En su conjunto se están canalizando corrientes de agua para el control de inundaciones, reconstruyendo infraestructura para renovar el patrimonio edificado, se está rehaciendo una nueva plaza de recreo, se están creando paseos verdes y bosques urbanos entre otras iniciativas por lo que el desarrollo de nueva vivienda en el casco urbano así como el soterrado eléctrico y de comunicaciones descrito en la actividad 31 debe verse como parte esencial de un conjunto de acciones orientadas al desarrollo urbano resiliente y sostenible que incrementará la resiliencia y funcionalidad del casco urbano en futuros desastres.

La preparación de esta propuesta es de alta prioridad para someterla lo antes posible. El pasado 11 de abril de 2018 se anunció la asignación de 18.5 millones (billones de EE.UU.) del Departamento de Vivienda a través "HUD's Community Development Block Grant – Disaster Recovery (CDBG-DR) Program" que provee recursos para reconstrucción de infraestructura, vivienda y desarrollo económico con motivo del impacto del huracán María.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 142

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey - Oficina de Ordenamiento Territorial Oficina de Asuntos Federales
Agencias Colaboradoras:	"HUD's Community Development Block Grant – Disaster Recovery (CDBG-DR) Program" - Depto. de Vivienda FEMA, AAA, AEE, DTOP, Junta de Planificación, OGPe
Período:	09/2018 - 08/2019
Duración:	12 meses
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	"HUD's Community Development Block Grant – Disaster Recovery (CDBG-DR) Program" Depto. de vivienda FEMA, Hazard Mitigation Grant Program,
Costo:	Por establecerse cuando se concluya la propuesta

Actividad 33. La Oficina de Ordenamiento Territorial con el apoyo de la Oficina de Ingeniería evaluará y dará seguimiento a los problemas de estabilidad de terrenos presentados por la Sra. Ana Cuadrado, Sr. Julio Varela, Sra María Díaz y el Sr. Reinaldo Suárez en la vista pública efectuada el pasado viernes 8 de diciembre de 2017. También se evaluará el problema de estabilidad de terrenos y erosión que amenaza la residencia de la Sra. Gloribel Brenes Madera y otros residentes de la urbanización Praderas del Plata. Se dará seguimiento a la petición de la administración de la ONG - Colegio Nuestra Señora de la Merced del municipio de Cayey de ser incluidos en el Plan de Mitigación.

A continuación se resumen las situaciones a ser evaluadas y mitigadas según ameriten.

1. La Sra. Ana Cuadrado indica la presencia de grietas que se han formado en el terreno y que se han extendido hasta llegar a solo 10 pies de su residencia. Indica que estas grietas amenazan a su propiedad y que el terreno es empinado y se mantiene inestable. La Oficina de Ordenamiento Territorial y la Oficina de Ingeniería están evaluando la situación.
2. El Sr. Julio Varela, residente de la calle 10 de la urbanización Alturas de Beatriz indica que frente a la cancha, con la cual colinda, las escorrentías han erosionado el terreno de una montaña. Que éstas a su vez están socavando unas rocas que pudieran desprenderse y caer hacia la calle y las residencias. Pidió que esta amenaza potencial fuera examinada por el Municipio de Cayey para tomar medidas de mitigación en caso de ser necesario. La Oficina de Ordenamiento Territorial y la Oficina de Ingeniería están evaluando la situación.
3. La Sra. María Díaz pidió ayuda para evaluar los problemas de estabilidad de ladera que amenazan a su propiedad que está ubicada en el km. 9.4, de la PR- 743, sector Santiago, del barrio Guavate de Cayey. La Oficina de Ordenamiento Territorial y la Oficina de Ingeniería están evaluando la situación.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 143

4. La Sra. Margarita López Ortiz del sector Domingo López manifestó su preocupación con problemas de estabilidad en el terreno de su propiedad y pidió asistencia del Municipio para evaluar la misma. La Oficina de Ordenamiento Territorial y la Oficina de Ingeniería están evaluando la situación.
5. El Sr. Reynaldo Suárez, residente en la calle P-8 de la urb. Alturas del Plata, del Barrio Rincón, indicó su preocupación con la inestabilidad causada en el terreno por las alteraciones ilegales en la dirección del flujo de escorrentías. La erosión causada por éstas han inestabilizado el terreno y de continuar sin control podría provocar que las casas se deslicen en la misma colindancia entre Cayey y Cidra. La Oficina de Ordenamiento Territorial y la Oficina de Ingeniería están evaluando la situación.
6. La Sra. Gloribel Brenes Madera informó en carta dirigida a la directora de la Oficina de Ordenamiento Territorial, Plan. Elba Almedina (ver Apéndice II-A) que un deslizamiento amenaza la vida y propiedad a los residentes de Praderas del Plata. El problema está asociado a la acción erosiva de una quebrada, tributaria del Río La Plata, que está socavando los terrenos al final de las calles Desfiladero, Encumbrado y Praderas Doradas. Proponen la canalización de la quebrada como medida de mitigación. La Oficina de Ordenamiento Territorial y la Oficina de Ingeniería están evaluando la situación para proponer medidas de mitigación adecuadas.
7. La administración de la ONG - Colegio Nuestra Señora de la Merced ha pedido mediante carta enviada el 6 de junio de 2018 su deseo de ser incluidos en el Plan de Mitigación que se está actualizando. Al momento de completar este documento no se ha recibido información del problema que necesitan mitigar en este centro educativo por lo que se dará seguimiento a través de su directora la Sra. Nancy Díaz Morales y su principal Sra. Laura Ortiz Ramos para evaluar su situación y hacer la recomendaciones pertinentes (ver Apéndice III-A).

Actividad 34: El Municipio coordinará con FEMA, DTOP y el FHWA para que los puentes afectados y/o colapsados sean rediseñados para que durante las crecidas, los escombros que arrastran los ríos, no queden encajados contra estos. la idea es prevenir que los escombros dañen los pilares o estribos de los puentes reorientándolos para que pasen libremente.

Durante el paso del huracán María, las aguas de los ríos arrastraron gran cantidad de árboles, ramas y todo tipo de escombros que se encajaron y acumularon contra las pilastras, cimientos y demás elementos estructurales de los puentes. Esto causó que se represaran las aguas e inundaran los terrenos y propiedades contiguas. Éstas no se hubieran inundado con la magnitud que lo hicieron si los escombros no hubieran bloqueado el puente y las aguas hubieran podido discurrir libremente. En algunos puentes el efecto combinado de la presión de las aguas, su desvío por los laterales, la erosión y socavamiento de las bases y accesos a los puentes causaron su colapso.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 144

Se evaluarán las estrategias de mitigación más costo-efectivas. Estas incluyen estructuras de retención y/o desviación de escombros flotantes antes de llegar al puente, colocar estructuras para realinear longitudinalmente los escombros y así facilitar su paso irrestricto por debajo del puente, el reorientar las pilastras para que queden paralelas al flujo de las aguas, aumentar la distancia entre los pilares o construir puentes sin pilares en el río etc..

Durante la fase de respuesta se removieron los escombros que bloquearon los puentes y se restauraron provisionalmente lo más cerca posible a la condición previa al paso del huracán María. Para mitigar estos daños y evitar la recurrencia de estos se identificarán todos los puentes que presentaron estos problemas con el propósito de rediseñarlos o tomar acciones que eviten que nuevamente se ataponen los mismos. Los puentes de vado con tubos corrugados pueden ser substituidos por "box culvert" de hormigón.

La siguiente publicación " Debris Control Structures, Evaluation and Countermeasures" del US Department of Transportation Federal Highway Administration - Publication No. FHWA-IF-04-016 - Hydraulic Engineering Circular No. 9 puede ser accedida en:

<https://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/pubs/04016/hec09.pdf>

Otra versión más resumida titulada " Debris Mitigation Measures for Bridge Piers" puede ser accedida en:

http://www.intrans.iastate.edu/research/documents/research-reports/debris_mit_4_piers_w_cvr1.pdf

Agencia Coordinadora:	Municipio de Cayey
Agencias Colaboradoras:	Depto. Transportación y Obras Públicas, Federal Highway Administration FEMA Depto. de Recursos Naturales y Ambientales
Período:	09/2018 en adelante
Duración:	continua
Objetivo que persigue:	Proteger la vida y propiedad
Financiamiento:	Municipio de Cayey (fondos operacionales) DTOP, FHWA, FEMA, DRNA FEMA "Category A (Debris removal) FEMA "Category B (Road and bridges) Hazard Mitigation Grant Program
Costo	Por establecerse luego del análisis de las opciones más costo-efectivas - PW's

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 145

E. Actividades de educación a la comunidad

La preparación y respuesta efectiva de los ciudadanos ante peligros naturales múltiples va a depender del conocimiento que éstos tengan de los procesos naturales y del efecto de las actividades humanas sobre el riesgo a la vida y propiedad que estos presentan y las acciones que pueden tomar para mitigar sus efectos. Por esto, para evitar riesgos mayores y reducir la magnitud de los daños que causan es crucial educar a la ciudadanía en cuanto a todos estos los peligros y las medidas de mitigación disponibles además de la función natural y beneficiosa de muchas de estas áreas. Éstas incluyen las zonas que son periódicamente inundadas por corrientes de agua, así como las áreas afectadas por movimientos de masa incluyendo caídas de roca y deslizamientos. En este proceso educativo se enfatizarán las acciones preventivas, pero se incluirán además estrategias de preparación, respuesta y rehabilitación después de cada evento.

Esta fase educativa se llevará a cabo utilizando una serie de medios que incluyen:

- la participación del personal de manejo de emergencias en programas locales de radio
- la preparación de material informativo sobre la adopción de medidas de mitigación
- la publicación y diseminación de mapas de peligros naturales múltiples
- el ofrecimiento de talleres de adiestramiento para miembros de la comunidad en torno a medidas de mitigación y establecer comités de acción para la mitigación contra desastres en cada comunidad
- la celebración de campañas informativas en centros comerciales y lugares públicos
- la diseminación de material informativo en escuelas públicas y oficinas de gobierno
- la producción y transmisión de vídeos educativos
- la preparación y diseminación de módulos educativos sobre peligros naturales múltiples para ser integrados al currículo escolar
- la preparación de un portal de Internet que contenga toda la información que necesitan saber los ciudadanos sobre mitigación de peligros naturales múltiples dentro del contexto del municipio de Cayey y que será actualizado regularmente para que sirva de vehículo rápido y efectivo para educar y comunicarse con un sector significativo de los residentes del municipio de Cayey.

Esta fase educativa del Plan de Mitigación se incluirá información en torno a:

- la historia de pasados eventos que han afectado al municipio de Cayey
- la función natural y beneficiosa de las áreas naturales incluyendo áreas de captación, acuíferos, corrientes efímeras, intermitentes y permanentes entre otras
- las actividades humanas que agravan el riesgo de exposición a peligros naturales múltiples incluyendo la ubicación de infraestructura en áreas de alto riesgo, la impermeabilización del suelo, el manejo y disposición inadecuado de las escorrentías, la construcción de edificaciones sin seguir los estándares de construcción y sin seguir los reglamentos vigentes de construcción así como la excavación de cortes empinados en los cerros y montañas.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 146

- las medidas estructurales y no-estructurales que se deben tomar para reducir el riesgo a la vida y propiedad que presentan los múltiples peligros naturales que pueden afectar al municipio
- información sobre seguros contra peligros naturales múltiples
- información sobre el sistema de alerta en caso de peligro natural inminente
- las políticas de planificación del uso de la tierra que están dirigidas a reducir la magnitud del riesgo a peligros naturales múltiples
- los teléfonos a llamar en caso de emergencia
- el contenido del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Cayey

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 147

SECCIÓN VII: IMPLANTACIÓN, MONITOREO, POLÍTICA DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Esta sección describe las acciones que habrán de realizarse para garantizar que las actividades del Plan sean implementadas efectivamente, que el mismo se mantenga actualizado y que las metas y objetivos de mitigación sean logrados. En algunos casos, esta actualización podría conllevar enmiendas a las actividades propuestas debido a cambios que pudieran ocurrir en las condiciones de los lugares que pudieran incrementar o disminuir el nivel de riesgo a que están expuestos.

A. Implantación de actividades de mitigación

La Oficina de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey será responsable de supervisar la implantación de este Plan. Esta Oficina llevará un registro de todos aquellos documentos y acciones en torno al cumplimiento del mismo. La Oficina Municipal de Obras Públicas tendrá la responsabilidad de mantener los sistemas de drenaje funcionando adecuadamente, dar mantenimiento a los puentes y reparar o construir gaviones, muros de contención, canales de desagüe y otras obras municipales cuando sea necesario.

El Municipio de Cayey, a través de su división a cargo del desarrollo económico y comunitario conjuntamente con la Oficina Municipal de Ordenamiento Territorial, implantará aquellas actividades relacionadas con la rehabilitación de viviendas y la relocalización de residentes hacia áreas seguras, cuando sea necesario, y ayudará a promover la adquisición de las pólizas de seguro federal contra inundaciones (NFIP) por parte de los residentes en áreas inundables. Los procesos relacionados con el cumplimiento de las leyes y reglamentos que regulan el uso de terrenos en las zonas susceptibles a los efectos de peligros naturales múltiples será conducido por el personal de la Oficina de Ordenamiento Territorial, quienes desarrollarán la metodología para medir el progreso de las actividades, evaluar el resultado de las acciones tomadas y recomendar cambios.

Con el propósito de incorporar las actividades del Plan de Mitigación en el plan presupuestario del Municipio en lo que concierne a aquellas actividades a llevarse a cabo con fondos operacionales de mejoras capitales del mismo, la Oficina de Ordenamiento Territorial y la de Obras Públicas someterá a la Oficina de Presupuesto una proyección presupuestaria de los fondos que requiere para llevar a cabo las actividades programadas para el siguiente año fiscal. De igual manera, la Oficina de Manejo de Emergencias del Municipio someterá a la Oficina de Asuntos Federales un desglose de las actividades a ser realizadas con fondos federales a fines de que en coordinación con ésta última se puedan someter propuestas a programas existentes de las agencias federales correspondientes. El propósito de esto es garantizar que los fondos necesarios para realizar todas las actividades del Plan estén contemplados dentro de programas existentes del Municipio o de otras agencias estatales o federales.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 148

Por otra parte, a fines de atender las necesidades más apremiantes en lo que concierne a la mitigación contra riesgos naturales múltiples se asignó un orden de prioridad a las actividades recomendadas en el Plan de Acción. El orden de prioridad se estableció de acuerdo a los criterios de FEMA contenidos en las siglas STAPLEA, al cual se le añadió además la viabilidad de implantación con los recursos existentes y el grado de urgencia de la condición a base de la peligrosidad y la pérdida potencial de vida y propiedad.

Las siglas STAPLEA son indicativas de la viabilidad social, técnica, administrativa, política, legal, económica y ambiental de las actividades propuestas. La viabilidad social incluye la consideración del grado de aceptación comunitaria de la acción, así como asuntos de equidad que puedan implicar que una porción de la comunidad sea tratada desigualmente y si la acción causaría disrupción social. Los aspectos técnicos incluyen la efectividad de la acción propuesta de alcanzar su objetivo, si crea problemas adicionales a los que resuelve y si resuelve el problema o sólo los síntomas.

La viabilidad administrativa requiere que el municipio, con el apoyo de la comunidad y las agencias gubernamentales tenga la capacidad de coordinar y dirigir el esfuerzo de mitigación. Los aspectos políticos conllevan la determinación del grado de apoyo de las acciones propuestas durante la implantación y mantenimiento de las acciones. Lo legal implica la evaluación de los elementos de carácter jurídico de cada acción, considerando si existe o no un marco legal a través del cual se puedan implantar las acciones, si éstas generarían oposición en los foros legales, si pudiera haber elementos de incautamiento, o si el marco jurídico existente necesita ser modificado para viabilizar la implantación de las acciones recomendadas.

La viabilidad económica conlleva la estimación de los costos y beneficios de cada acción, la disponibilidad de fondos para implantarla y el impacto económico de la actividad en los recursos municipales. Los aspectos ambientales consideran si la acción tiene un impacto adverso significativo en el ambiente, incluyendo el que no viole las leyes ambientales y los criterios estatales de justicia ambiental.

Luego de que el Comité Timón discutió todas las estrategias y los criterios STAPLEA, se acordó simplificar el orden de prioridades reduciéndolo a tres grandes categorías de acuerdo al tipo de actividad y grado de prioridad. A fines de atender las necesidades más apremiantes en lo que concierne a la mitigación contra peligros naturales múltiples se asignó el siguiente orden de prioridad para las actividades incluidas en el Plan de Acción que conlleva la identificación, análisis e implementación de acciones de mitigación.

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 150

B. Monitoreo

Para dar seguimiento a la implementación de las actividades propuestas y a la actualización del Plan, se celebrarán dos reuniones al año durante un ciclo de 5 años para evaluar las actividades realizadas y coordinar la implementación de las actividades a realizarse. La primera se llevará a cabo durante el mes de enero de cada año. Esta fecha proveerá el tiempo suficiente para, de ser necesario, someter propuestas a programas estatales o federales que sirvan para subvencionar las actividades propuestas. La segunda se celebrará durante el mes de junio, antes de comenzar el período más activo de la temporada de huracanes. A estas reuniones asistirán el Alcalde, los miembros del Comité Timón de Planificación del Plan de Mitigación, la Directoría de la Oficina de Presupuesto del Municipio, la Directoría de la Oficina de Asuntos Federales del Municipio, el personal a cargo del manejo de emergencias del Municipio, y un representante de cada una de las agencias que participan en la coordinación de actividades de mitigación. La Directoría de la Oficina de Ordenamiento Territorial será responsable de coordinar dichas reuniones.

En estas reuniones se presentará un informe de progreso de cada actividad programada para el año fiscal en curso, y se planificará con el fin de identificar fuentes de financiamiento para llevar a cabo las actividades propuestas para el siguiente año fiscal. Estas reuniones también servirán para hacer los ajustes que sean necesarios de acuerdo a la prioridad asignada a las actividades de mitigación, para hacer un análisis de costo-efectividad de las diversas opciones a ser consideradas en torno a las distintas actividades, y para distribuir la responsabilidad de implantación de las mismas entre las divisiones y programas existentes en el Municipio.

Antes de llevar a cabo cada actividad, se determinará:

1. la acción que resulte ser más costo-efectiva para la implantación de la actividad
2. la disponibilidad de fondos externos o municipales para financiarse
3. las estrategias de coordinación entre las distintas agencias

Para cada actividad implantada se analizará:

1. si la misma fue llevada a cabo en el tiempo propuesto
2. si los fondos asignados fueron suficientes
3. si las agencias coordinadoras respondieron de forma efectiva
4. si la implantación se llevó a cabo de acuerdo a lo establecido en el Plan y en revisiones posteriores del mismo
5. el número de personas, de facilidades críticas y de estructuras que se beneficiaron directamente de la implantación de la actividad
6. la costo-efectividad de su implantación al reducir el nivel de riesgo
7. cuánto la implantación de la actividad redujo la vulnerabilidad a riesgos del área

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY
GEOSISTEMAS INC.**

Página 151

C. Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Cayey

Este Plan de Mitigación, así como el calendario que de él se derive para el desarrollo de las actividades, estará sujeto a revisiones periódicas. Estas revisiones pueden responder a cambios que surjan en cuanto a la naturaleza de los peligros que afectan las áreas expuestas, la construcción de nuevos desarrollos o la ocurrencia de eventos meteorológicos, geológicos o hidrológicos extremos; oportunidades que surjan en cuanto a la disponibilidad de fondos adicionales a los proyectados; la aprobación de nuevos planes y reglamentos, incluyendo los del Plan de Ordenamiento Territorial; y otros.

D. Participación ciudadana

La participación ciudadana en todas las etapas del Plan está garantizada mediante el nombramiento del Comité de Planificación. Este Comité de 10-15 personas estará compuesto en al menos un 50% por miembros de la comunidad. El mismo asesorará al Alcalde en cuanto al Plan de Mitigación y participará en las reuniones anuales en las que rendirá un informe de progreso y se coordinará las actividades futuras a realizarse. La participación de los ciudadanos también se hará viable mediante el establecimiento de los Comités de Acción en cada comunidad.

Además, para garantizar el insumo de un mayor número de ciudadanos en el proceso de implantación y monitoreo del Plan de Mitigación, se citará al menos una vez al año a los miembros de los Comités de Acción y/o grupos CERT de cada comunidad. En esta reunión se distribuirá material informativo sobre las acciones propuestas en el Plan, se presentarán los proyectos programados y en curso, y se recogerá el sentir de la comunidad en torno a dichos proyectos.

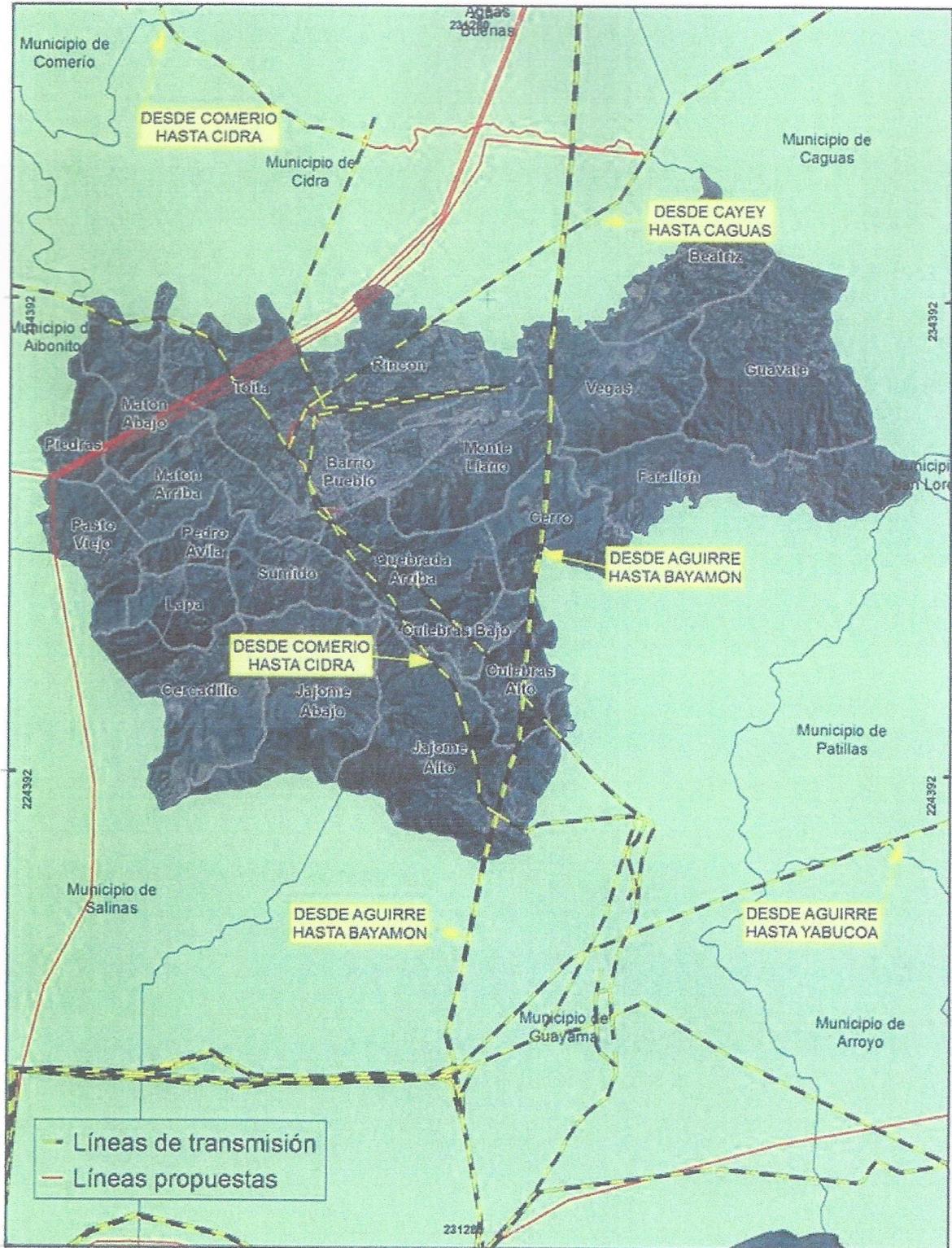
El portal de Internet a ser creado también contendrá una sección a través de la cual los ciudadanos puedan aportar sus comentarios y preocupaciones respecto a las acciones de mitigación.

Cuando se haga la próxima revisión de este Plan de Mitigación, para potenciar aun más la participación ciudadana, así como para cumplir con las directrices de la Ley 75, de la Junta de Planificación (según enmendada), se anunciará la vista pública en un medio de circulación general. Se publicará un primer anuncio con al menos 15 días de anticipación a la fecha de la vista. Luego se publicará un segundo anuncio, una semana antes, para que sirva de recordatorio, de la vista pública.

**APÉNDICE I:
MAPAS DE UBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA CRÍTICA**

INFRAESTRUCTURA AEE

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY

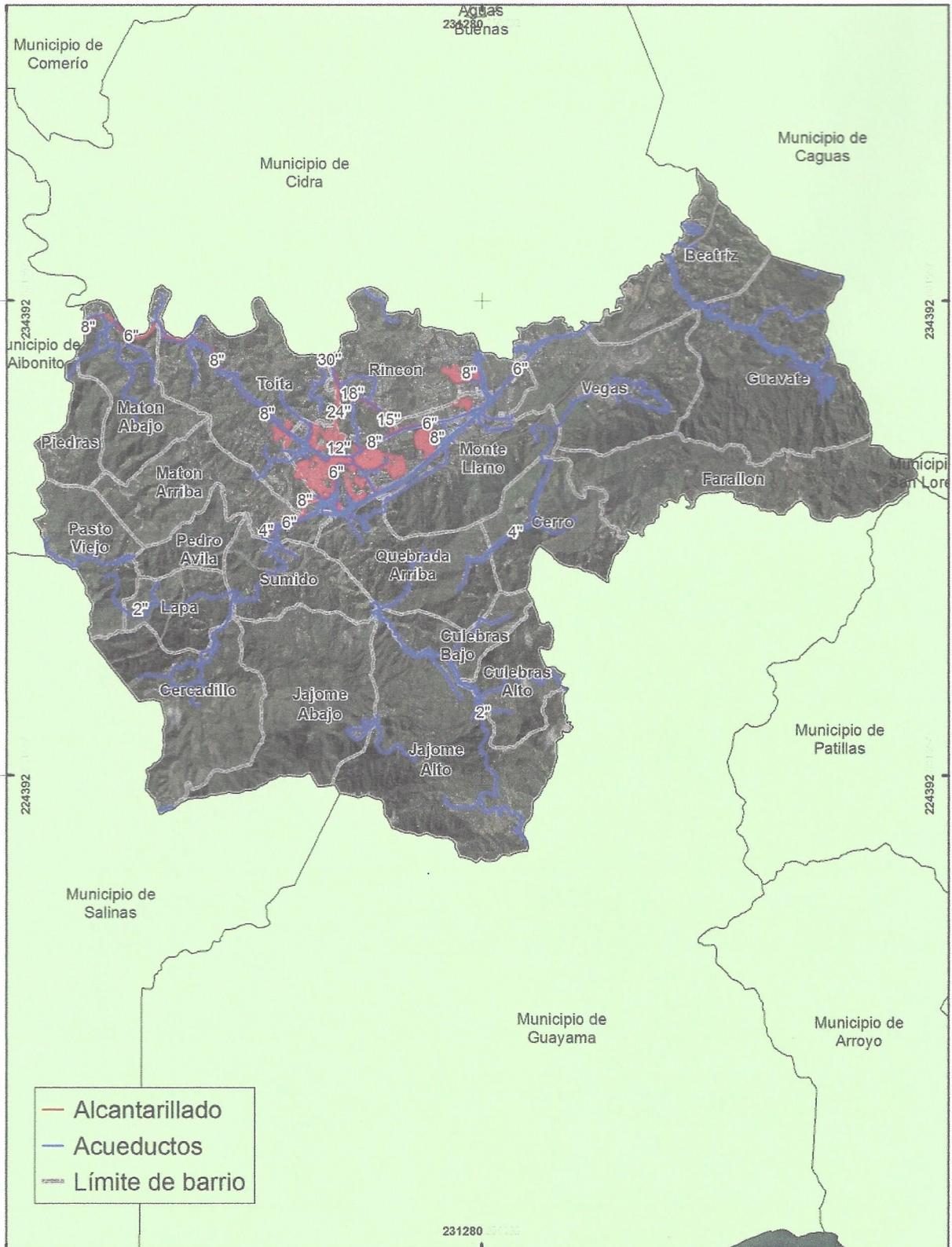


STATEPLANE NAD83



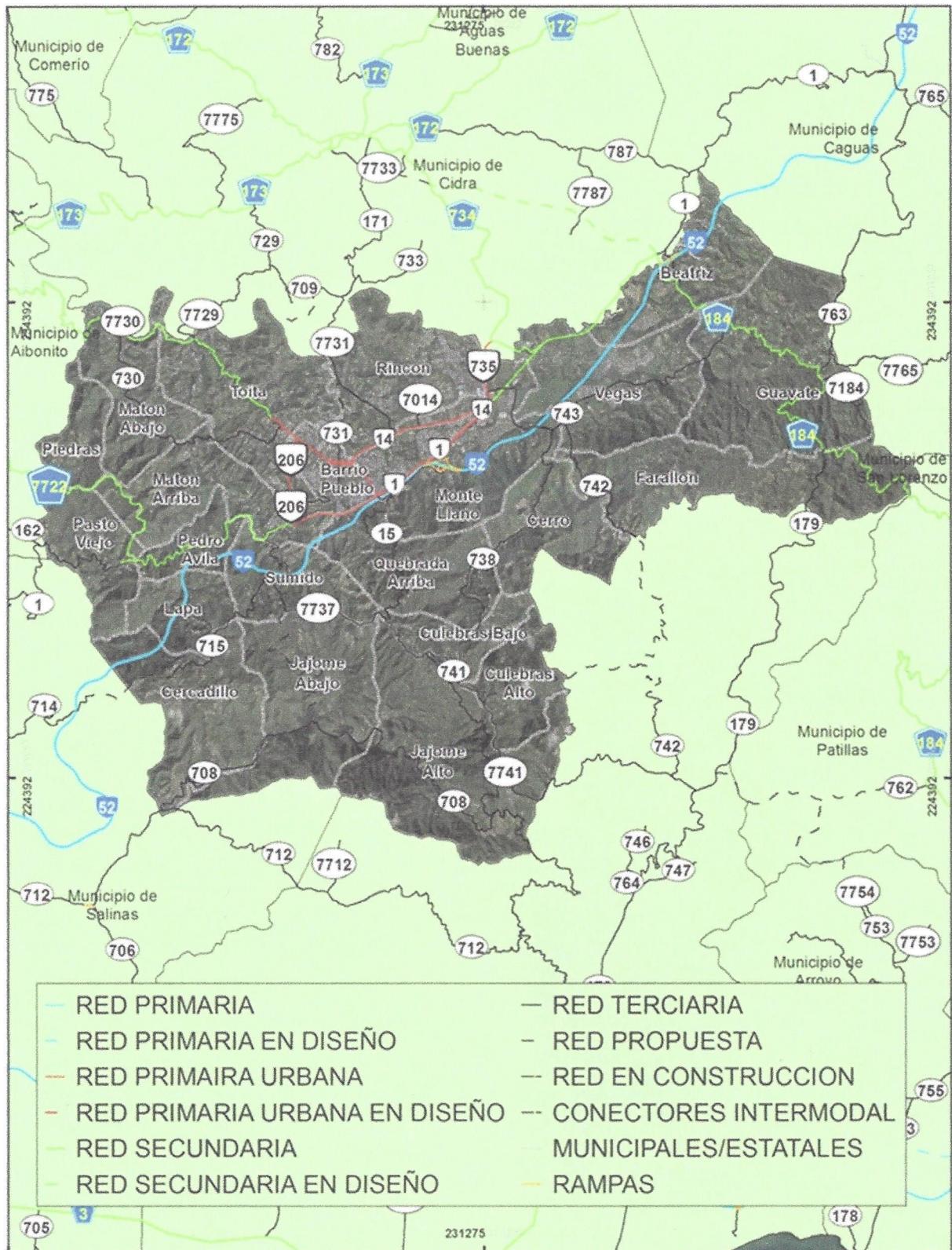
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY



CARRETERAS

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY

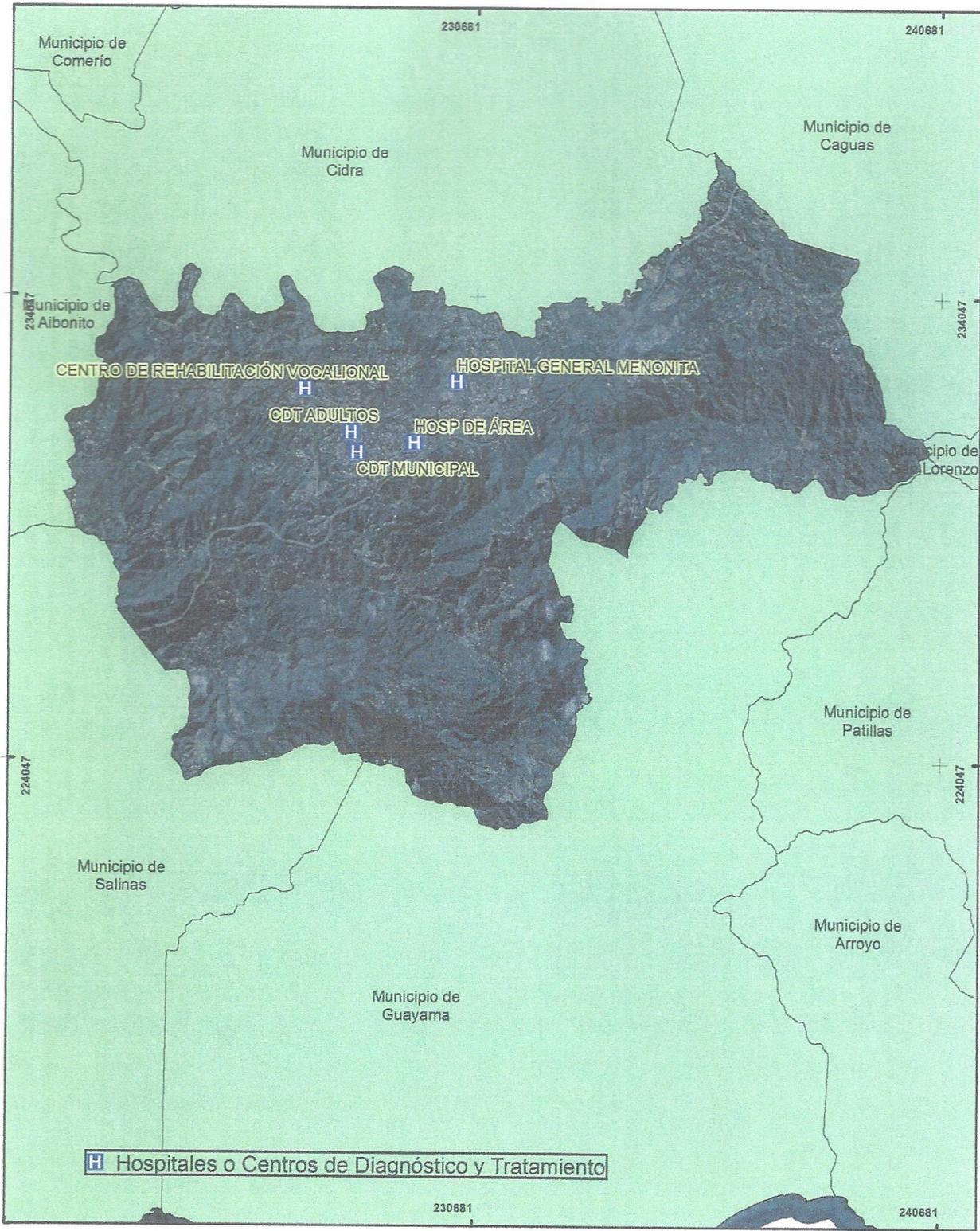


STATEPLANE NAD83



SERVICIOS DE SALUD

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY



STATEPLANE NAD83

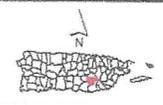


POZOS

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE CAYEY



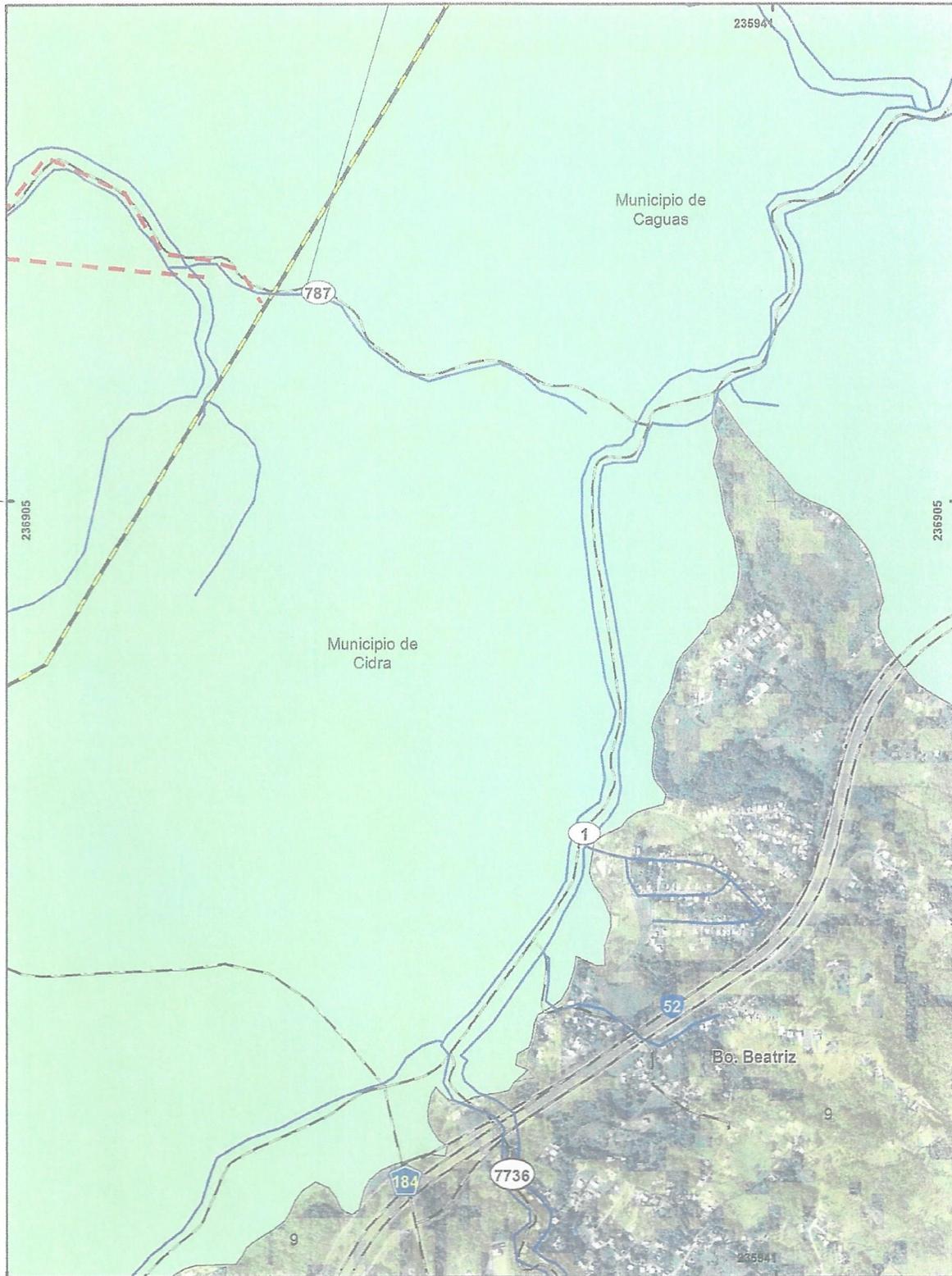
STATEPLANE NAD83



**APÉNDICE II:
MAPAS DE PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES**

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

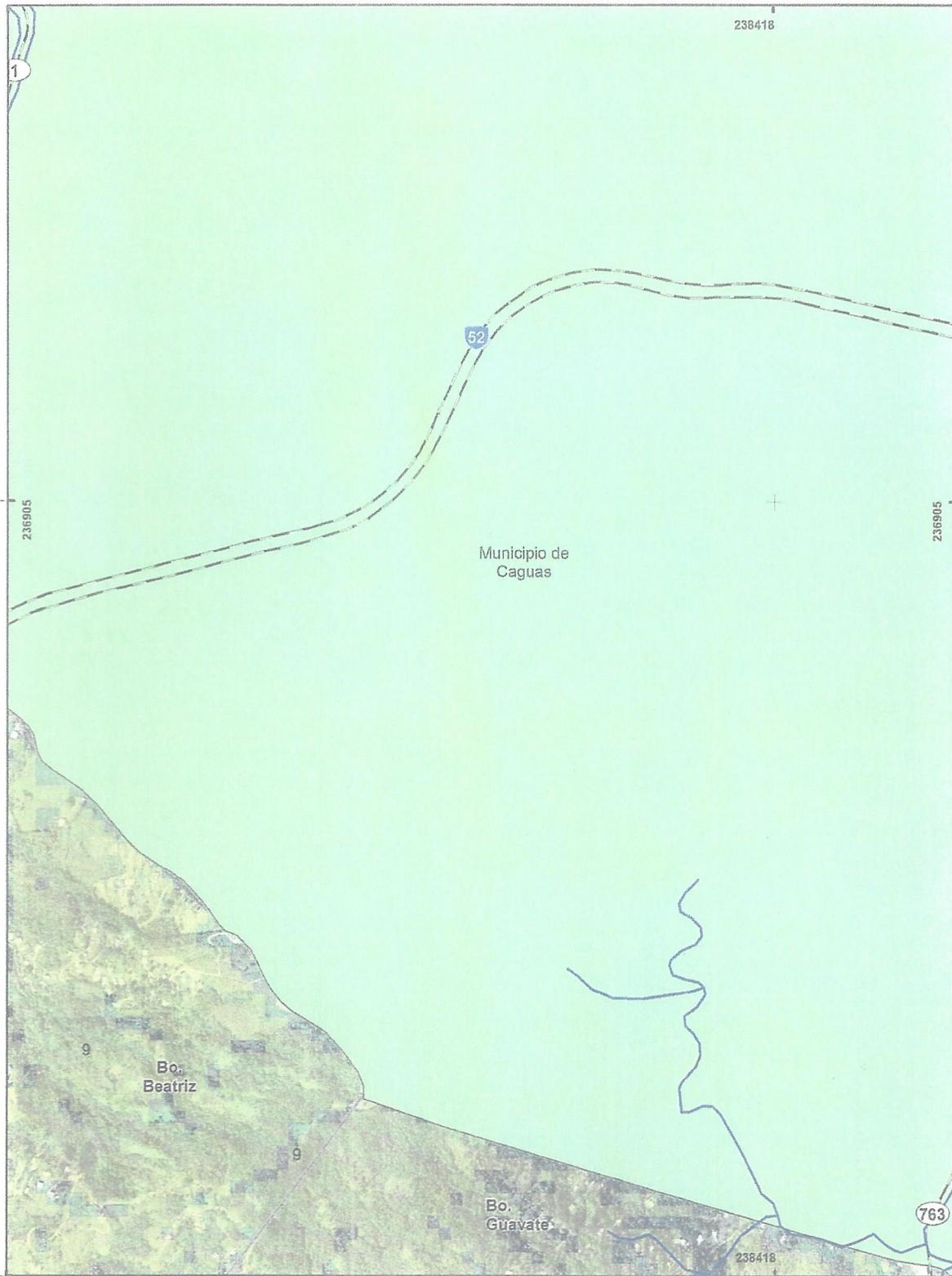
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



<ul style="list-style-type: none"> 1, Inundación 2, Inundación y Licuación 3, Inundación, Licuación y Amplificación 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 5, Licuación 6, Licuación y Amplificación 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 	<ul style="list-style-type: none"> 8, Movimiento de masa e Inundación 9, Movimiento de masa 10, Movimiento de masa y Licuación Acueductos Alcantarillado AEE Líneas propuestas AEE Líneas de transmisión 	<ul style="list-style-type: none"> Escuela Carreteras Hospitales o CDT Pozos
<p>Hoja 1</p>		
		<p>STATEPLANE NAD83</p> <p>1:15,000</p> <p>0 75 150 300 Metros</p>
		<p>ge@sistemas</p> <p>PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931 TEL. (787) 667-6015</p>

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

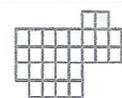
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAGUAS



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Acantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000

0 75 150 300 Metros

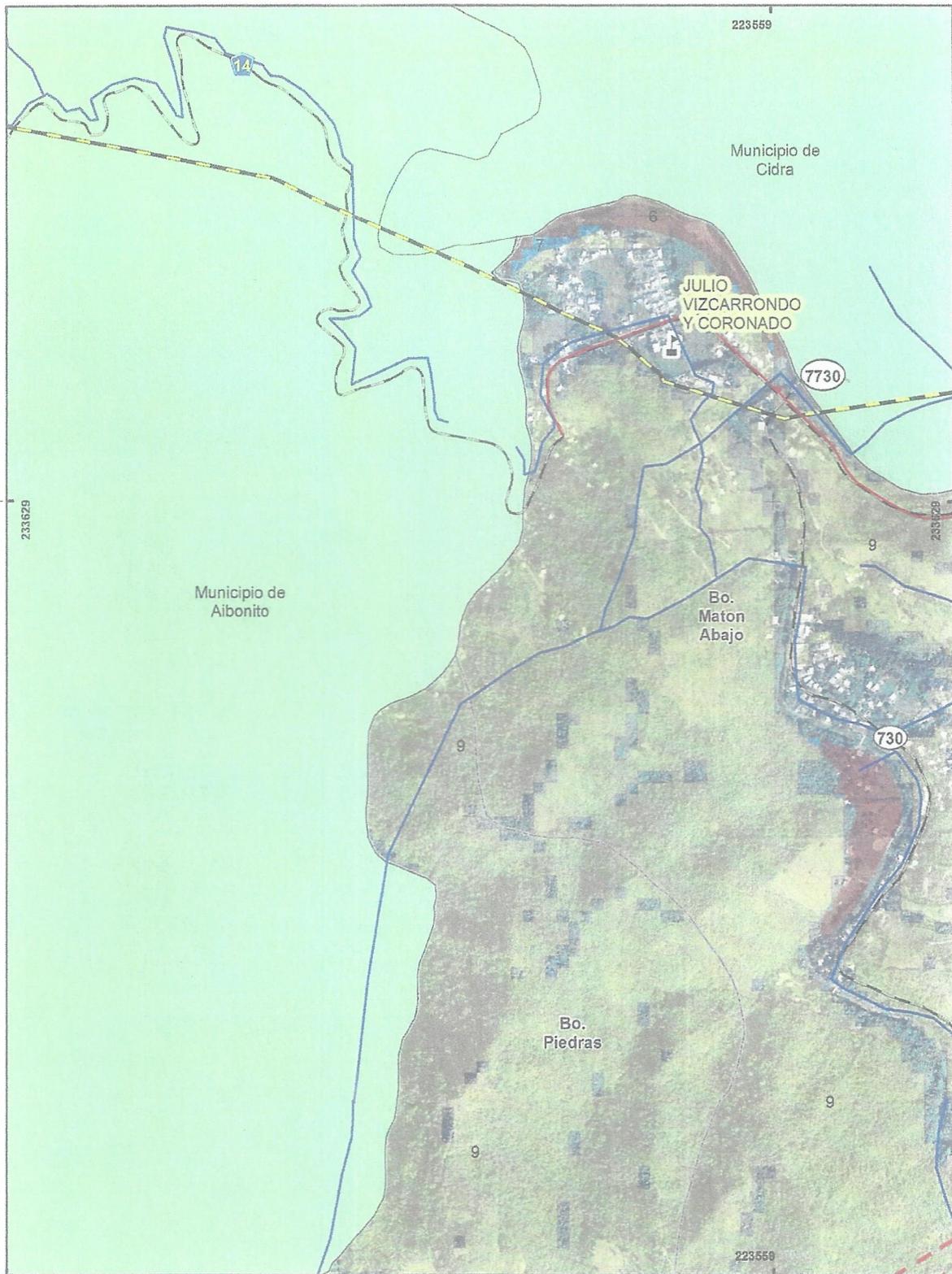
STATEPLANE NAD83



ge sistemas
 P.O. BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
 TEL. (787) 987-8015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

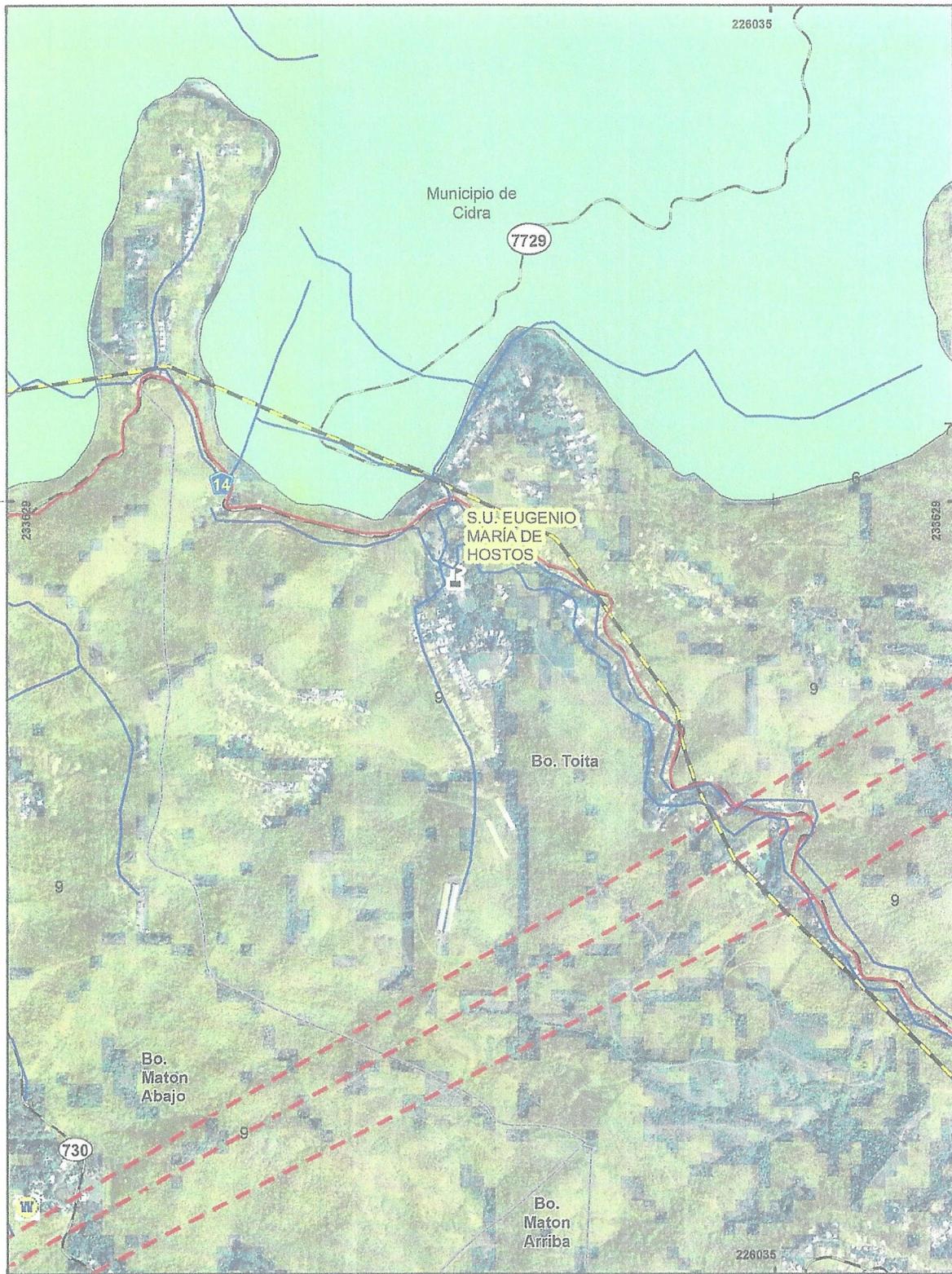
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



<ul style="list-style-type: none"> 1, Inundación 2, Inundación y Licuación 3, Inundación, Licuación y Amplificación 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 5, Licuación 6, Licuación y Amplificación 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 	<ul style="list-style-type: none"> 8, Movimiento de masa e Inundación 9, Movimiento de masa 10, Movimiento de masa y Licuación Acueductos Alcantarillado AEE Líneas propuestas AEE Líneas de transmisión 	<ul style="list-style-type: none"> Escuela Carreteras Hospitales o CDT Pozos 	<p>STATEPLANE NAD83</p> <p>1:15,000</p> <p>0 75 150 300 Metros</p> <p>geosistemas</p> <p>PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931 TEL (787) 567-6015</p>
--	---	--	--

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



<ul style="list-style-type: none"> 1, Inundación 2, Inundación y Licuación 3, Inundación, Licuación y Amplificación 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 5, Licuación 6, Licuación y Amplificación 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 	<ul style="list-style-type: none"> 8, Movimiento de masa e Inundación 9, Movimiento de masa 10, Movimiento de masa y Licuación Acueductos Alcantarillado AEE Líneas propuestas AEE Líneas de transmisión 	<ul style="list-style-type: none"> Escuela Carreteras Hospitales o CDT Pozos
---	--	---

Hoja 4

1:15,000

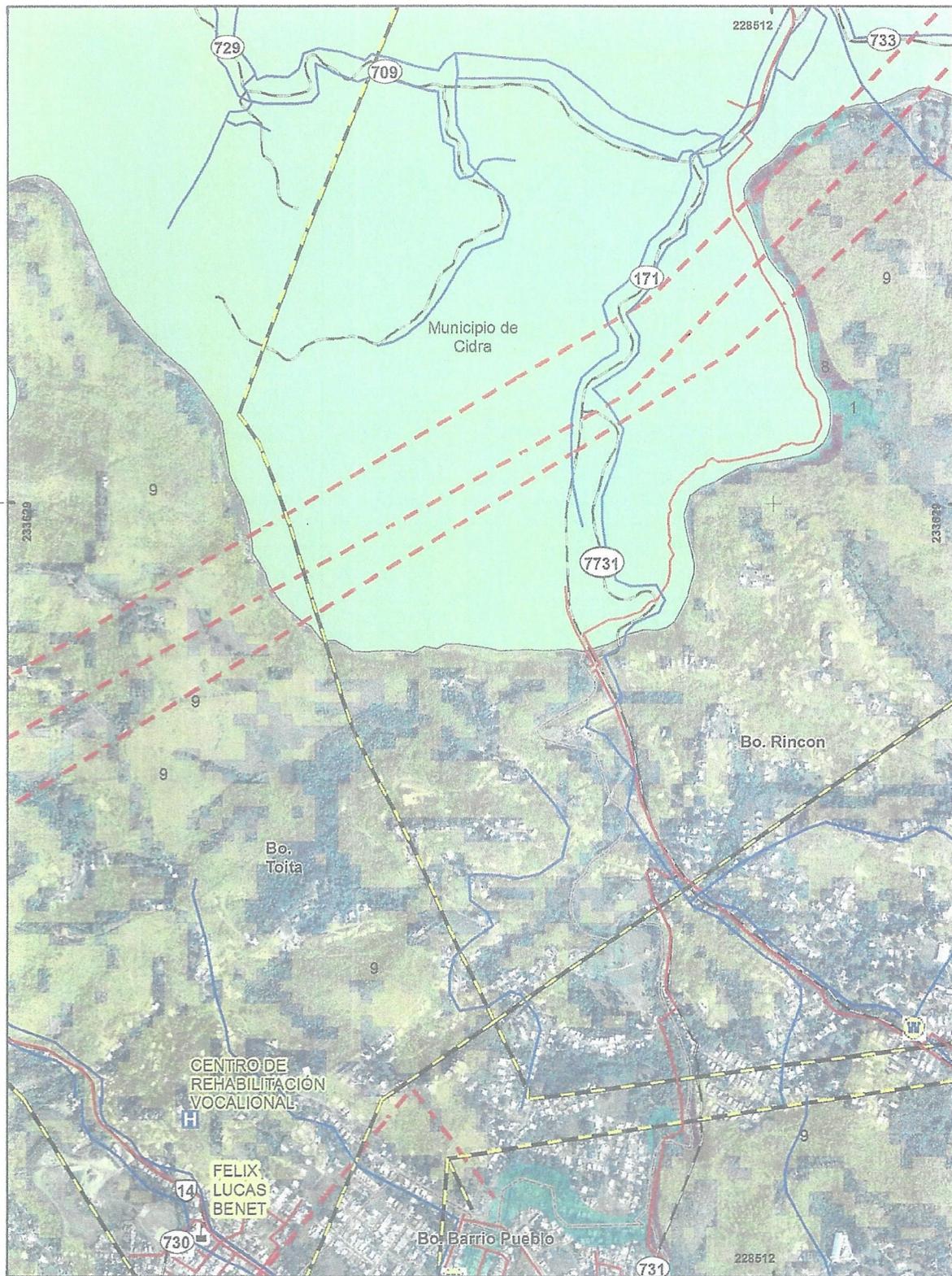
0 75 150 300 Metros

STATEPLANE NAD83

geosistemas
P.O. BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL. (787) 667-8915

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

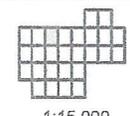
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000
0 75 150 300 Metros

STATEPLANE NAD83



Hoja 5

ge sistemas
PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 667-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

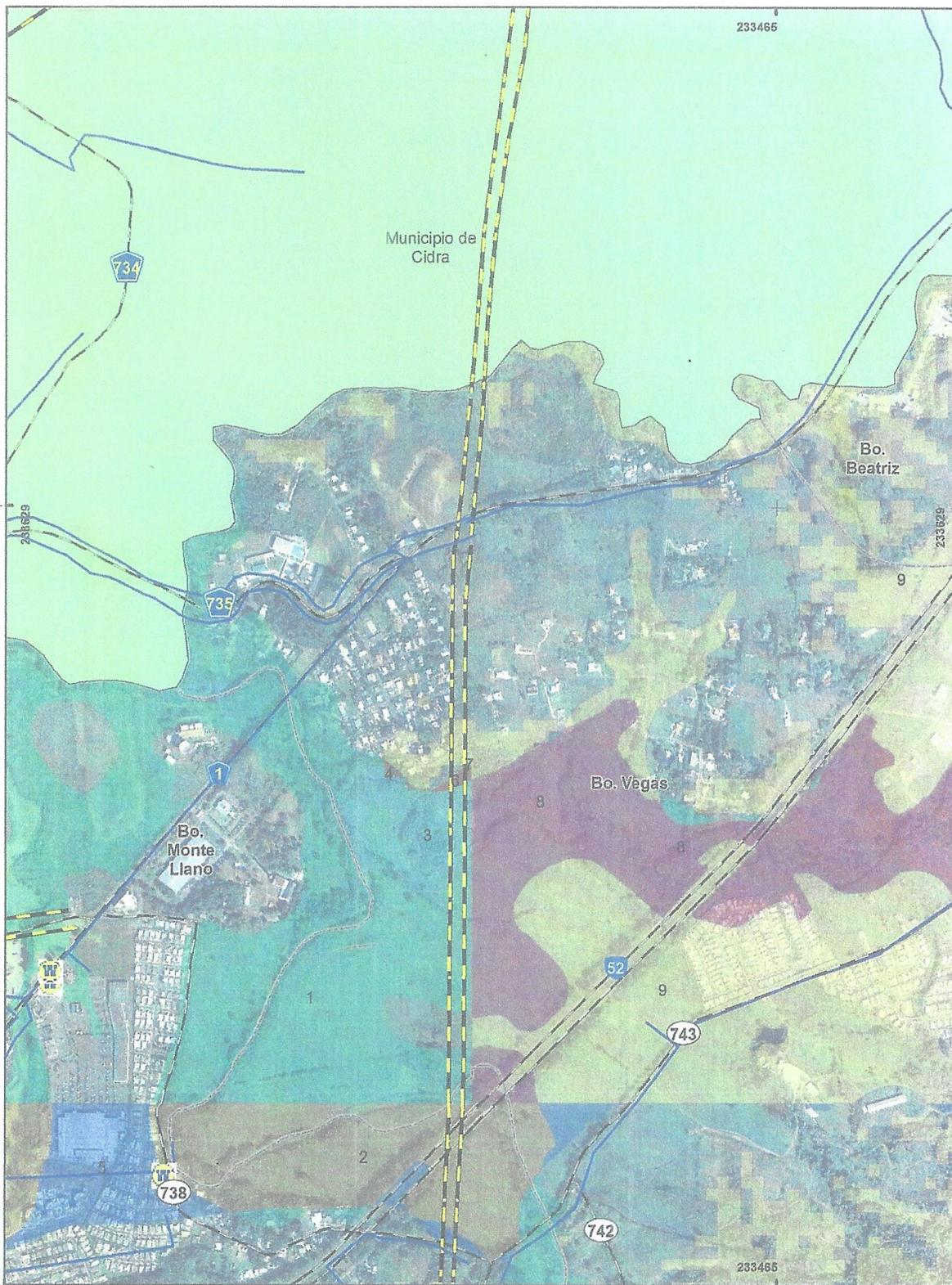
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



<ul style="list-style-type: none"> 1, Inundación 2, Inundación y Licuación 3, Inundación, Licuación y Amplificación 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 5, Licuación 6, Licuación y Amplificación 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 8, Movimiento de masa e inundación 9, Movimiento de masa 10, Movimiento de masa y Licuación 	<ul style="list-style-type: none"> Escuela Carreteras Hospitales o CDT Pozos Acueductos Alcantarillado AEE Líneas propuestas AEE Líneas de transmisión 	<div style="text-align: center;"> <p>1:15,000</p> <p>0 75 150 300 Metros</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Hoja 6</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>STATEPLANE NAD83</p> <p>ge sistemas</p> <p><small>PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931 TEL: (787) 667-6015</small></p> </div>
---	--	--

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



<ul style="list-style-type: none"> 1, Inundación 2, Inundación y Licuación 3, Inundación, Licuación y Amplificación 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 5, Licuación 6, Licuación y Amplificación 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 	<ul style="list-style-type: none"> 8, Movimiento de masa e Inundación 9, Movimiento de masa 10, Movimiento de masa y Licuación Acueductos Alcantarillado AEE Líneas propuestas AEE Líneas de transmisión 	<ul style="list-style-type: none"> Escuelas Carreteras Hospitales o CDT Pozos
<ul style="list-style-type: none"> Hoja 7 		<div style="text-align: center;"> <p>1:15,000</p> <p>0 75 150 300 Metros</p> </div>
		<div style="text-align: right;"> <p>STATEPLANE NAD83</p> <p>ge sistemas</p> <p><small>PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931 TEL. (787) 667-6015</small></p> </div>

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

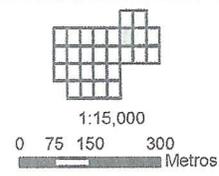
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos

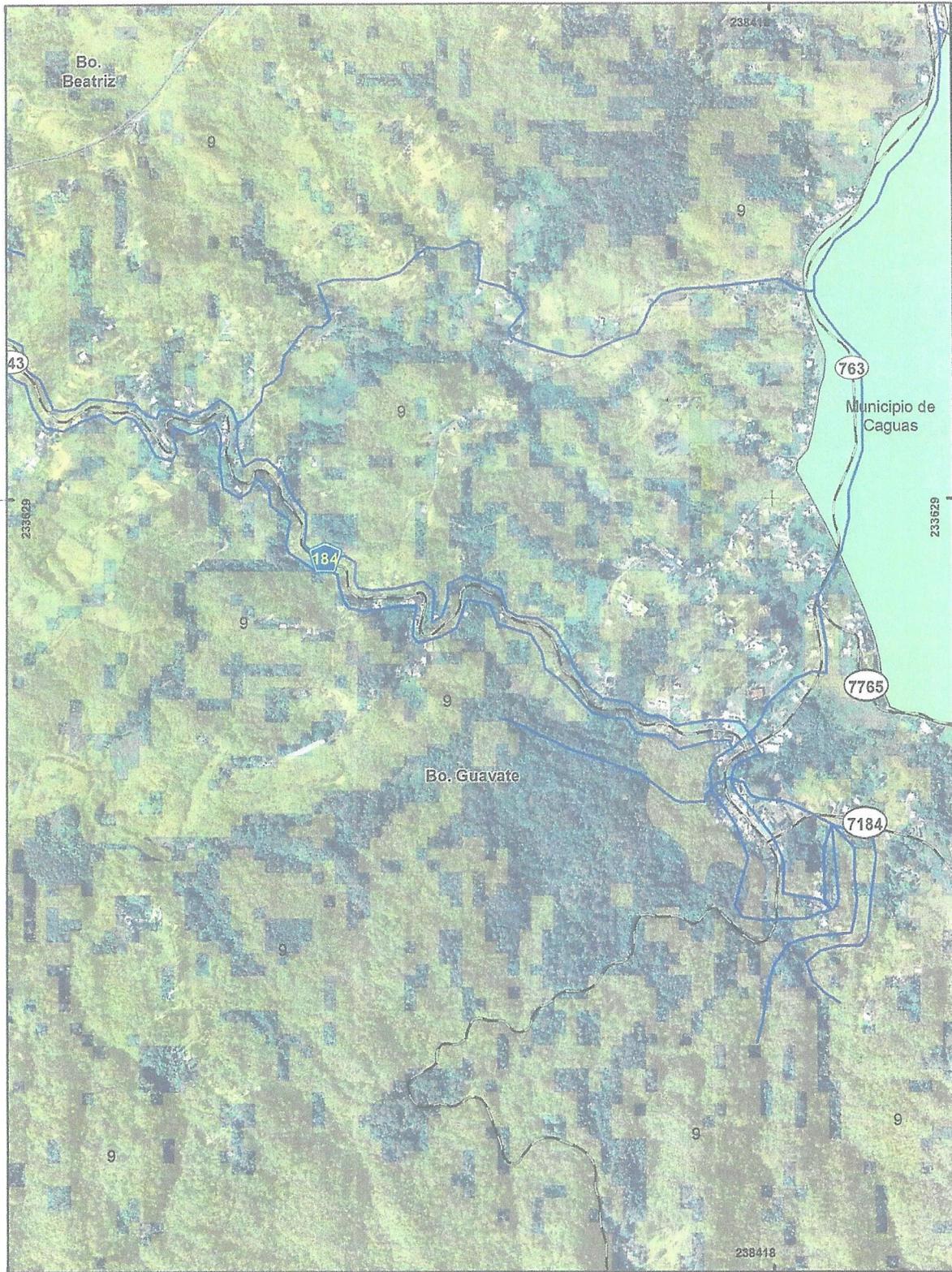


STATEPLANE NAD83

ge sistemas
 PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
 TEL (787) 667-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

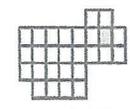
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000

0 75 150 300
Metros

STATEPLANE NAD83



ge sistemas
PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 697-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

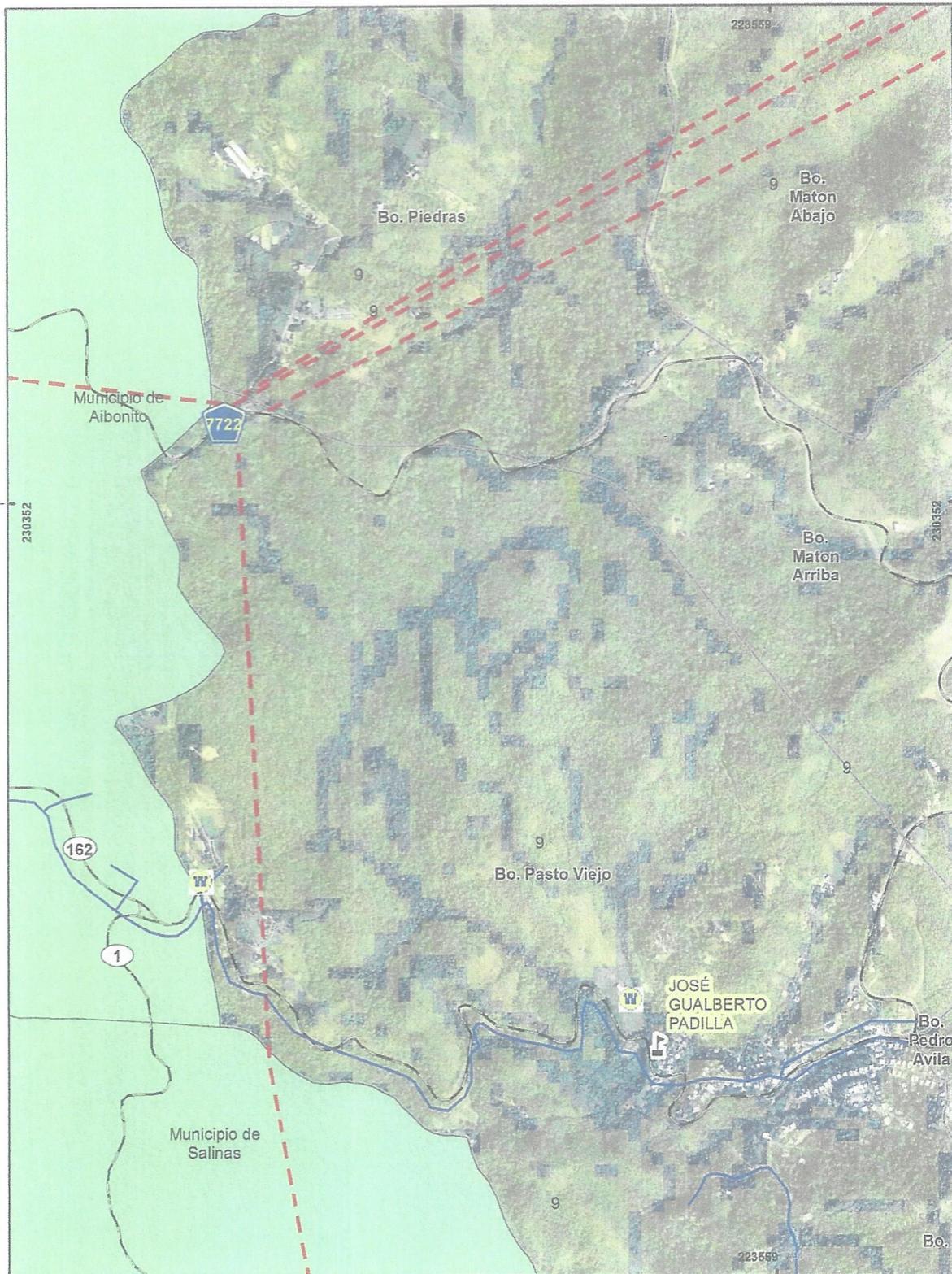
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAGUAS



<ul style="list-style-type: none"> 1, Inundación 2, Inundación y Licuación 3, Inundación, Licuación y Amplificación 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 5, Licuación 6, Licuación y Amplificación 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa 	<ul style="list-style-type: none"> 8, Movimiento de masa e Inundación 9, Movimiento de masa 10, Movimiento de masa y Licuación Acueductos Alcantarillado AEE Líneas propuestas AEE Líneas de transmisión 	<ul style="list-style-type: none"> Escuelas Carreteras Hospitales o CDT Pozos 	<p>STATEPLANE NAD83</p> <p>1:15,000</p> <p>0 75 150 300 Metros</p> <p>geosistemas</p> <p>PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931 TEL. (787) 667-6015</p>
--	---	---	---

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

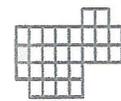
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1. Inundación
- 2. Inundación y Licuación
- 3. Inundación, Licuación y Amplificación
- 4. Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5. Licuación
- 6. Licuación y Amplificación
- 7. Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8. Movimiento de masa e Inundación
- 9. Movimiento de masa
- 10. Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000
0 75 150 300
Metros

Hoja 11

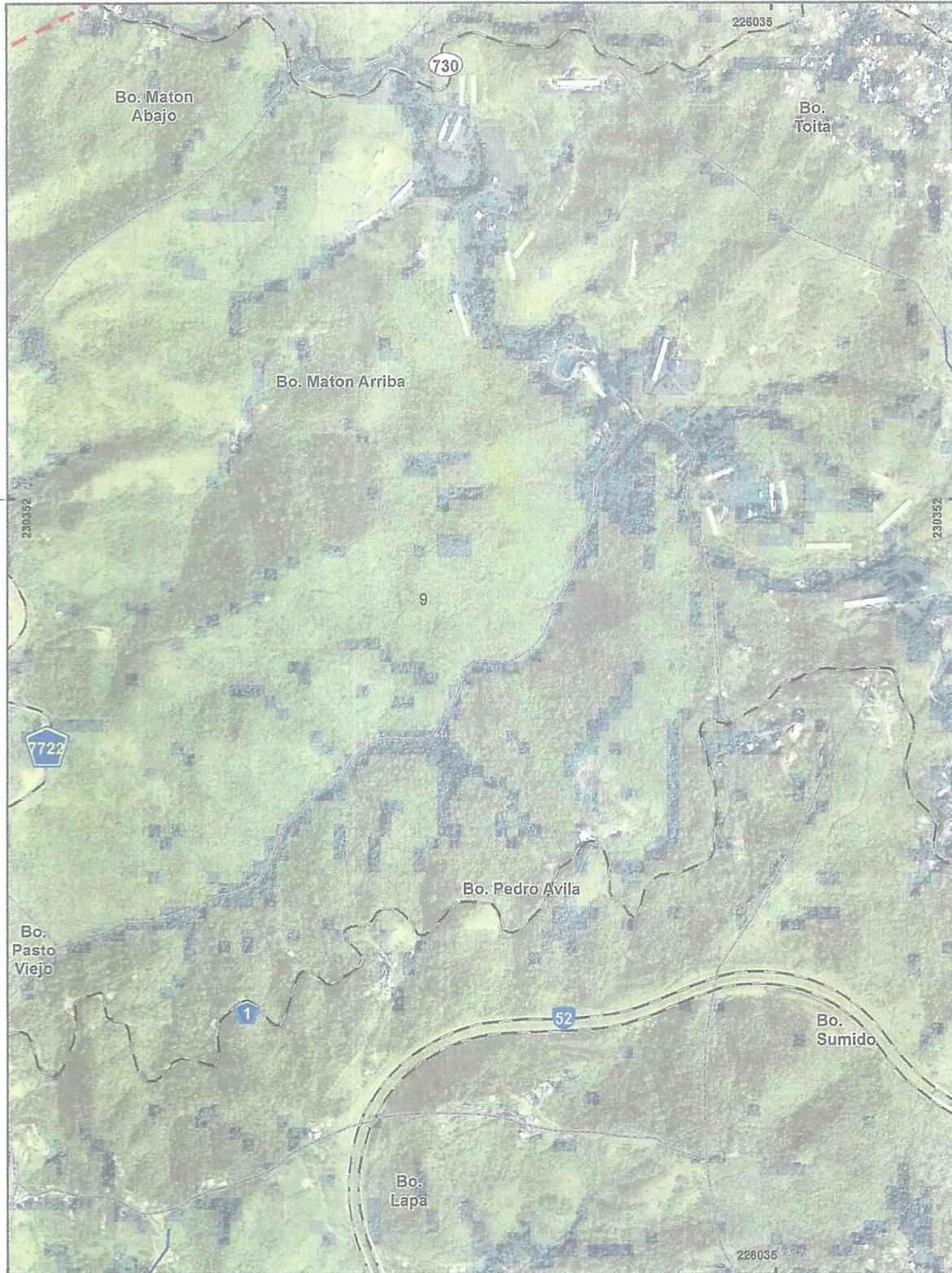
STATEPLANE NAD83



ge sistemas
PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL. (787) 957-9015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

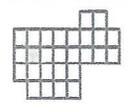
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



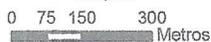
- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000



STATEPLANE NAD83



Hoja 12

ge sistemas
 PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
 TEL. (787) 667-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

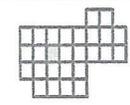
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

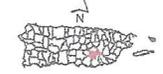
- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000

0 75 150 300 Metros

STATEPLANE NAD83



geosistemas
 PO BOX 228-40 SAN JUAN PR 00931
 TEL. (787) 667-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

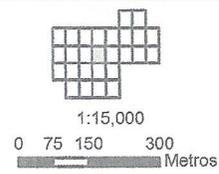
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



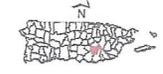
- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



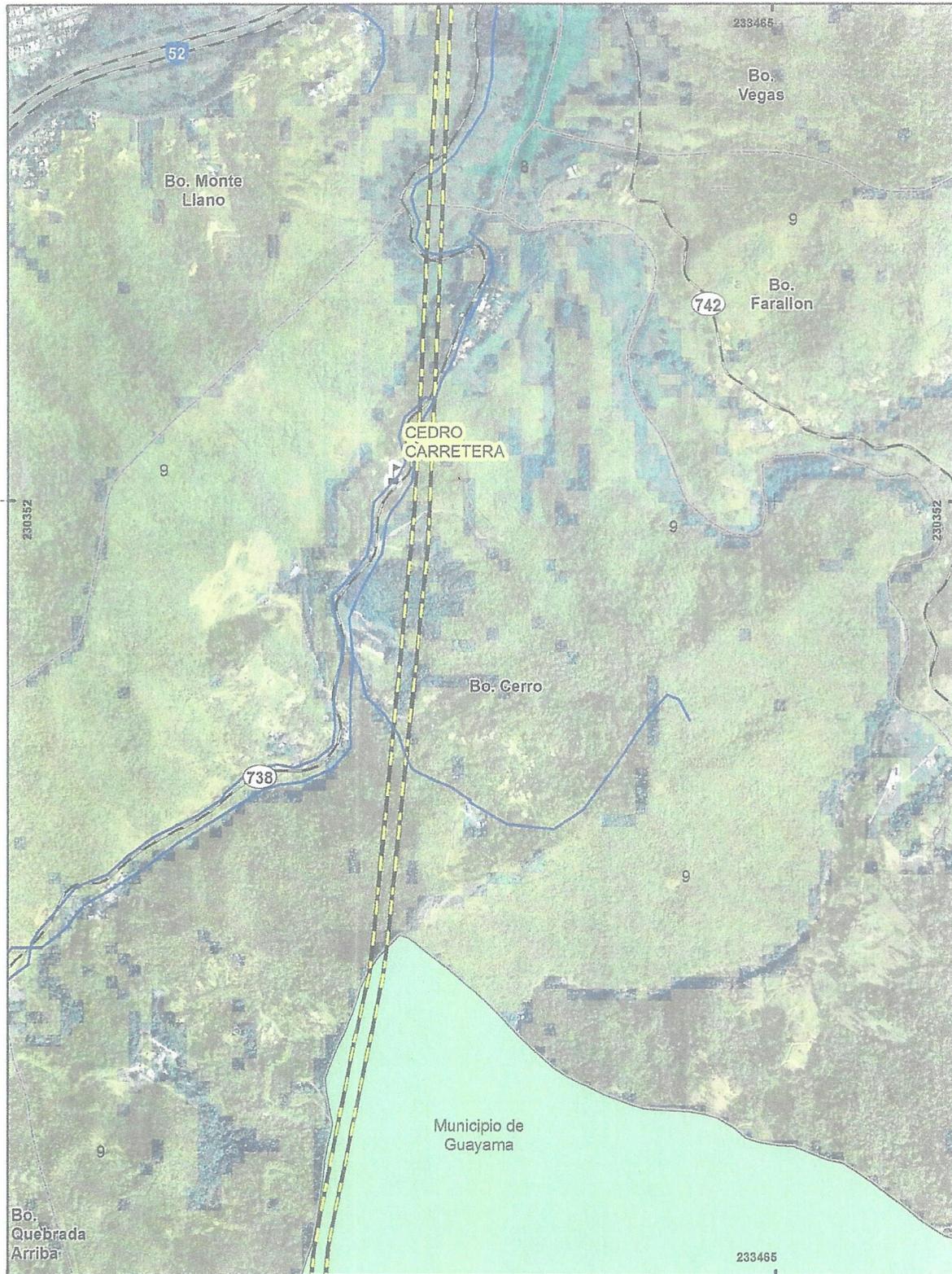
STATEPLANE NAD83



ge@sistemas
 PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
 TEL (787) 697-6915

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

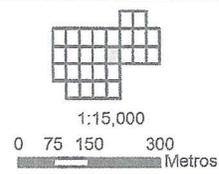
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



Hoja 15

STATEPLANE NAD83



geosistemas
 PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
 TEL. (787) 661-6915

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY

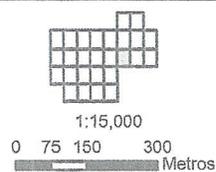


- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos

Hoja 16



STATEPLANE NAD83

geosistemas

PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 657-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

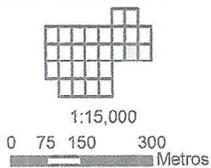
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



STATEPLANE NAD83

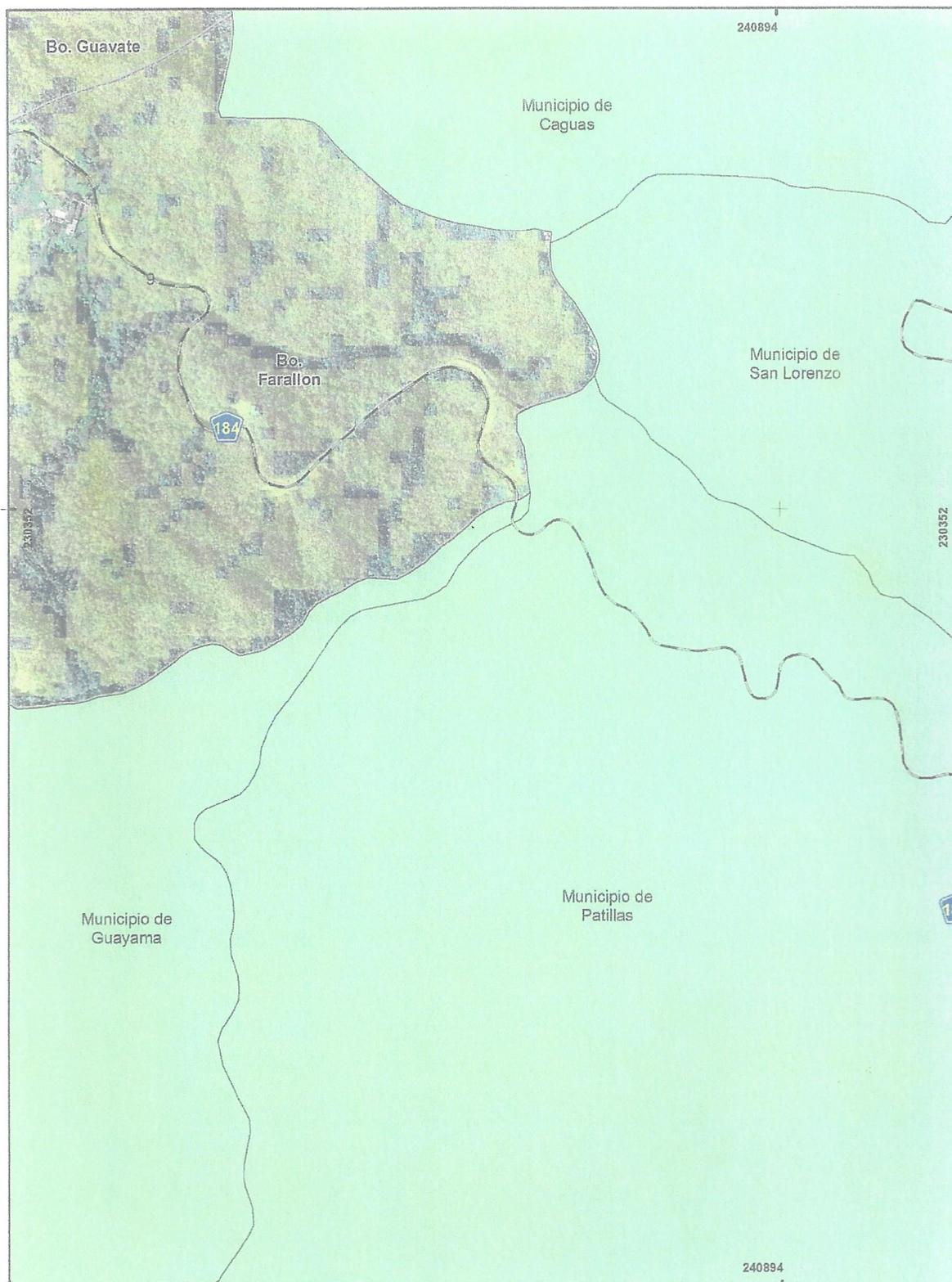
geosistemas

PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 687-6015

Hoja 17

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

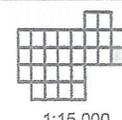
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuelas
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000
0 75 150 300 Metros

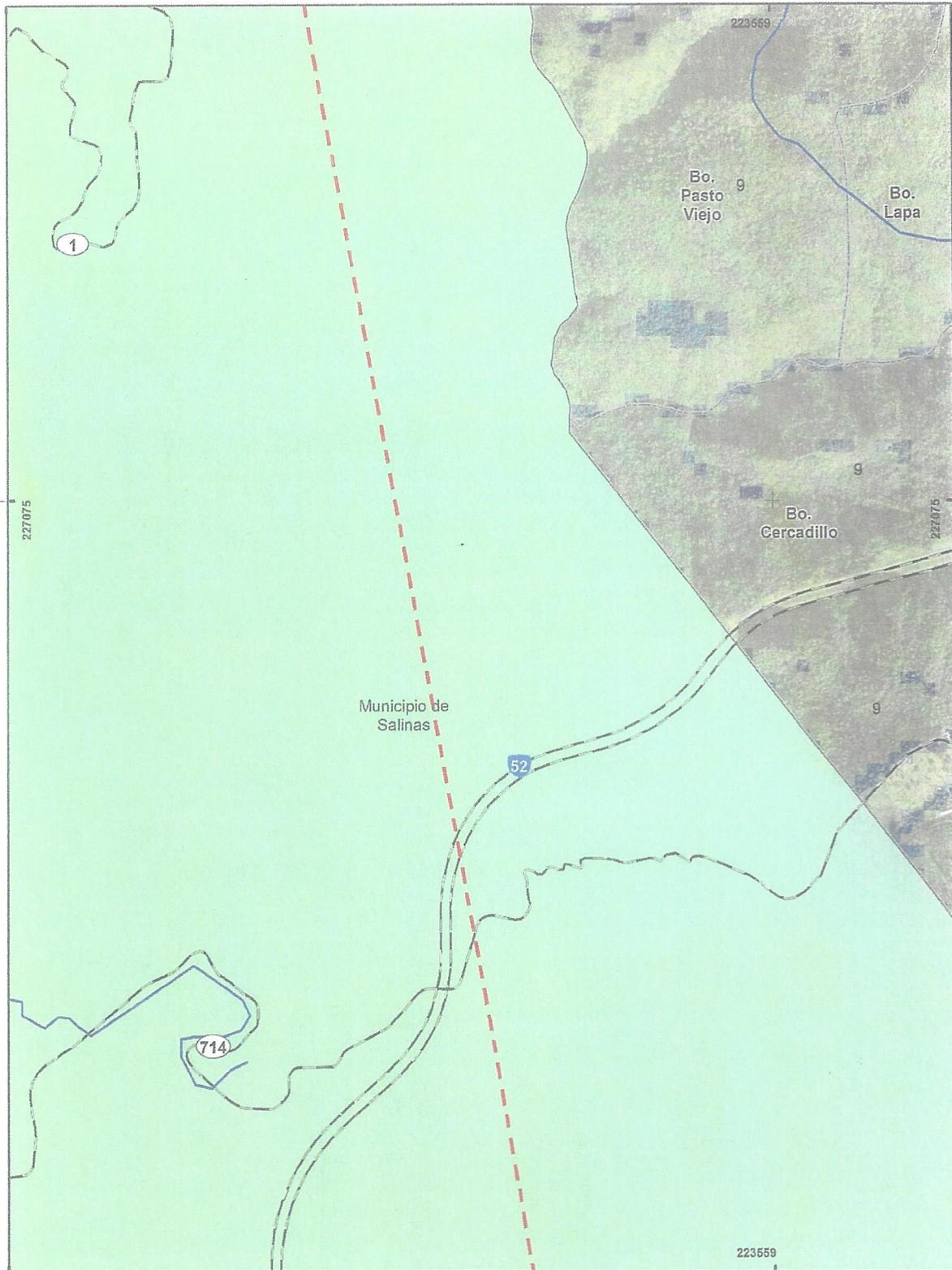
STATEPLANE NAD83



geosistemas
PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 667-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

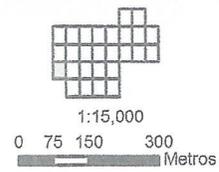
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



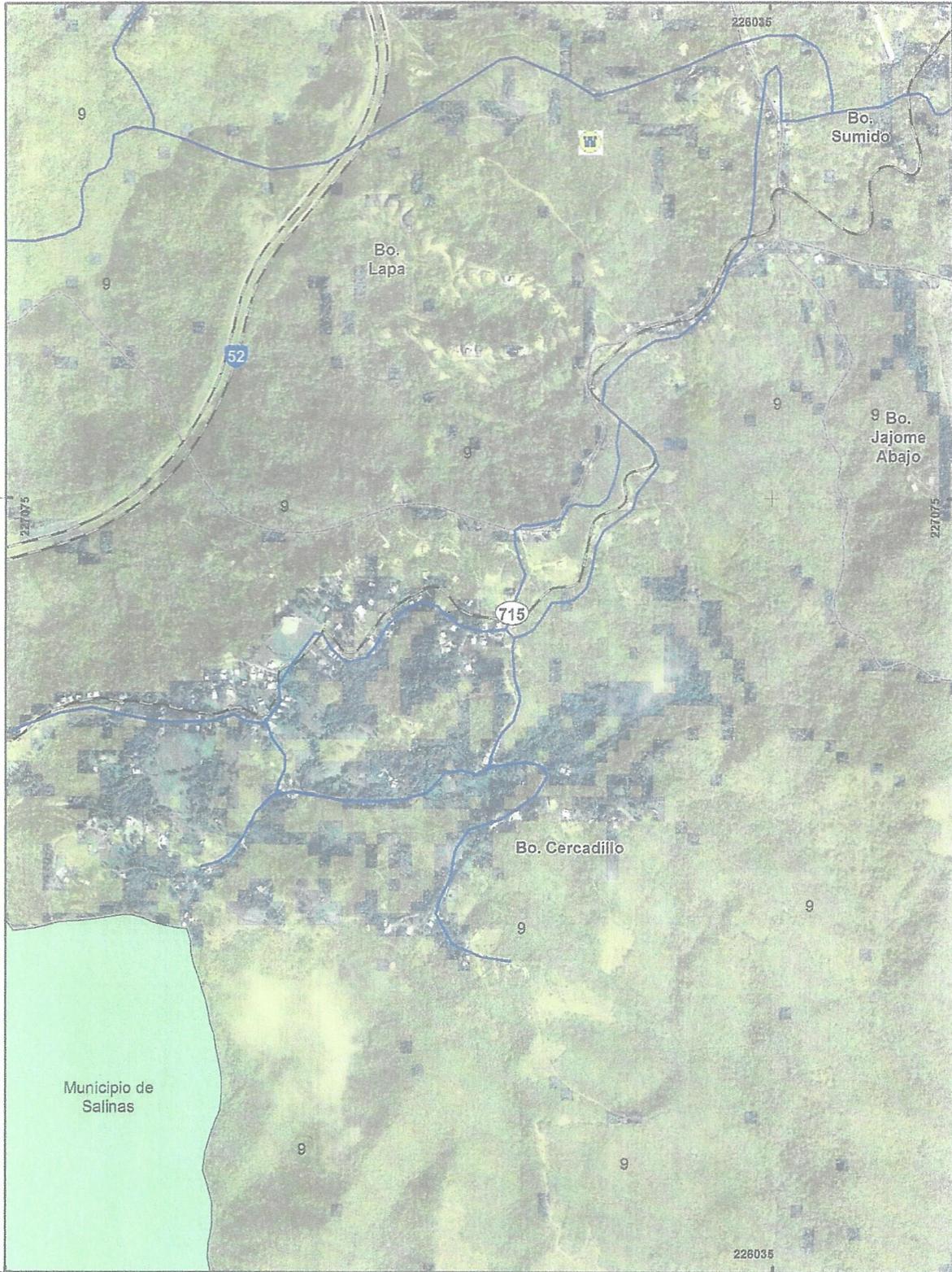
STATEPLANE NAD83

geosistemas

PO BOX 22543 SAN JUAN PR 00931
TEL. (787) 667-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

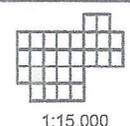
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000

0 75 150 300 Metros



STATEPLANE NAD83

geosistemas

PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 697-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

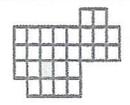
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

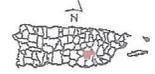
- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000

0 75 150 300
Metros

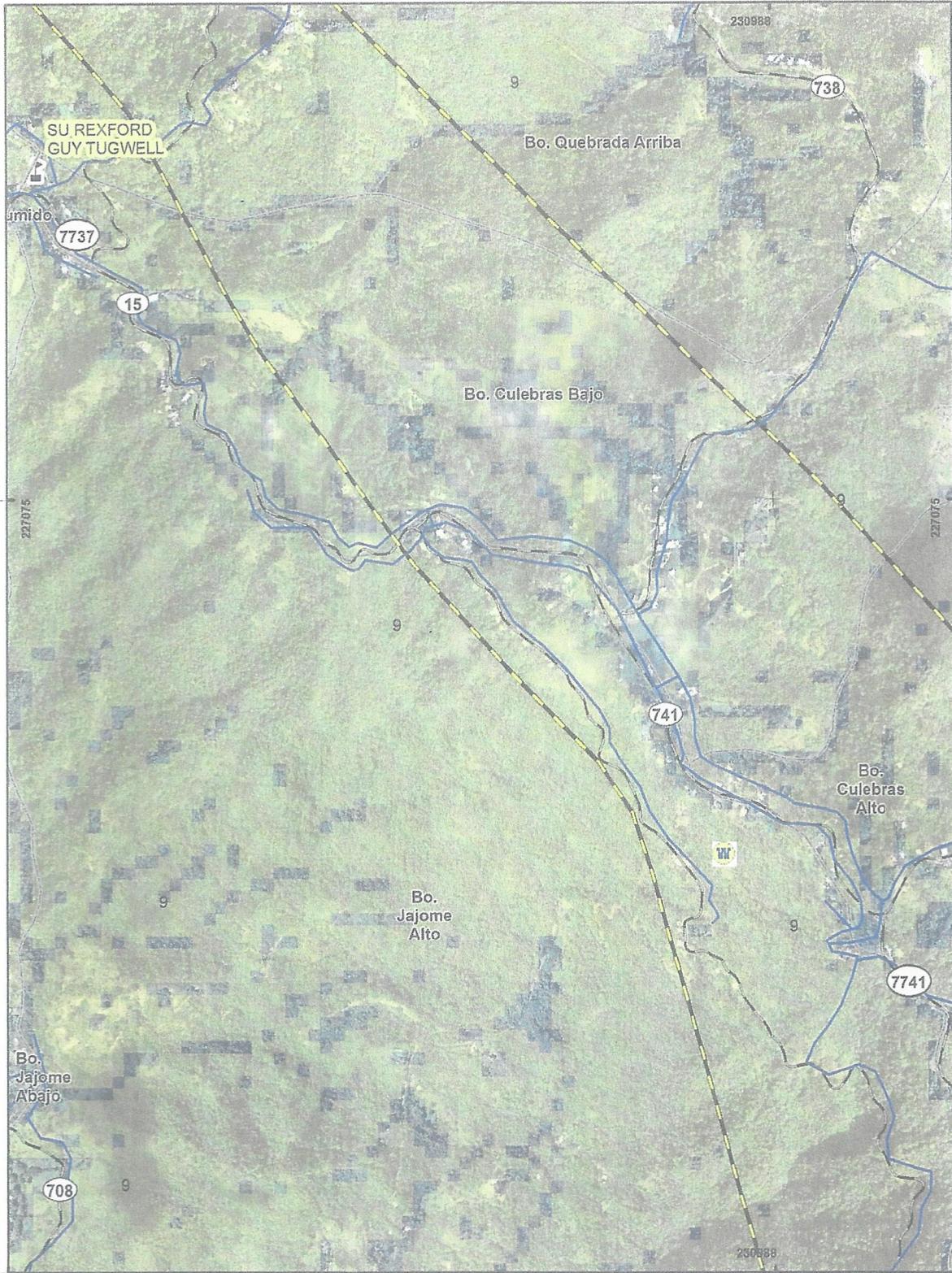
STATEPLANE NAD83



ge sistemas
PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 657-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

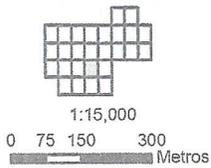
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



STATEPLANE NAD83

ge sistemas
PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 667-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

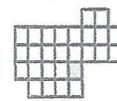
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



1:15,000

0 75 150 300 Metros

STATEPLANE NAD83



ge sistemas

PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL. (787) 667-6015

Hoja 23

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

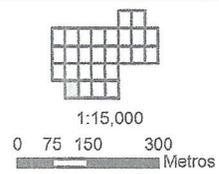
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos

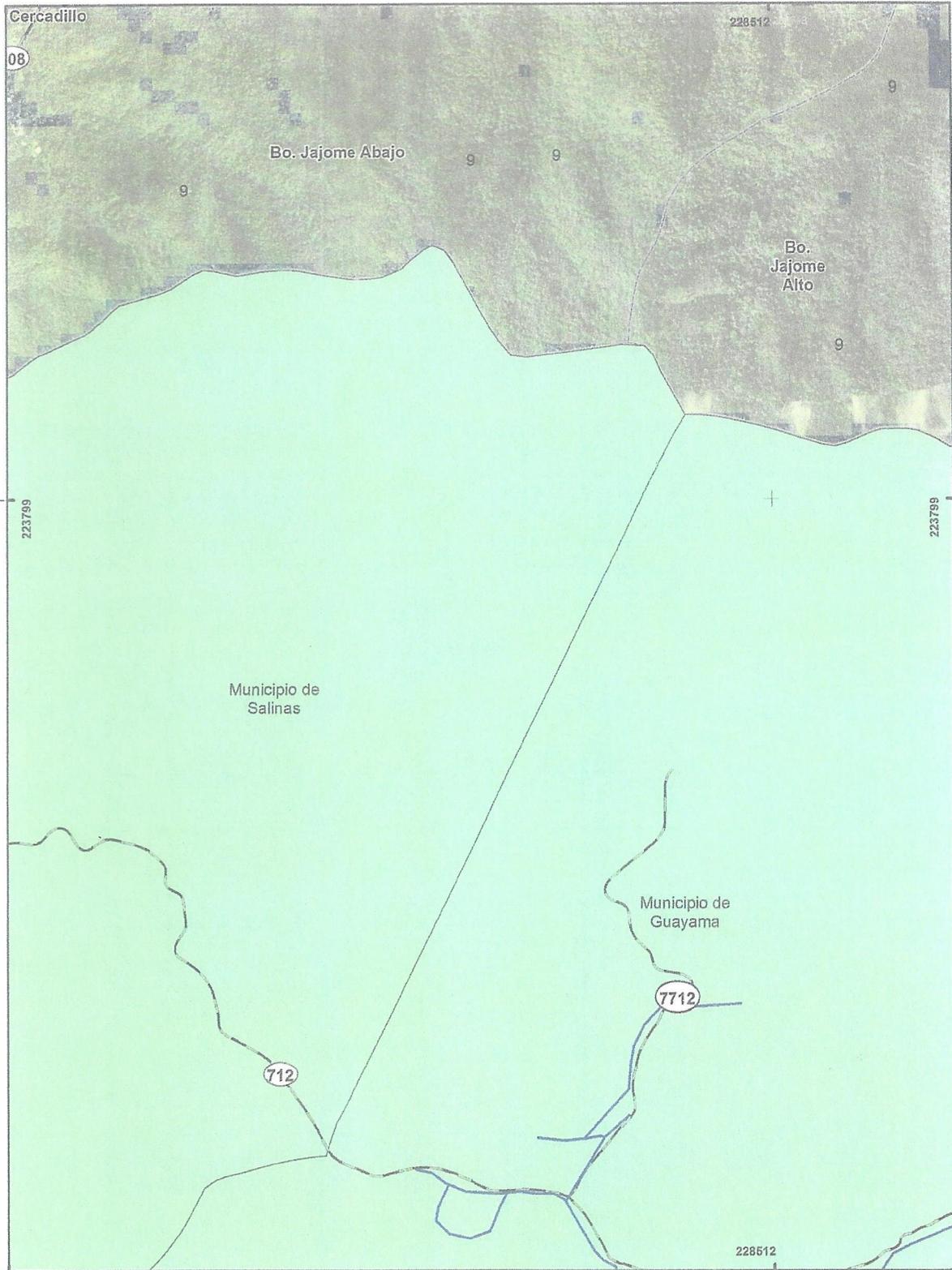


STATEPLANE NAD83

geosistemas
PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL. (787) 967-6918

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY

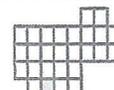


- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos

Hoja 25



1:15,000



STATEPLANE NAD83

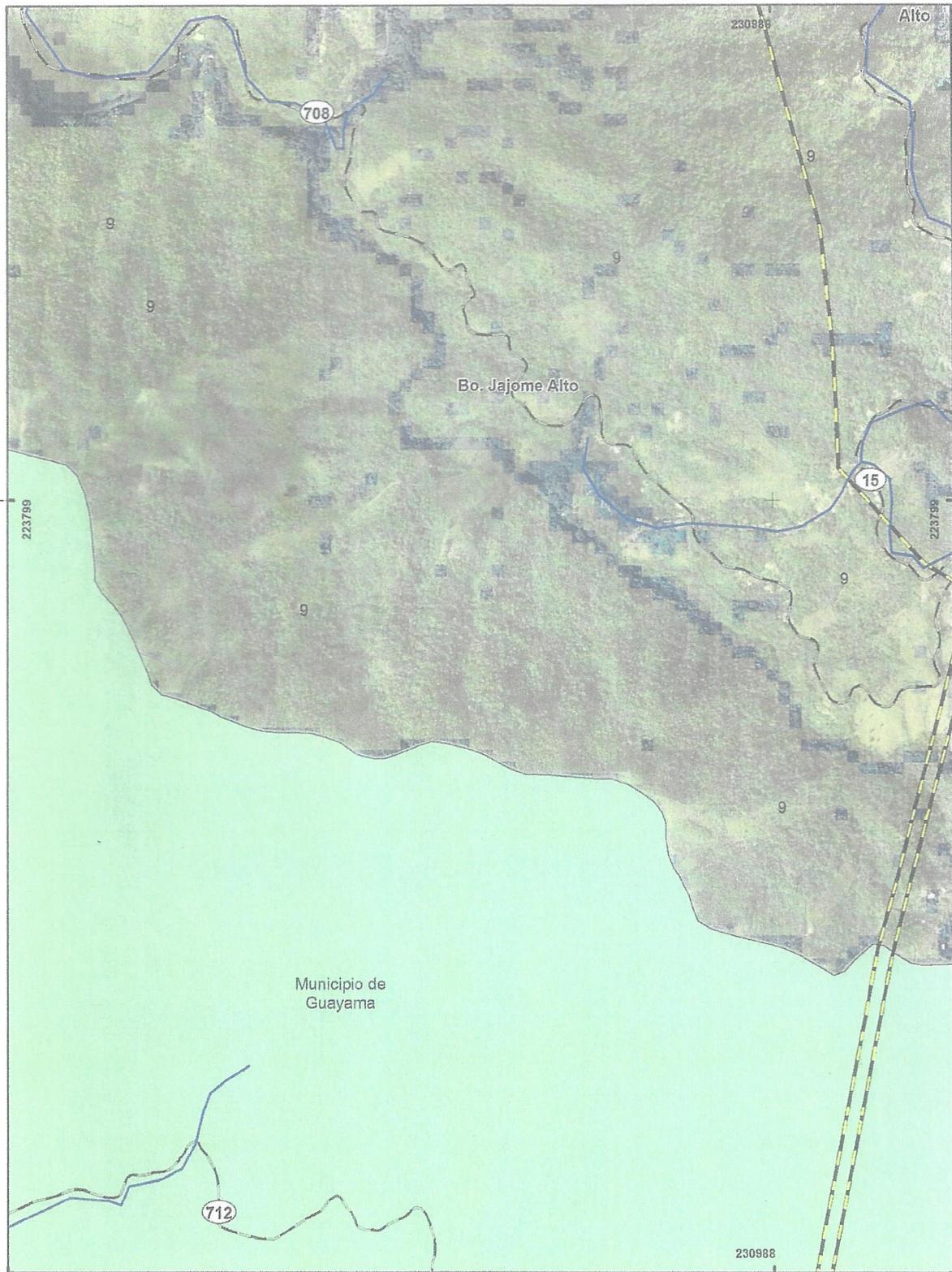


geosistemas

PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 657-6015

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

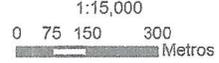
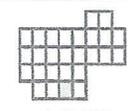
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



STATEPLANE NAD83

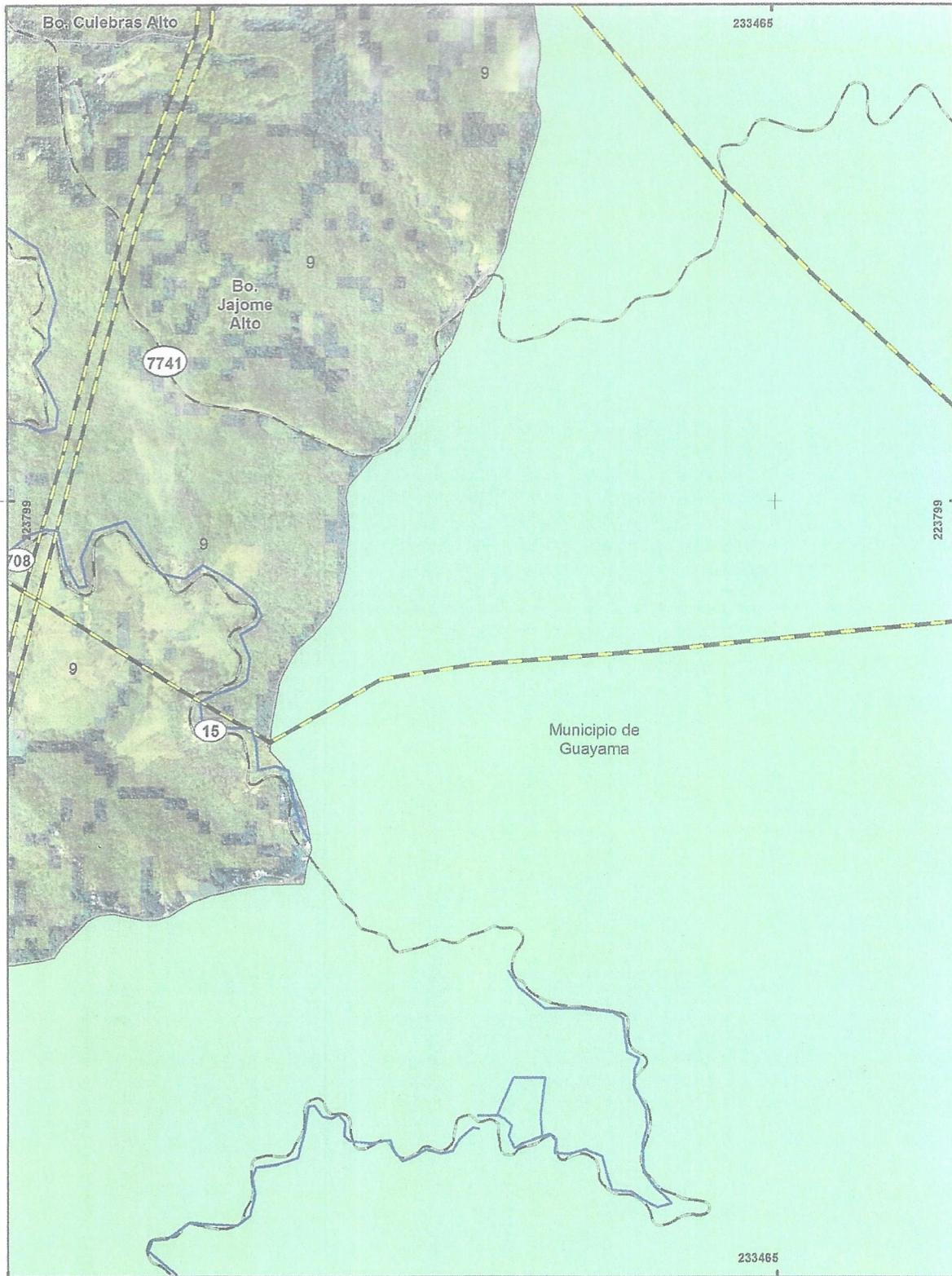


ge sistemas
 PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
 TEL (787) 567-6915

Hoja 26

ZONAS SUSCEPTIBLES A PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

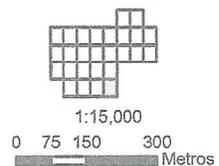
PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES - MUNICIPIO DE CAYEY



- 1, Inundación
- 2, Inundación y Licuación
- 3, Inundación, Licuación y Amplificación
- 4, Inundación, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa
- 5, Licuación
- 6, Licuación y Amplificación
- 7, Licuación, Amplificación y Movimiento de masa

- 8, Movimiento de masa e Inundación
- 9, Movimiento de masa
- 10, Movimiento de masa y Licuación
- Acueductos
- Alcantarillado
- AEE Líneas propuestas
- AEE Líneas de transmisión

- Escuela
- Carreteras
- Hospitales o CDT
- Pozos



Hoja 27

STATEPLANE NAD83

geosistemas

PO BOX 22540 SAN JUAN PR 00931
TEL (787) 667-6015

**APÉNDICE III A:
EVIDENCIA DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA**



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO DE
CAYEY
OFICINA DE ORDENACIÓN TERRITORIAL
PO BOX 371330
CAYEY, PUERTO RICO 00737

AVISO IMPORTANTE

PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA REVISIÓN DE PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES

El Municipio Autónomo de Cayey está trabajando activamente en la revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Múltiples en cumplimiento de la Sección 2.06 del Código de Regulaciones Federales (44CFR). La preparación de este Plan es requerida para poder continuar siendo asistidos por FEMA en caso de desastre.

Debido a la importancia del Plan para nuestra comunidad cayeyana es indispensable la Más amplia participación de toda la ciudadanía por lo que lo invitamos a la Vista Pública celebrarse el viernes, 8 de diciembre de 2017, a la 1:00p.m. en la Casa del Cuento e Historia Cayeyana.

El Dr. José Molinelly Freytes, experto en el área de desastres naturales, efectuará una presentación formal sobre los hallazgos y recomendaciones que se están proponiendo en el Plan. Su participación es muy importante para identificar las necesidades particulares que pueden tener con respecto a inundaciones, deslizamientos, huracanes, terremotos u otros desastres que pueden afectar a nuestro municipio.

Los documentos de trabajo estarán disponibles para revisión en la Oficina de Ordenación Territorial, ubicada en el Segundo Piso del Edificio de Planificación. Agradeceremos presenten sus peticiones y comentarios en forma verbal y/o escrita sobre cualquier situación que afecte a su comunidad. Estos serán considerados para formar parte del Plan. De no poder asistir pueden enviar sus comentarios por escrito a la siguiente dirección: Oficina de Ordenación Territorial, PO Box 371330 Cayey, PR 00737 y/o al correo electrónico: salmedinacayey@gmail.com. Se pueden comunicar a los teléfonos (787) 263-0660 ó 263-0669.

Lado Rosendo Ortiz Velázquez
Alcalde

El Programa de Desarrollo Laboral,
el Programa de Desarrollo de la Industria
Cinematográfica y el Programa de Desarrollo de la
Juventud te invitan a:



Cinemprende

Una iniciativa que une
el entretenimiento y el emprendimiento.

ISABELA

martes, 5 de diciembre 2017

Cancha Comunidad Capiro. Barrio Galateo Alto

Desde las 4:00 p.m.

Te invita el Municipio de Isabela



AVISOS Y SUBASTAS

**PUERTO RICO
TIENE RESPUESTAS**

¿Y ESTÁN EN SU GENTE!

PARA MÁS INFORMACIÓN VISITA
www.agendaciudadanaapr.com

Facebook: agenda ciudadana
Twitter: foro ciudadana PR

info@agendaciudadanaapr.com
787-705-0941
city view Plaza 40 Carr. 105 Suño 1120
Guaynabo, P.R. 00968-3001

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
MUNICIPIO DE
CAYEY
OFICINA DE ORDENACIÓN TERRITORIAL
PO BOX 371330
CAYEY, PUERTO RICO 00737

AVISO IMPORTANTE
**PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA REVISIÓN
DE PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS
NATURALES MÚLTIPLES**

El Municipio Autónomo de Cayey está trabajando activamente en la revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Múltiples en cumplimiento de la Sección 2.06 del Código de Regulaciones Federales (44CFR). La preparación de este Plan es requerida para poder continuar siendo asistidos por FEMA en caso de desastre.

Debido a la importancia del Plan para nuestra comunidad cayeana es indispensable la Más amplia participación de toda la ciudadanía por lo que lo invitamos a la Vista Pública celebrarse el viernes, 8 de diciembre de 2017, a la 1:00p.m. en la Casa del Cuento e Historia Cayeyana.

El Dr. José Molinelly Freytes, experto en el área de desastres naturales, efectuará una presentación formal sobre los hallazgos y recomendaciones que se están proponiendo en el Plan. Su participación es muy importante para identificar las necesidades particulares que puedan tener con respecto a inundaciones, deslizamientos, huracanes, terremotos u otros desastres que pueden afectar a nuestro municipio.

Los documentos de trabajo estarán disponibles para revisión en la Oficina de Ordenación Territorial, ubicada en el Segundo Piso del Edificio de Planificación. Agradeceremos presenten sus ponencias y comentarios en forma verbal y/o escrita sobre cualquier situación que afecte a su comunidad. Estos serán considerados para formar parte del Plan. De no poder asistir pueden enviar sus comentarios por escrito a la siguiente dirección: Oficina de Ordenación Territorial, PO Box 371330 Cayey, PR 00737 y/o el correo electrónico: salmedinacayey@gmail.com. Se pueden comunicar a los teléfonos (787) 263-0880 ó 263-0889.

Lcdo. Rolando Ortiz Velázquez
Alcalde

**Salud
Computadoras
Educación**

**TRINITY
COLLEGE
OF PUERTO RICO**

www.trinitypr.edu 787-848-5739

**CHS
CAMUY HEALTH
SERVICES, INC.**

AVISO PÚBLICO
DISPOSICIÓN DE EXPEDIENTES CLÍNICOS

Camuy Health Services, Inc. notifica su intención de disponer de los expedientes clínicos de los pacientes que no hayan recibido servicio en nuestro Hospital desde el año 2004, excepto los pacientes de 21 años o menos; conforme al Reglamento de Departamento de Salud de Puerto Rico.

Las personas interesadas en obtener libre de costo el original de su expediente clínico podrán solicitarlo de las siguientes formas:

- Visitando nuestras oficinas ubicadas en la Avenida Muñoz Rivera #63 en Camuy, PR
- Llamando a los teléfonos: (787) 262-1045 y (787) 898-2660
- Enviando su solicitud a la siguiente dirección:

Camuy Health Services, Inc.
Departamento Manejo de Información
PO Box 680
Camuy, PR 00627

Todo solicitante deberá presentar una identificación con foto y firma. Si el solicitante no es paciente, deberá presentar una carta de autorización del paciente junto a la identificación con foto. En caso de expedientes de pacientes fallecidos, será requerido certificado de defunción (original) y certificado de nacimiento o matrimonio (original), según sea el caso. El solicitante recibirá una cita para recoger el expediente clínico.

La fecha límite para solicitar su expediente médico, no más tardar de 60 días a partir de la publicación de este anuncio. Luego de esto, Camuy Health Services, Inc. procederá con la destrucción de los expedientes clínicos, de acuerdo al Reglamento del Departamento de Salud.

NOTAS ACLARATORIAS

Kmart

**Circular del domingo
3 de diciembre hasta el
sábado, 9 de diciembre de 2017.**

NOTA ACLARATORIA:

Pág. 6 • Cafetera Mr. Coffee® de 4-tazas. VENTA 17.99, reg: 24.99. ILUSTRACIÓN INCORRECTA.

Pág. 7 • Tableta Samsung® Galaxy Tab E Lite de 7". VENTA 97.99, reg. 117.99. Mercancía descontinuada limitada a cantidad en existencia, no disponible en todas las tiendas.

Pág. 13 • Luces solares con motivo navideño. VENTA 2 por \$5, reg. 3.99 c.u. Mercancía de temporada limitada a cantidad en existencia, no disponible en todas las tiendas.

Kmart Corp. le pide disculpas a sus clientes por cualquier inconveniente que esto haya podido causar. Gracias por comprar en Kmart.

NOTIFICACIÓN A LA CIUDADANÍA

Vista Publica Plan de Mitigación Contra Desastres Naturales para el Municipio Autónomo de Cayey

El Municipio de Cayey, comenzó su proceso de revisión y actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples. Exhortamos a toda nuestra ciudadanía a participar de este proceso. Si tienen conocimiento de situaciones que amenazan la vida y propiedad de los ciudadanos como resultado de derrumbes, deslizamientos, inundaciones, huracanes, terremotos, fuegos y otros eventos naturales o tecnológicos que amenazan su comunidad, favor de traernos la información a la Oficina de Planificación, ubicada en la Calle José de Diego, esquina Baldorioty, frente al Terminal de los Trolleys, o favor comunicarse con la Plan. Elba G. Almedina Meléndez, al número de teléfono 787-263-0880, vía e-mail a ealmedinacayey@gmail.com ó a través del correo regular al PO Box 371330, Cayey, PR 00737.

Vista Pública se llevará a cabo el viernes 8 de diciembre de 2017 a las 1:00pm en la Casa del Cuento e Historia Cayeyana

ubicado en la Calle Carrión Maduro #4



Detalles de la publicación

Cayey Ciudad Verde

Publicado por Cayey Ciudad Verde · 4 de diciembre de 2017

Vista Publica Plan de Mitigación Contra Desastres Naturales para el Municipio Autónomo de Cayey

El Municipio de Cayey, comenzó su proceso de revisión y actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples. Exhortamos a toda nuestra ciudadanía a participar de este proceso. Si tienen conocimiento de situaciones que amenazan la vida y propiedad de los ciudadanos como resultado de derrumbes, terremotos, inundaciones, huracanes, incendios, fuegos y otros. Ver más

NOTIFICACIÓN A LA CIUDADANÍA

Vista Publica Plan de Mitigación Contra Desastres Naturales para el Municipio Autónomo de Cayey

El Municipio de Cayey, comenzó su proceso de revisión y actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples. Exhortamos a toda nuestra ciudadanía a participar de este proceso. Si tienen conocimiento de situaciones que amenazan la vida y propiedad de los ciudadanos como resultado de derrumbes, deslizamientos, inundaciones, huracanes, terremotos, fuegos y otros eventos naturales o tecnológicos que amenazan su comunidad, favor de traerlos la información a la Oficina de Planificación, ubicada en la Calle José de Diego, esquina Ballesteros, frente al Terminal de los Trolleys, o favor comunicarse con la Plan. Elba G. Almedina Meléndez, al número de teléfono 787.262.9889, vía e-mail a cabineducayey@gmail.com o a través del correo regular al PO Box 371339, Cayey, PR 00737.

Vista Publica se llevará a cabo el viernes 8 de diciembre de 2017 a las 1:00pm en la Casa del Cuento e Historia Cayeyana ubicado en la Calle Carrion Maduro #4

5,794 personas alcanzadas

10 comentarios · 22 veces compartido

Promoción no disponible

Rendimiento de tu publicación

5.794 Personas alcanzadas

64	Fotografías, comentarios y videos que se compartió	22	En publicación	5	En contenido compartido
27	Me gusta	1	En publicación	0	En contenido compartido
1	Me entretiene	11	En publicación	1	En contenido compartido
12	Compartidos	22	En publicación	2	En contenido compartido
24	Voces que se compartió	400	Dice en publicaciones	80	Visualizaciones de fotos

COMENTARIOS NEGATIVOS

1	Ocultar publicación	0	Ocultar todas las publicaciones
0	Reportar como spam	0	Ya no me gusta esta página

Puede haber un retraso en las estadísticas del informe con respecto a los datos de las publicaciones.

MUNICIPIO DE CAYEY
 P.O. Box 371330
 Cayey, PR, 00737-1330

HOJA DE ASISTENCIA

VISTA PUBLICA ACTUALIZACION PLAN DE MITIGACION CONTRA DESASTRES NATURALES
 Viernes 8 de diciembre de 2017 1:00pm en la Casa del Cuento e Historia Cayeyana

Nombre (letra de molde)	Dirección Física	Teléfono	Correo Electrónico
Jorge L. Oquendo Cruz	Alturas de Beatriz J. 200 Cayey	787-381-5375	
Rubén A. Correa	Mans. Monte Verde #12, Cayey	787-313-5981	re.correa@yahoo.com
María S. Meléndez	Urb. San Manuel Cayey Calle Coronel Interm. #167	787-263-2876	
Dalín O. Barrios López	Po Cas Vega Sector Ponderosa	787-638-3612	dalmar31@gmail.com
Margarita López Ortiz	Po Beatriz de Cayey	787-457-9051	
Yadira R. Herrera	Po. Buena Vista Opus #1 Km. 66.0 de Potosí Viejo	(707) 316-7802	yadira.meca@gmail.com
Fidelys Rodríguez Rivera	Po. Monte Llanero de San Isidro Cayey	787-315-8859	fidelys.cayey@gmail.com
Jesús M. Martínez	Po. Celebrar Bayo	787-718-0608	jensm123@gmail.com
José Orlando Rode	Po. Guayabate	787-938-7171	
Marta D. Cruz	Carr. 243 Km 9 Cayey	787 738 9200	lizmarie.cayey@gmail.com
Mara E. Puente	Jardines de Cayey I Calle S.C-7 Cayey	787-738-4378	
OPALOS COLAD	ESTACIONES BEATRIZ 15A	787-678-2263	
Eddie Arzola Ortiz	Sector Mogote #51	787-963-6379	
Reinold E. Suarez Rivero	Altura de Plata P-8 Cayey	787-4486749	prof.suarez.cayey.com



MUNICIPIO DE CAYEY

P.O. Box 371330
Cayey, PR, 00737-1330

HOJA DE ASISTENCIA

VISTA PUBLICA ACTUALIZACION PLAN DE MITIGACION CONTRA DESASTRES NATURALES

Viernes 8 de diciembre de 2017 1:00pm en la Casa del Cuento e Historia Cayeyana

Nombre (letra de molde)	Dirección Física	Teléfono	Correo Electrónico
Ana M. Cuadrado Alvarado	Bollogas Sector Ponderosa Lote 4 Cayey Car # 73 K34	787-644-0509	ana.cuadrado00407@gmail.com
Yolanda Santiago de Jesús	5 A Sardines de Buena Vista Cayey, P.R. 00736	787-210-3237	ysantaguscayey@gmail.com
Ramón Torres Bermúdez	13ta Cemesquillo Cayey, P.R. 00736	787-512-6843	
Ómar J. Pantoja	San Felipe Cayey, P.R. 00736	787-479-0368	omarcaspa@gmail.com
Lucía Varela Martínez	San Gerardo Chamisal Car # 14 Km 5.7	(787) 579-7070	judith.gulion@gmail.com
Natasha M. Viquez Pérez	11th Street Car # 14 Km 5.7	787-312-4128	natashavazquezperez@gmail.com
Silkie M. Rosario Rudy	11th Street Cayey, P.R. 00736	787-383-3575	rsilkie.cayey@gmail.com
Felix M. Alvarez Rosario	11th Street Cayey, P.R. 00736	988-281-8100	
Mildred I. Rivera Ruiz	P.O. Box 370435 Cayey, P.R. 00737-0435	787-342-9944	riveranuemildred@gmail.com
Elizabeth Rosario Arriaga	27 Praderas de la Plata Cayey, P.R. 00736	939-244-8882	lizcayey@gmail.com
César J. Rodríguez Gómara	P.O. Box 372088 Cayey, P.R. 00737	787-316-2242	ceradriguez19@gmail.com



NOTIFICACIÓN A LA CIUDADANÍA

Vista Publica Plan de Mitigación Contra Desastres Naturales para el Municipio Autónomo de Cayey

El Municipio de Cayey, comenzó su proceso de revisión y actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples. Exhortamos a toda nuestra ciudadanía a participar de este proceso. Si tienen conocimiento de situaciones que amenazan la vida y propiedad de los ciudadanos como resultado de derrumbes, deslizamientos, inundaciones, huracanes, terremotos, fuegos y otros eventos naturales o tecnológicos que amenazan su comunidad, favor de traernos la información a la Oficina de Planificación, ubicada en la Calle José de Diego, esquina Baldorioty, frente al Terminal de los Trolleys, o favor comunicarse con la Plan. Elba G. Almedina Meléndez, al número de teléfono 787-263-0880, vía e-mail a ealmedinacayey@gmail.com ó a través del correo regular al PO Box 371330, Cayey, PR 00737.

Vista Pública se llevará a cabo el viernes 8 de diciembre de 2017 a las 1:00pm en la Casa del Cuento e Historia Cayeyana

ubicado en la Calle Carrión Maduro #4



Gloribel Brenes-Madera

PO Box 375386, Cayey, PR 00737

Phone: 787-315-7775

▶ **Elba G. Almedina Meléndez**

PO Box 371330, Cayey PR 00737

Phone: 787-263-0880

Ms. Elba Almedina:

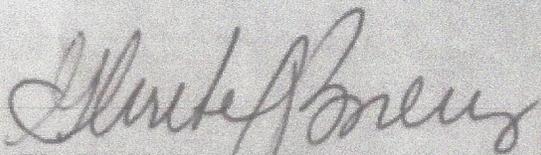
Le escribo para notificar un deslizamiento de terreno que pone en peligro la vida y propiedad de residentes de la Urb. Praderas del Plata. Al final de las calles Desfiladero, Encumbrado y Praderas Doradas, hay una quebrada que conecta con el Río La Plata, esta quebrada durante tiempo de lluvias y en especial durante el paso del huracán María acumula aguas de escorrentías y provoca la erosión del terreno.

Mi casa en específico ha sido afectada a tal magnitud que la casa tiene grietas y por la parte lateral norte de mi casa no puedo salir porque el deslizamiento está a unos 3 pies de la puerta de salida. Este deslizamiento además de afectar mi residencia pone en peligro mi familia ya que tengo una hija de 9 años. Esta situación puede ser mitigada con la canalización de la quebrada. Espero se incluya este proyecto en el Plan de Mitigación de la ciudad de Cayey.

Puede comunicarse conmigo si necesita más información al 787-315-7775 o por correo electrónico a brenes.gloribel@yahoo.com.

Le agradezco su atención a este asunto.

Atentamente,



Gloribel Brenes-Madera

Colegio Ntra. Sra. de la Merced

PADRES MERCEDARIOS

Lucía Vázquez St. #176 - Cayey, Puerto Rico 00736
Tel. 738-3438 Fax: 263-5837

Solicitan se le
incluya en el
plan de mitigación
del Municipio

A MANO

6 de junio de 2018

Honorable Rolando Ortiz, Alcalde
Municipio de Cayey
Cayey, Puerto Rico

RE: COLEGIO DE LA MERCED
PLAN DE MITIGACIÓN - SECCION 428

Honorable Alcalde Ortiz Velázquez:

Reciba un cordial saludo. En los pasados días participamos junto con otros colegas en una orientación sobre los procedimientos alternativos de asistencia pública (Sección 428) de FEMA y otras dirigidos a cómo solicitar las ayudas necesarias para nuestras instituciones educativas sin fines de lucro.

En la orientación se nos indicó que uno de los primeros pasos antes de someter la documentación necesaria es presentarle al municipio la solicitud de que se nos incluya en el plan de mitigación del mismo. En este aspecto, me dirijo a usted, muy respetuosamente, solicitando se incluya a nuestro Colegio La Merced en el plan de mitigación del Municipio de Cayey ya que nos encontramos muy cerca de comenzar a someter los documentos necesarios para solicitar las ayudas necesarias.

Le agradecemos infinitamente su apoyo en este asunto.

Quedamos en espera de su respuesta.

Cordialmente,



Nancy Díaz Morales
Directora
Colegio La Merced
Cayey





Laura Ortiz Ramos
Principal
Colegio La Merced
Cayey

ING.
Cesar


② Enrique
A. Rees

**APÉNDICE III B:
EVIDENCIA DE PARTICIPACIÓN GUBERNAMENTAL,
CORPORACIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS**

Visita de Campo Actualización Plan de Mitigación

Fecha: 24 de octubre de 2017

Presentes:

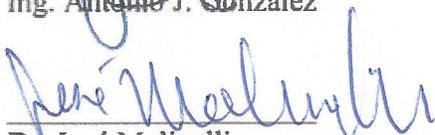
- Plan. Elba G. Almedina- Directora
- Ing. Antonio J. González- Ingeniero
- Dr. José Molinelli- Geosistemas, Inc.

Lugares visitados

- 1) Casa localizada en la Marginal La Ley en Bo. Montellano (Deslizamiento de terreno)
Coordenadas x:18.11755 y: -66.12983
- 2) Puente localizado en la PR-743 en el Bo. Vegas
- 3) Casas localizadas en la PR-742 Km. 1.2 Sect. Carite en Bo. Farallón (Relleno y hormigón)
- 4) Deslizamiento cerca Vaquería Sr. Juan C. Vázquez en la PR-742 Km. 2.9 en Bo. Farallón (Box Culvert)
- 5) Sector Caña Sección de Carretera 1,2 y 3 localizada en el Barrio Farallón
- 6) Casa en Sector Gabriel Charriez localizada en el Bo. Farallón
- 7) Carretera Sector Los Cotto Los Baldíos localizada en el Bo. Farallón


Plan. Elba G. Almedina


Ing. Antonio J. González


Dr. José Molinelli

Visita de Campo Actualización Plan de Mitigación

Fecha: 8 de noviembre de 2017

Presentes:

- Ing. Antonio J. González- Ingeniero
- Dr. José Molinelli- Geosistemas, Inc.

Lugares visitados

Bo. Sumido

- 1) PR-715 Int. 7715

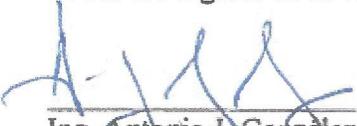
Bo. Culebras Alto

- 1) PR-15 Int. 741
- 2) PR-741 Km 0.3
- 3) PR-741 detrás Parque del Barrio

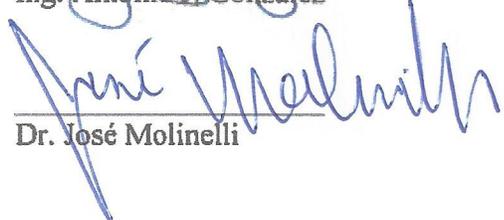
Bo. Jajome Alto

- 1) PR-15 Km. antes de la ubicación de la Casa Muñoz

Todos los lugares de la visita presentaron deslizamientos de terrenos.



Ing. Antonio J. González



Dr. José Molinelli



19 de mayo de 2017

Lcda. Tania Vázquez Rivera
Presidenta
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
Apartado 366147
San Juan PR 00936-6147

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre los proyectos de mitigación en curso o proyectados contra inundaciones, control de erosión o contra cualquier evento natural. En adición solicitamos información sobre el impacto de los desastres pasados en los recursos naturales del Municipio, las estrategias de mitigación implantadas y/o las necesidades de mitigación contra desastres que necesiten efectuarse. Que obras de mantenimiento existe en los sumideros y la protección de sistemas subterráneos incluyendo cuevas y cavernas.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica a ealmedinacavey@gmail.com.

Cordialmente,



Plan. Elba G. Almedina Meléndez

Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

CC# 7016 3010 0000 7684 2588



7016 3010 0000 7684 2588

9852 4924 2588

U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com®.

OFFICIAL USE

Certified Mail Fee	\$
Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)	
<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$
Postage	\$
Total Postage and Fees	\$
Sent To	Lcda. Tania Vázquez Rivera
Street and Apt. No., or P.O. Box No.	Departamento de Recursos Naturales y Ambiental Apartado 366147
City, State, ZIP+4®	San Juan PR 00936-6147

Postmark Here
CAYEY PR 007
MAY 22 2017



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

21 JUN. 2017

Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenamiento Territorial
Municipio de Cayey
PO BOX 376147
Cayey, Puerto Rico 00736

Estimada planificadora Almedina Meléndez:

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Reciba un cordial saludo de mi parte y de parte del equipo de trabajo del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA).

El DRNA ha evaluado su solicitud de información para atender el asunto de referencia.

Para el área contenida dentro de los límites geográficos del Municipio de Cayey, notificamos lo siguiente:

1. El DRNA no tiene proyectos de mitigación para el control de inundaciones en desarrollo, ni propuestos.
2. En nuestro inventario no poseemos instalaciones e infraestructuras críticas.
3. No poseemos un inventario de daños sufridos a instalaciones de infraestructura críticas a causa de peligros naturales u ocasionados por la actividad humana.
4. No tenemos bajo nuestro inventario, la existencia de sumideros y sistemas de cuevas y cavernas.

Sin embargo, recomendamos considerar las siguientes alternativas:

1. Existen suelos dentro del territorio de Cayey, clasificados con alta incidencia de deslizamientos de terreno. Se recomienda proteger dichas áreas, prohibiendo el corte de terrenos, la remoción de capa vegetativa y el corte de árboles. También es necesario establecer un plan de control de erosión de sedimentos en los cuerpos de agua, estableciendo programas de forestación en las cuencas hidrográficas.



21 JUN. 2017

2. Se recomienda mantener los sistemas de alcantarillas pluviales limpias, en buen estado y evaluar la manera en que dichos sistemas descargan hacia los cuerpos de agua. Hay que evitar posible retornos de flujo, dado la elevación de agua alcanzada en el cuerpo de agua receptor, durante sus crecidas ordinarias.
3. Se propone desarrollar un programa de limpieza de quebradas y ríos, para evitar la acumulación de basura y escombros en las atarjeas de los puentes.
4. Sobre todo es necesario crear programas educativos a la comunidad para fomentar y crear conciencia de la importancia de conservar limpias y libre de estructuras, la faja verde de nuestros cuerpos de agua.

Si necesita mayor información sobre este asunto, puede comunicarse con el Ing. Héctor L. Santiago Rivera, Administrador Auxiliar Interino del Área de Recursos de Agua y Minerales, a través del (787) 999-2200, extensión 2492 o de su correo electrónico hesantiago@drna.pr.gov

Cordialmente,



Tania Vázquez Rivera
Secretaria

HSR/hsr/mmp



19 de mayo de 2017

Ing. Carlos M. Contreras Aponte, PE
Secretario
Departamento de Transportación y Obras Públicas
PO BOX 41269
Minillas Station
San Juan PR 00940-1269

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY.

Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre los nuevos proyectos o mejoras a carreteras y puentes contemplados para el Municipio, las mejoras que estén efectuando o proyectan implantar a través de la red vial incluyendo los sistemas de drenaje y manejo de escorrentías así como las carreteras que sufren inundaciones y que se planea hacer el respecto. Además, que medidas o proyectos de estabilización de taludes se están efectuando o proyectan efectuarse donde hayan ocurrido deslizamientos, caídas de rocas y otros movimientos de masa.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible. Si tiene cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-792-0000 o al correo electrónico eamedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez

Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

CC # 7016 3010 0000 7684 2540



Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Certified Mail Only
For delivery information, visit our website at www.usps.com®.

OFFICIAL USE

792 0000 0000 7684 2540

Certified Mail Fee	\$
Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)	
<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$
Postage	\$
Total Postage and Fees	\$
Sent To	Ing. Carlos M. Contreras Aponte, PE
Street and Apt. No., P.O. BOX	Secretario Departamento de Transportación y Obras Públicas PO BOX 41269
City, State, ZIP+4®	Minillas Station San Juan PR 00940-1269

Postmark Here
CAYEY PR 00736
MAY 23 2017



12 de julio de 2017

Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial
Municipio de Cayey
PO Box 371330
Cayey, PR 00736

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Estimada planificadora Almedina:

Acuso recibo de su comunicación del 19 de mayo de 2017 en la que nos solicita información sobre los nuevos proyectos o mejoras a carreteras y puentes contemplados para su municipio.

Como es de su conocimiento, el DTOP, como brazo operacional de la Organización Metropolitana de Planificación (MPO, por sus siglas en inglés), tiene la responsabilidad de desarrollar el Programa Estatal de Mejoras a la Transportación (STIP, por sus siglas en inglés). Estos documentos contienen la programación de proyectos de mejoras a la transportación a ser financiados por la Administración Federal de Carreteras (FHWA, por sus siglas en inglés).

Nuestra Área se dio a la tarea de verificar el STIP y pudimos constatar que su municipio tiene programado con fondos federales de la FHWA los siguientes proyectos:

Número de Proyecto	Descripción	Municipio	Fecha Programada en el STIP	Costo Estimado	Etapas
AC-8002271	Reemplazo de puente Núm. 178 Quebrada Toita	Cayey	2016	\$3,292,950.30	Terminación Construcción estimada 24-oct-2017
AC-800521	Corredor de Seguridad PR-52, Km. 38 al Km. 49	Cayey	2019	\$9,240,000.00	Construcción
AC-015802	Construcción Conector PR-158, Fase II desde Parque Tecnológico hasta PR-1	Cayey	2016	\$125,000.00	Estudio Ambiental
AC-15802	Construcción Conector PR-158, Fase II desde Parque Tecnológico hasta PR-1	Cayey	2017	\$1,000,000.00	Ingeniería Preliminar



Número de Proyecto	Descripción	Municipio	Fecha Programada en el STIP	Costo Estimado	Etapas
AC-15802	Construcción Conector PR-158, Fase II desde Parque Tecnológico hasta PR-1	Cayey	2019	\$1,000,000.00	Diseño y Adquisición
AC-15802	Construcción Conector PR-158, Fase II desde Parque Tecnológico hasta PR-1	Cayey	2020	\$10,000,000.00	Construcción
AC-15801	Construcción PR-158 desde PR-743 hasta la entrada del Parque Tecnológico - Fase I	Cayey	2019	\$13,000,000.00	Construcción

Espero la información provista le sea de utilidad. Nos reiteramos a sus órdenes para cualquier trámite posterior.

Cordialmente,



Alexandra Velázquez Delgado, PE
Directora
Área de Programación y Estudios Especiales

AVD/ABBR/dsl



20 de junio de 2017

Ing. Pablo Vázquez
US Army Corps of Engineers
383 FD Roosevelt Avenue
Edificio Anexo 202
San Juan, P.R. 00918

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

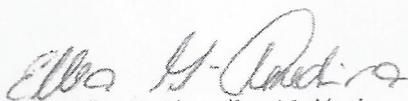
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre los proyectos de mitigación en curso o proyectados contra inundaciones, control de erosión o contra cualquier evento natural en el Municipio de Cayey.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 y por correo electrónico a ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Ordenación Territorial

405E 492L 0000 0T0E 9T0L

U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com®.

OFFICIAL USE

Certified Mail Fee	\$
Extra Services & Fees (check box, add fees as appropriate)	
<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$
Postage	\$
Total Postage and Fees	\$

Sent To: Ing. Pablo Vázquez, US Army Corps of Eng
Street and Apt. No., or PO Box No.: 383 FD Roosevelt Avenue Edificio Anexo
City, State, ZIP+4®: M Cayey

Postmark Here: JUN 22 2017

CAYEY POST OFFICE

IBUSCANOSI CAYEY CIUDAD VERDE  

GOBIERNO DE LA MEJOR CIUDAD DE
LCDO. ROLANDO ORTIZ VELÁZQUEZ
P.O. BOX 371330 CAYEY, PUERTO RIK

9252 2526
4891 7684
0000 0000
0100 0100
9101 7016

19 de mayo de 2017

Ing. Elí Díaz Atienza
Presidente Ejecutivo
Oficina de la AAA
PO Box 7066
San Juan PR 00916-7066

U.S. Postal Service
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com®.

OFFICIAL USE

Certified Mail Fee \$ _____

Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)

<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$ _____
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$ _____
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$ _____
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$ _____
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$ _____

Postage \$ _____

Total Postage and Fees \$ _____

Sent To **Ing. Elí Díaz Atienza**

Presidentes Ejecutivo

Street and Apt. No., or PO Box No. **Oficina de la AAA**

PO Box **7066**

City, State, ZIP+4® **San Juan PR 00916-7066**

PS Form 3800, April 2015 PSN 7530-02-000-9047 See Reverse for Instr

Postmark Here
MAY 22 2017
CAYEY PR 00916

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre las mejoras y/o construcción de troncales y sistemas de producción, transmisión y almacenamiento de agua, estaciones de bombeo: construcción de nuevos tanques en el municipio y su plan para lidiar con sequías: así como el historial y costo económico de las pasadas sequías. Necesitamos saber la cantidad de agua que se consume en el Municipio, cual es la proyección de consumo futuro y de donde provienen y/o provendrá. Además, solicitamos un mapa actualizado (si es posible en formato digital "shape-file" o su equivalente) de la red de distribución de agua potable y alcantarillado para el Municipio de Cayey.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 y por correo electrónico a ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez

Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

C.C# 7016 3010 0000 7684 2526



19 de mayo de 2017

Dr. Amilcar González Ortiz
Autoridad de Edificios Públicos
Box 41029
Minillas Station
San Juan PR 00940-1029

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre cuáles son las escuelas que presentan problemas estructurales significativos, cuáles están en zonas inundables o en las áreas susceptibles a deslizamientos así como las medidas de mitigación contra desastres que se han implementado en estas escuelas localizadas en el Municipio de Cayey. En adición, necesitamos saber cuáles escuelas del Municipio de Cayey se construyeron antes de 1987, cuáles son vulnerables en caso de terremoto u otro desastre potencial. De estas escuelas cuales se usan de refugio incluyendo su capacidad y grado de protección contra vientos huracanados fuertes.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 y por correo electrónico a ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,

Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

CC # 7016-3010 0000 7684 2595



7016 3010 0000 7684 2595

U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com®.

OFFICIAL USE

Certified Mail Fee	\$
Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)	
<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$
Postage	\$
Total Postage and Fees	\$
Sent To	
Street and Apt. No., or PO Box No.	
City, State, ZIP+4®	

Postmark Here
CAYEY PR 00736
MAY 22 2017

Dr. Amilcar González Ortiz
Autoridad de Edificios Públicos
Box 41029
Minillas Station
San Juan PR 00940-1029



19 de mayo de 2017

Hon. Carlos A. Flores Ortega
Secretario
Departamento de Agricultura
Apartado 10163
San Juan PR 00909-0163

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre el impacto físico y económico de los pasados desastres en las zonas agrícolas del Municipio de Cayey causados por los vientos huracanados, inundaciones y sequías. En adición, que estrategias de mitigación utilizan al presente incluyendo estrategias estructurales como diseños de mayor resistencia en las facilidades físicas y a qué tipo de seguros se acogen.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 y por correo electrónico a ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

7016 3010 0000 7684 2533

¡BUSCARLOS! CAYEY CIUDAD VERDE



U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com®.

OFFICIAL USE

7016 3010 0000 7684 2533

Certified Mail Fee	\$
Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$
Postage	\$
Total Postage and Fees	\$

Sent To
Street and Apt. No., or PO Box No.
City, State, ZIP+4®

Hon. Carlos A. Flores Ort
Secretario
Departamento de Agricul
Apartado 10163
San Juan PR 00909-0163

Postmark Here
MAY 22 2017



19 de mayo de 2017

Lcdo. Fernando A. Gil Enseñat
Secretario
Departamento de la Vivienda
PO BOX 21365
San Juan PR 00928-1365

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

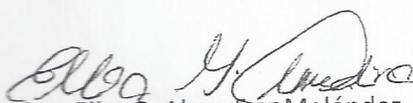
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre las medidas de mitigación contra desastre en los proyectos de vivienda pública y/o comunidades del Municipio de Cayey que se estén efectuando al presente o proyecten en el futuro. En adición, cuáles son las medidas para reforzar estructuras contra el efecto de vientos huracanados, medidas contra inundaciones o estabilización de taludes reubicación total o parcial de los residentes hacia nuevas viviendas seguras.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 y por correo electrónico a ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

CC # 7016-3010-0000-7684-2557

¡BUSCANOS! CAYEY CIUDAD VERDE



7016 3010 0000 7684 2557

U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com®.

OFFICIAL USE

Certified Mail Fee \$ _____

Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)

<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$ _____
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$ _____
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$ _____
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$ _____
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$ _____

Postage \$ _____

Total Postage and Fees \$ _____

Sent To Lcdo. Fernando A. Gil Enseñat
Secretario
Departamento de la Vivienda
PO BOX 21365
San Juan PR 00928-1365

Street and Apt. No., or PO Box No. PO BOX 21365

City, State, ZIP+4® San Juan PR 00928-1365

Postmark Here MAY 22 2017

USPS



19 de mayo de 2017

Dr. Rafael Rodríguez Mercado
Secretario
Departamento de Salud
Apartado 366147
San Juan PR 00936-0184

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

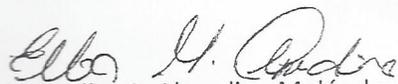
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre la vulnerabilidad de la infraestructura hospitalaria, deslizamientos y otros movimientos de masa, inundaciones, huracanes y sismos. En adición, que estrategias de mitigación contra desastre están considerando implantar en nuestro Municipio al presente y en los próximos cinco (5) años.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 y por correo electrónico a ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

CC # 7016 3010 0000 7684 2571



7016 3010 0000 7684 2571

U.S. Postal Service™ CERTIFIED MAIL® RECEIPT Domestic Mail Only	
For delivery information, visit our website at www.usps.com ®.	
OFFICIAL USE	
Certified Mail Fee	\$
Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$
Postage	\$
Total Postage and Fees	\$
Sent To	Dr. Rafael Rodríguez Merc
Street and Apt. No., or PO Box No.	Secretario
City, State, ZIP+4®	Departamento de Salud
	Apartado 366147
	San Juan PR 00936-0184

Stamp: MAY 22 2017
Postmark Here
USPS



19 de mayo de 2017

Ing. Ricardo L. Ramos Rodríguez
Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
Apartado 364267
San Juan, PR 00936-4267

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

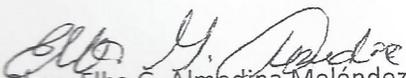
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre los proyectos de soterrado de líneas eléctricas, instalación y/o sustitución de postes con mayor resistencia a cargas laterales inducidas por vientos huracanados y/o sismos así como cualquier otra acción de mitigación contra desastre en el Municipio. Además, deseamos saber las fuentes de energía eléctrica y un mapa actualizado de la red de energía eléctrica incluyendo las subestaciones y capacidad de las líneas en formato "shapefile" ó su equivalente.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-262-8888 y por correo electrónico a eamedinacavey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

CC # 7016 3010 0000 7684 2564



4952 492 7684 2564
7016 3010 0000 7684 2564

U.S. Postal Service™ CERTIFIED MAIL® RECEIPT Domestic Mail Only	
For delivery information, visit our website at www.usps.com ®.	
OFFICIAL USE	
Certified Mail Fee	\$
Extra Services & Fees (check box, add fee amount)	
<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$
Postage	\$
Total Postage and Fees	\$
Sent To	Ing. Ricardo L. Ramos Rodrí
Street and Apt. No., or PO Box No.	Director Ejecutivo
City, State, ZIP+4®	Autoridad de Energía Eléctri
	Apartado 364267
	San Juan, PR 00936-4267

Postmark Here
CAYEY PR 00736
MAY 22 2017



12 de diciembre de 2017

Lcdo. Fernando A. Gil Enseñat
Secretario
Departamento de la Vivienda
PO BOX 21365
San Juan PR 00928-1365

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY LUEGO DEL PASO DEL HURACÁN MARÍA

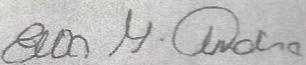
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre las medidas de mitigación contra desastre en los proyectos de vivienda pública y/o comunidades del Municipio de Cayey que se estén efectuando al presente o proyecten en el futuro. En adición, cuáles son las medidas para reforzar estructuras contra el efecto de vientos huracanados, medidas contra inundaciones o estabilización de taludes reubicación total o parcial de los residentes hacia nuevas viviendas seguras.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible ya que la información puede haber cambiado luego del paso del huracán María por nuestra ciudad, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 y por correo electrónico ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com

OFFICIAL USE

Certified Mail Fee	
Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$
Postage	\$
Total Postage and Fees	\$

Postmark Here

7016 1970 0000 1441 3966

To: Lcdo. Fernando A. Gil Enseñat
City, State, ZIP+4: PO Box 21365
San Juan, PR 00928-1365

PS Form 3825, April 2013 PSN 7530-0200-9011



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Departamento de la Vivienda

19 de marzo de 2018

Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial
P.O. Box 371330
Cayey, Puerto Rico 00736

RE: Actualización Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples del Municipio Autónomo de Cayey Luego del Paso del Huracán María

Estimada Sra. Almedina:

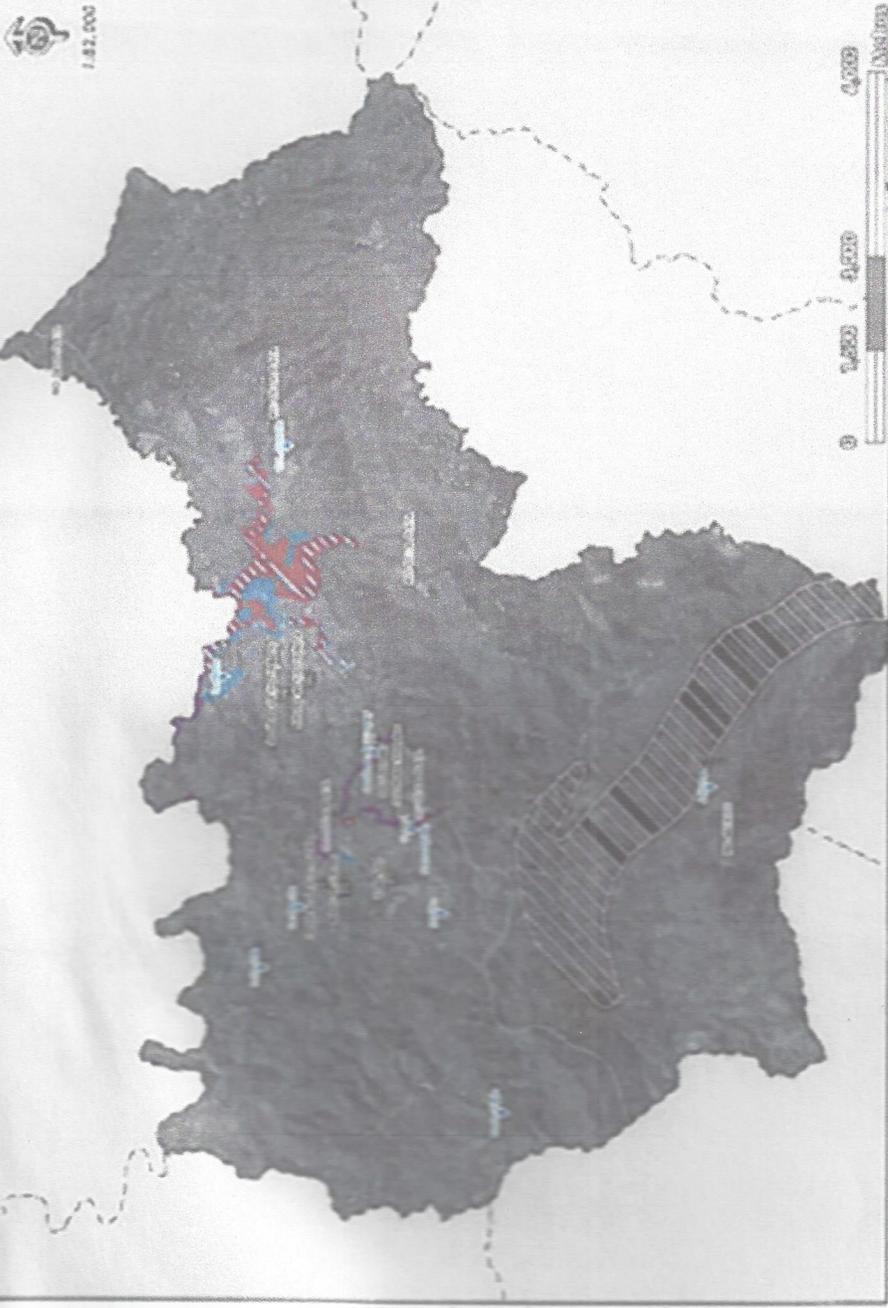
En referencia a su comunicación, en la cual nos solicita información sobre las medidas de mitigación contra desastre en los proyectos de vivienda pública y/o comunidades del municipio que se estén efectuando al presente o que proyecten realizar en el futuro.

Para trabajar su solicitud, procedimos a identificar las comunidades del Departamento de la Vivienda y los proyectos de la Administración de Vivienda Pública localizadas en zonas de peligro ya sea por inundaciones o por deslizamiento en el mapa adjunto. De este ejercicio obtuvimos dos comunidades ubicadas en zonas de riesgo: La Planta y Jájome. La comunidad La Planta se encuentra en zona inundable (0.2 PCT), mientras que la comunidad Jájome se encuentra en zona de riesgo alto de deslizamiento. A estos efectos, la Secretaría de Gerencia y Desarrollo de Proyectos del Departamento de la Vivienda programará la evaluación de dichas comunidades contemplando su relocalización y/o mitigación.

De requerir información adicional puede comunicarse al Área de Planificación a través del (787) 274-2527 ext. 6502.

Cordialmente,

Karen D. Ortiz Tirado
Secretaría Auxiliar
Secretaría de Planificación Estratégica



LEYENDA

- Comunidades Especiales
- Municipal Pujako
- Comunidades Desplazadas de la Vivienda
- Límites Municipales

Zonas de Inundabilidad

Revisado el 18 de noviembre de 2007

- (2) FCI
- A
- A1
- Caucho Mojado
- Mesaje Desplazamiento
- Mesaje A20
- Mesaje Mayor

Este mapa muestra el riesgo de inundación en el Municipio de Cayey, Puerto Rico. El riesgo de inundación se basa en datos de la Administración Federal de Ingeniería Hidráulica de los Estados Unidos y en datos de la Administración Municipal de Ingeniería Hidráulica de Cayey, Puerto Rico.



GOBIERNO DE PUERTO RICO
 GOVERNMENT OF PUERTO RICO

**PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES
 MUNICIPIO DE CAYEY**



12 de diciembre de 2017

Lcda. Tania Vázquez Rivera
Presidenta
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
Apartado 366147
San Juan PR 00936-6147

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY LUEGO DEL PASO DEL HURACÁN MARÍA

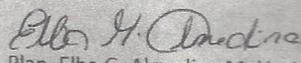
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

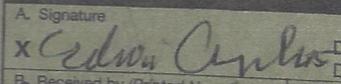
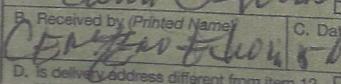
Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre los proyectos de mitigación en curso o proyectados contra inundaciones, control de erosión o contra cualquier evento natural. En adición solicitamos información sobre el impacto de los desastres pasados en los recursos naturales del Municipio, las estrategias de mitigación implantadas y/o las necesidades de mitigación contra desastres que necesiten efectuarse. Que obras de mantenimiento existe en los sumideros y la protección de sistemas subterráneos incluyendo cuevas y cavernas.

Es muy importante recopilar esta información para poder haber cambiado luego del paso de cualquier duda al respecto puede escribir al correo electrónico eaalmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenamiento

SENDER: COMPLETE THIS SECTION	COMPLETE THIS SECTION ON DELIVERY
<ul style="list-style-type: none">Complete items 1, 2, and 3.Print your name and address on the reverse so that we can return the card to you.Attach this card to the back of the mailpiece, or on the front if space permits.	A. Signature  <input type="checkbox"/> Agent <input type="checkbox"/> Addressee
1. Article Addressed to: Lcda. Tania Vázquez Rivera Presidenta Departamento de Recursos Naturales y Ambientales Apartado 366147 San Juan PR 00936-6147	B. Received by (Printed Name) C. Date of Delivery  12/12/2017
2. Article Number (Transfer from service label) 9590 9402 2460 6249 2062 03	D. Is delivery address different from item 1? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No If Yes, enter delivery address below:
PS Form 3811	3. Service Type <input type="checkbox"/> Adult Signature <input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery <input type="checkbox"/> Certified Mail® <input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery <input type="checkbox"/> Collect on Delivery <input type="checkbox"/> Collect on Delivery Restricted Delivery <input type="checkbox"/> Insured Mail <input type="checkbox"/> Insured Mail Restricted Delivery <input type="checkbox"/> Priority Mail Express® <input type="checkbox"/> Registered Mail™ <input type="checkbox"/> Registered Mail Restricted Delivery <input type="checkbox"/> Return Receipt for Merchandise <input type="checkbox"/> Signature Confirmation™ <input type="checkbox"/> Signature Confirmation Restricted Delivery



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

31 ENE. 2018

Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenamiento Territorial
Municipio de Cayey
PO BOX 376147
Cayey, Puerto Rico 00736

Estimada planificadora Almedina Meléndez:

Reciba un cordial saludo de mi parte y de parte del equipo de trabajo del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY LUEGO DEL PASO DEL HURACÁN MARÍA

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) ha evaluado su solicitud de información para atender el asunto de referencia.

Para el área contenida dentro de los límites geográficos del Municipio de Cayey, notificamos lo siguiente:

1. El DRNA no tiene proyectos de mitigación para el control de inundaciones en desarrollo, ni propuestos.
2. En nuestro inventario no poseemos instalaciones e infraestructuras críticas.
3. No tenemos un inventario de daños sufridos a instalaciones de infraestructura críticas a causa de peligros naturales u ocasionados por la actividad humana.
4. No tenemos bajo nuestro inventario, la existencia de sumideros y sistemas de cuevas y cavernas.

Sin embargo, recomendamos considerar las siguientes alternativas:

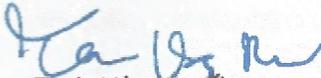
1. Existen suelos dentro del territorio de Cayey, clasificados con alta incidencia de deslizamientos de terreno. Se recomienda proteger dichas áreas, prohibiendo el corte de terrenos, la remoción de capa vegetativa y el corte de árboles. También es necesario establecer un plan de control de erosión de sedimentos en los cuerpos de agua estableciendo programas de forestación en las cuencas hidrográficas.



2. Se recomienda mantener los sistemas de alcantarillas pluviales limpias, en buen estado y evaluar la manera en que dichos sistemas descargan hacia los cuerpos de agua. Hay que evitar posible retornos de flujo, dado la elevación de agua alcanzada en el cuerpo de agua receptor, durante sus crecidas ordinarias.
3. Se propone desarrollar un programa de limpieza de quebradas y ríos, para evitar la acumulación de basura y escombros en las atarjeas de los puentes.
4. Sobre todo es necesario crear programas educativos a la comunidad para fomentar y crear conciencia de la importancia de conservar limpias y libre de estructuras, la faja verde de nuestros cuerpos de agua.

Si necesita mayor información sobre este asunto, puede comunicarse con el Sr. Moisés Sánchez Loperena, Administrador Auxiliar Interino del Área de Recursos de Agua y Minerales, al (787) 999-2200, extensión 2847 o de su correo electrónico moises.sanchez@drna.pr.gov.

Cordialmente,



Tania Vázquez Rivera
Secretaria

TVR/msl/hlsr



GOBIERNO DE LA MEJOR CIUDAD DE LAS AMÉRICAS
 LCDO. ROLANDO ORTIZ VELAZQUEZ, ALCALDE
 P.O. BOX 371330 CAYEY, PUERTO RICO 00736



12 de diciembre de 2017

Ing. Carlos M. Contreras Aponte, PE
 Secretario
 Departamento de Transportación y Obras Públicas
 PO BOX 41269
 Minillas Station
 San Juan PR 00940-1269

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY LUEGO DEL PASO DEL HURACÁN MARÍA

Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre los nuevos proyectos o mejoras a carreteras y puentes contemplados para el Municipio, las mejoras que estén efectuando o proyectan implantar a través de la red vial incluyendo los sistemas de drenaje y manejo de escorrentías así como las carreteras que sufren inundaciones y que se planea hacer el respecto. Además, que medidas o proyectos de estabilización de taludes se están efectuando o proyectan efectuarse donde hayan ocurrido deslizamientos, caídas de rocas y otros movimientos de masa.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible ya que es necesario haber cambiado luego del paso del huracán María por nuestra cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,

Elba G. Almedina Meléndez
 Plan. Elba G. Almedina Meléndez
 Directora
 Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
 Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com

OFFICIAL USE

Certified Mail Fee

Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)

<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$

Postage

Total Postage and Fees

\$

Send To

Ing. Carlos M. Contreras Aponte, PE
 P.O. box 41269 / Minillas Station
 San Juan, PR. 00940-1269

PS Form 3800, 7/01 2015 PSN 7530-02-000-5047

See Reverse for Instructions

7016 1970 0000 1449 3949





GOBIERNO DE PUERTO RICO

Departamento de Transportación y Obras Públicas

23 de febrero de 2018

Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial
Municipio de Cayey
PO Box 371330
Cayey, Puerto Rico 00736

RE: INFORMACIÓN PARA EL PLAN DE MITIGACIÓN MULTI-RIESGOS

Reciba un cordial saludo de parte de todos los que laboramos en la Autoridad de Carreteras y Transportación. La presente es para suministrarle la información solicitada en su misiva del 12 de diciembre de 2017.

A continuación, una lista de los proyectos realizados, en construcción y programados para su municipio:

Proyecto	Descripción	Tiempo de Construcción	Inversión
AC-100242	Mejoras en la seguridad en la Intersección de la PR-1 y Rampas en la PR-52, Cayey	Terminado	\$3,081,038.10
AC-800482	Preservación de los puentes #1278 y #1279 en la PR-52 km. 32.2, Cayey	Terminado	\$1,765,971.52
AC-071507	Rehabilitación de Pavimento en la PR-715 desde el km. 0.0 al 5.4, Cayey	Terminado	\$1,060,246.00
AC-809536	ER-Mejoras en la Seguridad en la PR-184 kms. 22.7 y 24.5, Cayey	Terminado	\$17,556.00
AC-813536	ER-Mejoras en la Seguridad en la PR-184 km.24.0, Cayey	Terminado	\$18,284.00
AC-811536	ER-Mitigación de Desprendimiento de Terreno en la PR-14 km. 63.5, Cayey	Terminado	\$162,236.10



Continuación de tabla de proyectos:

Proyecto	Descripción	Tiempo de Construcción	Inversión
AC-813536	ER-Mitigación de Desprendimiento de Terreno en la PR-14 km. 67.3, Cayey	Terminado	\$151,540.25
AC-802271	Rehabilitación y Reemplazo del Puente #178 sobre el Río Toita, Cayey	En Construcción	\$3,334,252.30
AC-015802	Pre-Ingeniería del Connector PR-158, fase II desde el Parque Tecnológico ala PR-1, Cayey	Programado (fondos obligados)	\$506,583.00
AC-803541	Diseño -Instalación de Vallas de Seguridad y Rotulación, en alrededor de 218.46 kms. en los Municipios de Cayey, Albonito y Coamo *ER María	Programado	\$274,844.50
AC-015801	Construcción - PR-158 desde la PR-743 a la entrada del Parque Tecnológico/Fase I, Cayey	Programado	\$13,000,000.00
AC-015802	Adquisición - PR-158 desde el Parque Tecnológico hasta la PR-111/Fase II, Cayey	Programado	\$1,000,000.00
AC-520139	Mejoras en la Seguridad en la PR-52 km. 38 al km. 49, Cayey-Salinas	Programado	\$9,284,000.00
AC-015802	Diseño de Conector PR-158, Fase II desde el Parque Tecnológico hasta la PR-1, Cayey	Programado	\$800,000.00
AC-015802	Construcción de Conector en la PR-158, Fase II desde el Parque Tecnológico hasta la PR-1, Cayey	Inversión Futura	\$10,000,000.00
<p>Nota: Cabe señalar que estamos trabajando con la asignación de contratistas para corregir los daños ocasionados por el Huracán María en las carreteras PR-14 km. 57.0 al km. 72.90 (Colapso), PR-15 km. 10.20 al 25.84 (Colapso), PR-184 km. 28.6 (Carretera Colapsada), PR-7729 km. 0.00 al 0.1 (Desprendimiento, *FEMA), y PR-7731 km. 00.0 al km. 1.0 (Desprendimiento, *FEMA).</p>			

En cuanto a los puentes, los mismos han sido diseñados y construidos desde la década de los noventa en adelante considerando las normas de diseño hidráulico y sísmico similares o iguales a los requisitos actuales.

Sobre acciones de mitigación en su municipio, al momento no estamos monitoreando nada relacionado a suelos. Tampoco hemos recibido ninguna petición de su municipio sobre el particular en el Plan de Transportación a Largo Plazo.

Página -3-

Información para el Plan de Mitigación Multi-Riesgos

Espero que esta información le sea de utilidad. De necesitar información adicional, favor de comunicarse con la Ing. Alexandra Velázquez Delgado, Directora del Área de Programación y Estudios Especiales, llamando al 787-721-8787 extensión 1501.

Cordialmente,



Carlos M. Contreras Aponte
Secretario

6701/LAL



12 de diciembre de 2017

Ing. Elí Díaz Atienza
Presidente Ejecutivo
Oficina de la AAA
PO Box 7066
San Juan PR 00916-7066

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY LUEGO DEL PASO DEL HURACÁN MARÍA

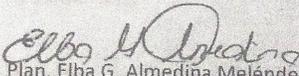
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre las mejoras y/o construcción de troncales y sistemas de producción, transmisión y almacenamiento de agua, estaciones de bombeo: construcción de nuevos tanques en el municipio y su plan para lidiar con sequías: así como el historial y costo económico de las pasadas sequías. Necesitamos saber la cantidad de agua que se consume en el Municipio, cual es la proyección de consumo futuro y de donde provienen y/o provendrá. Además, solicitamos un mapa actualizado (si es posible en formato digital "shape-file" o su equivalente) de la red de distribución de agua potable y alcantarillado para el Municipio de Cayey.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible ya que la información puede haber cambiado luego del paso del huracán María por nuestra cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica o al correo electrónico eamedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com™.

OFFICIAL USE

Certified Mail Fee

\$

Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)

Return Receipt (hardcopy) \$
 Return Receipt (electronic) \$
 Certified Mail Restricted Delivery \$
 Adult Signature Required \$
 Adult Signature Restricted Delivery \$

Postage

Total Postage and Fees

\$

Sent to

Ing. Elí Díaz Atienza

Street and Apt. No., or PO Box No.

PO Box 7066

City, State, ZIP+4®

San Juan, PR 00916-7066

PS Form 3800, April 2015 PSN 7530-02-000-9047

See Reverse for Instructions

7016 1970 0000 1449 4007



GOBIERNO DE LA MEJOR CIUDAD DE LAS AMÉRICAS
LCDO. ROLANDO ORTIZ VELÁZQUEZ, ALCALDE
P.O. BOX 371330 CAYEY, PUERTO RICO 00736



12 de diciembre de 2017

Dr. Amilcar González Ortiz
Autoridad de Edificios Públicos
Box 41029
Minillas Station
San Juan PR 00940-1029

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY LUEGO DEL PASO DEL HURACÁN MARÍA

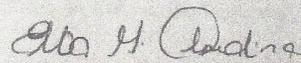
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre cuáles son las escuelas que presentan problemas estructurales significativos, cuáles están en zonas inundables o en las áreas susceptibles a deslizamientos así como las medidas de mitigación contra desastres que se han implementado en estas escuelas localizadas en el Municipio de Cayey. En adición, necesitamos saber cuáles escuelas del Municipio de Cayey se construyeron antes de 1987, cuáles son vulnerables en caso de terremoto u otro desastre potencial. De estas escuelas cuales se usan de refugio incluyendo su capacidad y grado de protección contra vientos huracanados fuertes.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad ya que la información puede haber cambiado luego del paso del huracán María por nuestra ciudad cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com™.

OFFICIAL USE

Certified Mail Fee

Extra Services & Fees (check box, add fee as appropriate)

<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$

Postage

Total Postage and Fees

\$

Send to

Dr. Amilcar Gonzalez Ortiz
PO Box 41029 / Minillas Station
San Juan, PR 00940-1029

PS Form 3800, April 2015 PSN 7530-02-000-9047

See Reverse for Instructions

7016 1970 0000 1444 3932





12 de diciembre de 2017

Ing. Justo González
Director Ejecutivo Interino
Autoridad de Energía Eléctrica
Apartado 364267
San Juan, PR 00936-4267

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY LUEGO DEL PASO DEL HURACÁN MARÍA

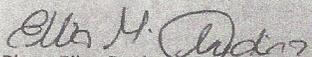
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre los proyectos de soterrado de líneas eléctricas, instalación y/o sustitución de postes con mayor resistencia a cargas laterales inducidas por vientos huracanados y/o sismos así como cualquier otra acción de mitigación contra desastre en el Municipio. Además, deseamos saber las fuentes de energía eléctrica y un mapa actualizado de la red de energía eléctrica incluyendo las subestaciones y capacidad de las líneas en formato "shapefile" ó su equivalente.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible ya que la información puede haber cambiado luego del paso del huracán María. Si tiene cualquier duda al respecto puede comunicarse al correo electrónico ealmedinacavey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenamiento

SENDER: COMPLETE THIS SECTION

- Complete items 1, 2, and 3.
- Print your name and address on the reverse so that we can return the card to you.
- Attach this card to the back of the mailpiece, or on the front if space permits.

1. Article Addressed to:

Ing. Justo González
Director Ejecutivo Interino
Autoridad de Energía Eléctrica
Apartado 364267
San Juan, PR 00936-4267



9590 9402 2460 6249 2061 66

2. Article Number (Transfer from service label)

COMPLETE THIS SECTION ON DELIVERY

A. Signature



- Agent
- Addressee

B. Received by (Printed Name)

Roberto Alencón

C. Date of Delivery

D. Is delivery address different from item 1? If YES, enter delivery address below:

- Yes
- No

DEC 14 2017

3. Service Type

- Adult Signature
- Adult Signature Restricted Delivery
- Certified Mail®
- Certified Mail Restricted Delivery
- Collect on Delivery
- Collect on Delivery Restricted Delivery
- Insured Mail
- Insured Mail Restricted Delivery (over \$500)
- Priority Mail Express®
- Registered Mail™
- Registered Mail Restricted Delivery
- Return Receipt for Merchandise
- Signature Confirmation
- Signature Confirmation Restricted Delivery



12 de diciembre de 2017

Hon. Carlos A. Flores Ortega
Secretario
Departamento de Agricultura
Apartado 10163
San Juan PR 00909-0163

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY LUEGO DEL PASO DEL HURACÁN MARÍA

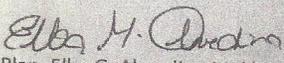
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre el impacto físico y económico de los pasados desastres en las zonas agrícolas del Municipio de Cayey causados por los vientos huracanados, inundaciones y sequías. En adición, que estrategias de mitigación utilizan al presente incluyendo estrategias estructurales como diseños de mayor resistencia en las facilidades físicas y a qué tipo de seguros se acogen.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad posible ya que la información puede haber cambiado luego del paso del huracán María por nuestra ciudad, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 y por correo electrónico a ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial

U.S. Postal Service™
CERTIFIED MAIL® RECEIPT
Domestic Mail Only

For delivery information, visit our website at www.usps.com

SAN JUAN, PR 00909

Certified Mail Fee	\$3.35
Extra Services & Fees (check box, add fee)	\$2.75
<input type="checkbox"/> Return Receipt (hardcopy)	\$0.00
<input type="checkbox"/> Return Receipt (electronic)	\$0.00
<input type="checkbox"/> Certified Mail Restricted Delivery	\$0.00
<input type="checkbox"/> Adult Signature Required	\$0.00
<input type="checkbox"/> Adult Signature Restricted Delivery	\$0.00

Postage \$0.49
Total Postage and Fees \$6.59

Postmark Here
DEC 13 2017 0736 08
8066-0908

Sent To
Hon. Carlos A. Flores Ortega
Street and Apt. No., or PO Box No.
Apartado 10163
City, State, ZIP+4®
San Juan, P.R. 00909-0163

PS Form 3800, April 2013 Edition



12 de diciembre de 2017

Dr. Rafael Rodríguez Mercado
Secretario
Departamento de Salud
Apartado 366147
San Juan PR 00936-0184

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY LUEGO DEL PASO DEL HURACÁN MARÍA

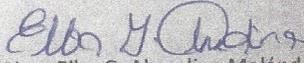
Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

Cada cinco (5) años debemos cumplir con la elaboración de nuestro Plan de mitigación contra Peligros Múltiples el cual requiere la participación de diversas agencias gubernamentales que tienen inherencia con situaciones de desastres. Uno de los objetivos del plan es determinar todo lo que se está haciendo para mitigar los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio. Para esto necesitamos hacer acopio de toda la información relativa a los proyectos y acciones de mitigación que estén implantando o proyecten efectuar en el futuro las agencias gubernamentales y/o corporaciones públicas, en el Municipio. Dicha información es esencial para determinar la prioridad de mitigación de las agencias de gobierno los elementos vulnerabilidad de la infraestructura y/o los daños que han sufrido en el pasado como resultado de los peligros naturales.

A estos fines, le solicitamos información sobre la vulnerabilidad de la infraestructura hospitalaria, deslizamientos y otros movimientos de masa, inundaciones, huracanes y sismos. En adición, que estrategias de mitigación contra desastre están considerando implantar en nuestro Municipio al presente y en los próximos cinco (5) años.

Es muy importante recopilar esta información a la mayor brevedad ya que la información puede haber cambiado luego del paso del huracán María por nuestra ciudad posible, esperamos su cooperación. Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 y por correo electrónico a ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez
Directora
Oficina de Planificación y Ordenación Territorial





ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO DE LA CIUDAD AUTONOMA DE CAYEY

Oficina de Ordenación Territorial

25 de abril de 2018

Hon. William Miranda Torres
Alcalde de Caguas
PO Box 907
Caguas, PR 00726

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

El Municipio de Cayey está completando la Actualización del Plan de Mitigación contra peligros Naturales Múltiples. Parte de este proceso requiere la participación de los municipios contiguos al nuestro. Les invitamos a examinar la copia del Plan de Mitigación que estamos revisando para obtener sus comentarios. También necesitamos saber si tienen situaciones que debemos incluir en nuestro plan que tengan pertinencia directa con el suyo. Esto incluye, pero no se limita a problemas de estabilidad de los terrenos, de manejo de escorrentías, erosión y/o sedimentación, así como mitigación de daños a infraestructura como carreteras, tomas de agua y energía eléctrica que estén en Cayey y que afecte a su municipio.

Estamos a su disposición para cooperar con ustedes cuando actualicen su Plan de Mitigación y se incluye copia del Plan anterior en formato PDF.

Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 ó 0889 y por correo electrónico a plancayey@gmail.com ó ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez, M.P.
Directora

07 de mayo de 2018

Hon. Rolando Ortiz Velázquez
Alcalde
Municipio Autónomo de Cayey
PO Box 371330
Cayey, PR 00737-1330

Estimado señor Alcalde:

REVISIÓN PLAN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS NATURALES MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Recibimos su solicitud sobre el asunto de referencia. En la misma nos requiere datos sobre áreas de riesgo que puedan afectar el Municipio de Cayey. Esta solicitud está particularmente enfocada en los elementos comunes de trabajo que tenemos ambos municipios.

Entendemos que en su colindancia, estos Municipios comparten extensas zonas rurales de gran valor natural. Uno de elementos que le añaden valor natural es que sirven como área de captación para los abastos de aguas superficiales y subterráneas. Por lo tanto, se debe trabajar una estrategia integrada de manejo de las cuencas hidrográficas que tienen origen en ese sector. Dicha estrategia debe presentar acciones de mitigación encaminadas al control de la erosión y la sedimentación aceleradas, los movimientos de masa, los aumentos en la generación de escorrentías, y el control de la magnitud y frecuencia de pérdidas causadas por inundaciones.

El desarrollo de estrategias efectivas a través de estas cuencas cuentan con nuestro apoyo ya que en nuestro Plan de Mitigación hemos desarrollado elementos de trabajo encaminados a lidiar con dichos problemas. De hecho, es política pública de nuestro Municipio la protección de nuestros cuerpos de agua como parte de la infraestructura verde de nuestro territorio.

Por lo tanto, recomendamos como una importante herramienta de mitigación la aplicación de *Las Guías de Reforestación para las Cuencas Hidrográficas de PR*, Glogiewicz, J. & Rivera Santana, J.E. (1998). Dicho documento preparado para el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales contiene una sección con recomendaciones particulares a los municipios que forman parte de las diversas cuencas hidrográficas de PR.

Otro elemento que le recomendamos trabajar, para dar continuidad territorial a políticas de mitigación importantes para ambos municipios, es la mitigación de fuegos forestales. Las experiencias vividas durante la sequía que afectó nuestro



país durante el año 2015 demuestran que estos eventos pueden tener efectos regionales sumamente detrimentales, especialmente en sectores rurales como la colindancia entre Caguas y Cayey. De hecho, en nuestro Plan de Mitigación de Peligros Naturales aprobado por en FEMA el 3 de agosto de 2016, se establece entre los siete sectores con mayor posibilidad de incendios forestales severos, al sector colindante con el Municipio de Cayey donde se encuentran los Barrios Beatriz, Borinque y San Salvador. Esto afectaba específicamente las comunidades Las Piñas, Borinquen Atravezada y Hato Arriba. Estos sectores se identificaron datos obtenidos durante la sequia del 2015 los cuales fueron analizados usando tecnología de sistemas de información geográfica.

Recomendamos que se integre al Plan de Mitigación establecido por el Cuerpo de Bomberos para prevenir la propagación de tales fuegos. Dicho Plan, conocido como Puerto Rico Frente al Fuego, es una Coalición inter-agencia y comunitaria para la mitigación, prevención, educación y concientización sobre los fuegos forestales. Este proyecto tiene como base impactar a todas las comunidades de alto riesgo, áreas boscosas y el sector agrícola alrededor de toda la Isla. El propósito principal es proveerles a las comunidades las herramientas y el conocimiento necesario para que puedan trabajar mano a mano en la prevención y concientización de este tipo de incendio.

Uno de los elementos principales de este Plan es el uso de caminos en tierra para dividir las fincas en una cuadrícula de lotes más pequeños donde se pueda detener el avance del fuego de maleza por la ausencia del combustible. Dichos caminos también permiten a los bomberos forestales acceder a puntos donde pueden intervenir con el fuego en un punto geográfico distante. La implantación de dicho proyecto reducirá significativamente la vulnerabilidad de nuestros municipios a los efectos de fuegos forestales como los que le han afectado durante la sequía del 2015.

Esperamos que la información provista sea de utilidad en las funciones de mitigación de desastres que realiza su Municipio. De necesitar información adicional, puede comunicarse a la Unidad de Planificación Física y Endosos al (787) 744-8833, extensión 2500.

Cordialmente,


Zaid Diaz Isaac, PPL
Director
Oficina de Planificación

MRB\MAB

\\planclearos-1\ordenacion\Urbana\plan_mitigacion\2daRevisión\General\Municipio Cayey.docx

OFICINA DE PLANIFICACIÓN E INGENIERIA

Recibido por: *Zaid Diaz Isaac*

Fecha: 17/mayo/18

Hora: _____





25 de abril de 2018

Hon. Karilyn Bonilla Colón
Alcaldesa de Salinas
PO Box 1149
Salinas, PR 00751-1149

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

El Municipio de Cayey está completando la Actualización del Plan de Mitigación contra peligros Naturales Múltiples. Parte de este proceso requiere la participación de los municipios contiguos al nuestro. Les invitamos a examinar la copia del Plan de Mitigación que estamos revisando para obtener sus comentarios. También necesitamos saber si tienen situaciones que debemos incluir en nuestro plan que tengan pertinencia directa con el suyo. Esto incluye, pero no se limita a problemas de estabilidad de los terrenos, de manejo de escorrentías, erosión y/o sedimentación, así como mitigación de daños a infraestructura como carreteras, tomas de agua y energía eléctrica que estén en Cayey y que afecte a su municipio.

Estamos a su disposición para cooperar con ustedes cuando actualicen su Plan de Mitigación y se incluye copia del Plan anterior en formato PDF.

Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 ó 0889 y por correo electrónico a plancayey@gmail.com ó ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez, M.P.
Directora



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO DE LA CIUDAD AUTONOMA DE CAYEY

Oficina de Ordenación Territorial

25 de abril de 2018

Hon. William Alicea Pérez
Alcalde
PO Box 2004
Aibonito, PR 00705

SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY

Saludos de parte de todos los que laboramos en nuestra Administración Municipal.

El Municipio de Cayey está completando la Actualización del Plan de Mitigación contra peligros Naturales Múltiples. Parte de este proceso requiere la participación de los municipios contiguos al nuestro. Les invitamos a examinar la copia del Plan de Mitigación que estamos revisando para obtener sus comentarios. También necesitamos saber si tienen situaciones que debemos incluir en nuestro plan que tengan pertinencia directa con el suyo. Esto incluye, pero no se limita a problemas de estabilidad de los terrenos, de manejo de escorrentías, erosión y/o sedimentación, así como mitigación de daños a infraestructura como carreteras, tomas de agua y energía eléctrica que estén en Cayey y que afecte a su municipio.

Estamos a su disposición para cooperar con ustedes cuando actualicen su Plan de Mitigación y se incluye copia del Plan anterior en formato PDF.

Ante cualquier duda al respecto puede comunicarse vía telefónica al 787-263-0880 ó 0889 y por correo electrónico a plancayey@gmail.com ó ealmedinacayey@gmail.com.

Cordialmente,


Plan. Elba G. Almedina Meléndez, M.P.
Directora



Elba Almedina <ealmedinacayey@gmail.com>

Comentarios Actualizacion Plan de Mitigación Municipio de Cayey

4 mensajes

Elba Almedina <ealmedinacayey@gmail.com>
Para: aibonitoplanificacion@gmail.com
Cc: Yadira Morera <ymoreracayey@gmail.com>

25 de abril de 2018, 15:50

Buenas Tardes:

Se adjunta comunicacion sobre el asunto en referencia y plan de mitigacion anterior. Favor de confirmar recibo y de tener alguna pregunta al respecto se puede comunicar.

Plan. Elba G. Almedina Meléndez, M.P.
Directora / Director
Oficina de Ordenación Territorial / Planning Territorial Office
Municipio Autónomo de Cayey / Municipality of Cayey
Tel./ Phone: 787-263-0880; 263-0889
Fax: (787) 263-3765

 [Cayey Actualización Plan de Mitigacion versión...](#)

 **Carta Municipio de Aibonito Comentarios Actualizacion Plan de Mitigacion Cayey-signed.pdf**
210K

Elba Almedina <ealmedinacayey@gmail.com>
Para: planificacion@caguas.gov.pr
Cc: Yadira Morera <ymoreracayey@gmail.com>

25 de abril de 2018, 16:02

[El texto citado está oculto]

 **Carta Municipio de Caguas Comentarios Actualizacion Plan de Mitigacion Cayey-signed.pdf**
208K

Elba Almedina <ealmedinacayey@gmail.com>
Para: Oficina Alcaldesa <alcaldesasalinass@gmail.com>
Cc: Yadira Morera <ymoreracayey@gmail.com>, Arlene Figueroa Alvarado <afigueroaccvs@gmail.com>, Raul Torres <planificadortorres@yahoo.com>

25 de abril de 2018, 16:21

[El texto citado está oculto]

 **Carta Municipio de Salinas Comentarios Actualizacion Plan de Mitigacion Cayey-signed.pdf**
208K

Elba Almedina <ealmedinacayey@gmail.com>
Para: Oficina Alcaldesa <alcaldesasalinass@gmail.com>
Cc: Yadira Morera <ymoreracayey@gmail.com>, Arlene Figueroa Alvarado <afigueroaccvs@gmail.com>, Raul Torres <planificadortorres@yahoo.com>

25 de abril de 2018, 16:26

[El texto citado está oculto]

Plan. Elba G. Almedina Meléndez, M.P.
Directora / Director
Oficina de Ordenación Territorial / Planning Territorial Office
Municipio Autónomo de Cayey / Municipality of Cayey
Tel./ Phone: 787-263-0880; 263-0889
Fax: (787) 263-3765

 Carta Municipio de Salinas Comentarios Actualizacion Plan de Mitigacion Cayey--signed.pdf
209K

4/26/2018

Gmail - Comentarios Actualizacion Plan de Mitigación Municipio de Cayey



Elba Almedina <ealmedinacayey@gmail.com>

Comentarios Actualizacion Plan de Mitigación Municipio de Cayey

4 mensajes

Elba Almedina <ealmedinacayey@gmail.com>
Para: macop@cidra.gov.pr, pmelendez@cidra.gov.pr
Cc: Yadir Morera <ymoreracayey@gmail.com>

26 de abril de 2018, 8:19

Buenos Dias:

Se adjunta comunicacion sobre el asunto en referencia y plan de mitigacion anterior. Favor de confirmar recibo y de tener alguna pregunta al respecto se puede comunicar.

Plan. Elba G. Almedina Meléndez, M.P.
Directora / Director
Oficina de Ordenación Territorial / Planning Territorial Office
Municipio Autónomo de Cayey / Municipality of Cayey
Tel./ Phone: 787-263-0880; 263-0889
Fax: (787) 263-3765

 Cayey Actualización Plan de Mitigacion versión ...

 Carta Municipio de Cidra Comentarios Actualizacion Plan de Mitigacion Cayey-signed.pdf
206K

Plan. Elba G. Almedina Meléndez, M.P.
Directora / Director
Oficina de Ordenación Territorial / Planning Territorial Office
Municipio Autónomo de Cayey / Municipality of Cayey
Tel./ Phone: 787-263-0880; 263-0889
Fax: (787) 263-3765

 Cayey Actualización Plan de Mitigacion versión ...

 Carta Municipio de Guayama Comentarios Actualizacion Plan de Mitigacion Cayey-signed.pdf
208K

**APÉNDICE IV:
ORDEN EJECUTIVA DEL ALCALDE APROBANDO
EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
MÚLTIPLES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAYEY**

GOBIERNO DE LA CIUDAD AUTÓNOMA DE CAYEY
OFICINA DEL ALCALDE
CAYEY, PUERTO RICO

ORDEN EJECUTIVA NÚM. 11

POR LOS PODERES CONFERIDOS EN LA LEY NÚMERO 81 DEL 30 DE AGOSTO DE 1991, CONOCIDA COMO "LEY DE MUNICIPIOS AUTÓNOMOS DEL ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO", SE EMITE ESTA ORDEN EJECUTIVA DEL ALCALDE PARA ADOPTAR LA REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN EN CUMPLIMIENTO CON EL CÓDIGO FEDERAL DE REGLAMENTOS, (44cfr Part 201.6) (C) (5).

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

Es deber de todos los municipios cumplir con todos los requisitos del "Disaster Mitigation Act of 2000". Este estatuto requiere que los gobiernos locales hayan adoptado un plan de mitigación pre-desastre del "Hazard Mitigation Grant Program" de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. Este plan de mitigación tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en la identificación e implementación de medidas dirigidas al manejo de peligros naturales múltiples. Estas medidas reducirán la pérdida de vidas y propiedad asociadas a estos eventos. Este Plan tiene vigencia de cinco (5) años y al término de los mismos es requerido revisarlo. El Municipio de Cayey, completó el proceso de revisión del Plan de Mitigación de acuerdo con el Código Federal de Reglamentos (44 CFR Part 201)

POR TANTO, MEDIANTE LA FACULTAD QUE ME CONFIERE LA LEY, PROMULGO ESTA ORDEN EJECUTIVA CON LAS SIGUIENTES DIRECTRICES:

- 1) El Municipio de Cayey adopta la Revisión del Plan de Mitigación que se hace formar parte de esta Orden según lo dispone el Código Federal 44CRR bajo la sección 201.6 (5), requiere que dicho plan previo a su aprobación de FEMA, debe ser endosado previamente por el Alcalde.
- 2) Esta Orden Ejecutiva entrará en vigor tan pronto sea firmada por el Alcalde.
- 3) Copia de esta orden ejecutiva deberá entregarse a cualquier otra agencia o dependencia concernida.

EN CAYEY, PUERTO RICO, HOY 24 DE AGOSTO DE 2018.



**HON. ROLANDO ORTIZ VELÁZQUEZ
ALCALDE**

**APÉNDICE V:
BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA, CIENTÍFICA Y PLANIFICACIÓN**

BIBLIOGRAFÍA TÉCNICA Y CIENTÍFICA

La siguiente bibliografía indica los documentos utilizados para ayudar a identificar el peligro y el riesgo que presentan los peligros naturales incluidos en el Plan de Mitigación del Municipio Autónomo de Cayey.

Deslizamientos y otros movimientos de masa

Erin K. Bessette-Kirton, Jeffrey A. Coe, Jonathan W. Godt, Jason W. Kean, Francis K. Rengers, William H. Schulz, Rex L. Baum, Eric S. Jones, and Dennis M. Staley (2017). October 25, 2017: Map data showing concentration of landslides caused by Hurricane Maria in Puerto Rico. USGS: <https://landslides.usgs.gov/research/featured/2017-maria-pr/>

Geotechnical Investigation: Slope Stability Assesments at Malúa Sector of Los Juanes Municipal Road and Adjacent Land Properties at Guavate Ward at Cayey, Puerto Rico, Reference DA/11F3268 - Despiou Associates Geotechnical Consulting Engineers, San Juan, Puerto Rico, June 14, 2011

Informe sobre causas y remedios del colapso de la tubería pluvial en la calle Cotorra de la Urbanización Alturas de Beatriz, Municipio de Cayey, Ingeniero Carlos A. Lázaro León & Asociados., CSP - Civil Engineers and Structural Consultants - 13 de enero de 2009

Caguas Quadrangle Topographic Map (7.5 Minute Series), DMA 1322 I SE Series E835 No. 18066-A1-TM-020, U.S. Geological Survey in collaboration with the Department of Transportation and Public Works, PR, Photorevised 1982.

Cayey Quadrangle Topographic Map (7.5 Minute Series), DMA 1322 II N Series E835 U.S. Geological Survey in collaboration with the Department of Transportation and Public Works, PR, Photorevised 1982.

Comerio Quadrangle Topographic Map (7.5 Minute Series), DMA 1322 I S Series E835 U.S. Geological Survey in collaboration with the Department of Transportation and Public Works, PR, Photorevised 1982.

Geology of the Cayey Quadrangle, by Henry L. Berryhill, Jr. and Lynn Glover, 3rd. Miscellaneous Geologic Investigations MAP I-319 U.S. Geological Survey , Washington DC 1960

Geology of the Comerio Quadrangle, by Maurice H. Pease, Jr. and Reginald P. Briggs. Miscellaneous Geologic Investigations MAP I-320 U.S. Geological Survey, Washington DC 1960

Geologic Map of the Caguas Quadrangle, PR, M Rogers, C. L.,
Miscellaneous Investigation Series Map I -1152, U.S. Geological Survey.
Washington DC 1979

Larsen, M.C. y Torres-Sánchez, A. J. 1992. *Landslides triggered by Hurricane Hugo in Eastern Puerto Rico*, September 1989: Caribbean Journal of Science, Vol. 28. No..3-4, pp.113-125.

Larsen M.C. *Landslides and pore pressure responses associated with Hurricane Hugo, September 1989, Eastern Puerto Rico.* {abs} Geological Society of America: Abstracts with programs, Vol. 22, No. 7, p. A331.

Larsen, M.C. Y Torres-Sánchez, A. J. 1996. *Geographic Relations of Landslide Distribution and Assessment of Landslide Hazards in the Blanco, Cibuco and Coamo Basins, Puerto Rico.* U.S. Geological Survey, Water-Resources Investigations Report 95-4029.

Larsen M.C. and Simon A., *Rainfall-threshold conditions for landslides in a humid tropical system, Puerto Rico.* Geografiska Annaler, 75A 1323, 1993.

Turner K.A., Schuster R.L. eds. *Landslides, Investigations and Mitigation*, Special Report 247, Transportation Research Board, National Research Council, National Academy Press, Washington D.C. 1996.

Inundaciones

Selecting Appropriate Mitigation Measures for Floodprone Structures
FEMA - Publication 551 March 2007

Dam Failure Study at Carite Dam (Draft) - Technical Memorandum - B&V
No. 174859 Prepared for the Puerto Rico Electric Power Authority
(PREPA) 13 December 2011 - Black & Veatch

Flood Insurance Rate Maps, National Flood Insurance Program,
Commonwealth of Puerto Rico, Federal Emergency Management Agency,
Community-Panel Number 72000 C1740H, 72000 C1735H, 72000
C1730H, 72000 C1745H. *Flood Insurance Study*, Commonwealth of
Puerto Rico, Community Number 72000 Federal Emergency Management
Agency, Revised April 19, 2005.

NOAA Atlas 14, Precipitation Frequency Data, Hydrometeorological
Design Study Centers, National Oceanic and Atmospheric Agency
NOAA'S - National Weather Service.

Thalia D. Veve and Bruce E. Taggard (editors), Atlas of Ground Water Resources in Puerto Rico and the Virgin Islands US Geological Survey Water Resources Investigation Report 94-4198 prepared in cooperation with US Environmental Protection Agency, San Juan Puerto Rico 1996

Technical Paper 42, *Generalized Estimates of Probable Maximum Precipitation and Rainfall Frequency Data for Puerto Rico and the Virgin Islands for Areas to 4000 Square Miles, Durations to 24 Hours, and Return Periods from 1 to 100 years*. Prepared by the Cooperative Studies Section, Hydrologic Services Division, U.S. Weather Bureau for the Engineering Division, Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture. Washington 1961.

Informe sobre causas y remedios del colapso de la tubería pluvial en la calle Cotorra de la Urbanización Alturas de Beatriz, Municipio de Cayey, Ingeniero Carlos A. Lázaro León & Asociados., CSP - Civil Engineers and Structural Consultants - 13 de enero de 2009

Huracanes

Hurricane María - Initial Hazus Run, 27 November, 2017 ARA wind field Hazus: Estimated Damage and Economic Losses - Puerto Rico - United States - Shane Hobbard Ph.D - University of Wisconsin, Madison - FEMA's Hazus Model 4.0.

National Hurricane Center - Tropical Cyclone Report - Hurricane María (AL152017) - 16-30 September, 2017 - Richard J. Pasch, Andrew B. Penny, and Robbie Berg - National Hurricane Center - 10 April 2018

Major Hurricane María - September 20, 2017 NOAA - Report on the meteorology, hydrology, landslides and damages caused by Hurricane María. https://www.weather.gov/sju/maria2017_

Landsea C.W., *A Climatology of Intense (Major) Atlantic Hurricanes*. Monthly Weather Review, Volume 121 1703-1713, 1993.

Kimberlain, T., *Map of Empirical Probability of Named Storm*, US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Office of Oceanic and Atmospheric Research., Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory 2004.

Salivia Luis A., *Historia de los temporales de Puerto Rico (1508-1949)*, San Juan, Puerto Rico, 393 pp.

José A. Colón, *Climatología, Geovisión de Puerto Rico*, Editorial Universitaria., Universidad de Puerto Rico., pp. 47-119.

Terremotos

VS30 and Spectral Response from Collocated Shallow, Active-, and Passive-Source VS Data at 27 Sites in Puerto Rico - Jack K. Odum · William J. Stephenson · Robert A. Williams · Christa von Hillebrandt-Andrade - Bulletin of the Seismological Society of America 103(5):2709-2728 · October 2013 DOI: 10.1785/0120120349

New Seismic Hazard Maps for Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands Article in Earthquake Spectra 26(1) · Charles Muller, Mark D. Petersen, Edgar Leyendecker, Arthur Frankel - February 2010 -

O'loughlin and Lander, 2003, Caribbean Tsunami, A 500-Year History from 1498-1998., Kluwer Academic Publishers, p 261.

Reid, H. and Taber, S., 1919. *The Porto Rico Earthquake of 1918, with Descriptions of Earlier Earthquakes* (Report of the Earthquake Investigation Commission). House of Rep. Doc. 269, Washington, D.C., 74p.

C. S. Mueller, A. D. Frankel, M. D. Petersen, and E. V. Leyendecker, Seismic Hazard Maps for Puerto Rico and the U. S. Virgin Islands, U. S. Geological Survey, Golden, CO 2003.

Frankel, A., W.R. McCann, and A.J. Murphy, 1980. *Observations from a Seismic Network in the Virgin Islands Region: Tectonic Structures and Earthquake Swarms*, Bull. Seism. Soc. Am., v.85, 2669-2678.

Grindlay, N., P. Mann, and J. Dolan (1997). *Researchers investigate submarine faults north of Puerto Rico*, EOS, Transactions, AGU, v.78, n.38, 404.

Jansma, P.E., G.S. Mattioli, A. Lopez, C. DeMets, T.H. Dixon, P. Mann, and E. Calais (2000). *Neotectonics of Puerto Rico and the Virgin Islands, Northeastern Caribbean*, from GPS geodesy, Tectonics, v. 6, 1021-1037.

LaForge, R.C., and W.R. McCann, 2003. *A Seismic Source Model for Puerto Rico for Use in Probabilistic Ground Motion Hazard Analysis*, submitted to GSA Bulletin.

Masson, D.G., and K.M. Scanlon (1991). *The neotectonic setting of Puerto Rico*, Geol. Soc. Am. Bull., v. 103, 144-154.

McCann, W. R. (1985). *On the earthquake hazards of Puerto Rico and the Virgin Islands*, Bull. Seism. Soc. Am., v.75, 251-262.

McCann, W.R., J. Joyce, and C. Lithgow (1987). *The Puerto Rico Platelet at the Northeastern Edge of the Caribbean Plate*, EOS Trans. AGU, v.68, 1483.

McCann, W.R. (1993). *Seismic Hazard Map for Puerto Rico*, Report to The Seismic Safety Commission of Puerto Rico, 60 pages.

Motazedian, D., and G. Atkinson (2003). *Ground Motion Relations for Puerto Rico*, submitted to GSA Bulletin.

Prentice, C.S., P. Mann, P., and G. Burr (2000). *Prehistoric Earthquakes Associated with a Late Quaternary Fault in the Lajas Valley, Southwestern Puerto Rico*, EOS, Transactions of the American Geophysical Union, v. 81, F1182 (abstract).

Documentos de Apoyo

Assessment of Forest Fuel Loadings in Puerto Rico and the US Virgin Islands Thomas J. Brandeis and Christopher W. Woodall - *Ambio* Vol. 37, No. 7-8, December 2008 - 557 Ó - Royal Swedish Academy of Sciences

State Mitigation Planning Key: Topics Bulletin: Risk Assessments - June 2016 - FEMA

Mitigation Ideas - A Resource for Reducing Risk to Natural Hazards - January 2013 - FEMA

Local Mitigation Plan Review Guide - FEMA - 2011

State and local hazard mitigation planning - How to guide - Getting started: Building support for mitigation planning; September 2002 FEMA 386-1

State and local hazard mitigation planning - How to guide - Understanding your risk - Identifying hazards and estimating losses; Published in August 2001 FEMA 386-2

State and local hazard mitigation planning - How to guide - Developing the mitigation plan - Identifying mitigation actions and implementation strategies; April 2003 FEMA 386-3

State and local hazard mitigation planning - How to guide - Bringing the plan to life - Implementing the hazard mitigation plan; April 2003 FEMA 386-4

Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio Autónomo de Cayey, Municipio de Cayey.

Informes de estimados de daños del huracán María preparados por el Municipio de Cayey después del paso del huracán Irene.

Bases de datos geográficos geo-referenciados del municipio de Cayey en formato digital y compatibles con los sistemas de información geográfica provenientes de la Junta de Planificación de Puerto Rico.

Molinelli Freytes, J.A., *La planificación del uso de la tierra y la mitigación de desastres naturales en Puerto Rico: Consideraciones de política pública*, Desarrollos Recientes en la Planificación, PLERUS, Volumen XXII, 1990-1991, pp. 91-112, publicado en 1994.

Molinelli Freytes, J.A., *El suelo rústico y la planificación*, Reforma Municipal y Planificación., PLERUS, Volumen XXIII-XXIV 1992-1995, pp. 106-132, publicado en 1995.

Godschalk D. R, Beatly T., Berke P., Brower D.J. Kaiser E.J., *Natural hazard mitigation: Recasting disaster policy and planning*, Island Press 1999.

**APÉNDICE VI:
DOCUMENTOS DE APOYO**

Local Mitigation Plan Review B-4: GESTIONES PARA OBTENER INFORMACIÓN SOBRE LOS TIPOS DE ESTRUCTURAS QUE SUFRIERON PÉRDIDAS REPETITIVAS

A continuación se presentan las gestiones efectuadas con FEMA y la Junta de Planificación de PR para obtener información sobre los tipos de estructuras que sufrieron pérdidas repetitivas bajo el National Flood Insurance Program en el municipio de Cayey. Siguiendo las recomendaciones de COR-3 – Arcadis se solicitó dicha información a los manejadores de Valles inundables de DHS/FEMA y Junta de Planificación de Puerto Rico. A continuación se documentan los resultados de dichas gestiones.

Gonzalez, Hector M <Hector.Gonzalez5@fema.dhs.gov>
to me ▾

Mon, May 13, 8:35 AM ★ ↶

🌐 Spanish ▾ > English ▾ [Translate message](#)

[Turn off for: Spanish](#) :

Buenas tardes Sr./Sra. Molinelli,

En este momento no estamos autorizados a proveer esa información directamente a municipios que no sean Comunidades participantes independientes del NFIP, dada que esta información es considerada privada. Por favor, comuníquese con la Junta de Planificación de Puerto Rico, que es la agencia coordinadora del NFIP para la Comunidad de Puerto Rico para que le provea esa información.

Atentamente,
Hector Gonzalez

Hector M. Gonzalez
Floodplain Management & Insurance Branch
Mitigation Division
U.S. DHS/FEMA-Region II-CAD
C: (787) 309-0145
hector.gonzalez5@fema.dhs.gov

Respuesta del Sr. Héctor González del Floodplain Management & Insurance Branch de DHS/FEMA..

Respuesta de la Junta de Planificación

El pasado 10 de mayo de 2019 se solicitó información sobre los tipos de estructuras que han sufrido pérdidas repetitivas bajo el NFIP en municipio de Cayey al Sr. Wilfredo Más Arroyo de la Oficina de Geología e Hidrogeología que es parte del Subprograma de Planes de Usos de Terrenos de la Junta de Planificación de Puerto Rico.

La información provista inicialmente y que está contenida en el Plan de Mitigación que acaba de someterse incluye el número de pólizas vigentes, las que habían cuando se hizo el Plan de Mitigación anterior, el total de pólizas expedidas por NFIP desde 1978, el número de asegurados que han sufrido pérdidas repetitivas, pérdidas repetitivas severas y el número actual de seguros vigentes.

La información solicitada no ha podido ser provista al presente por la Junta de Planificación. No se incluye copia de la última comunicación de JP por ser considerada de índole privilegiada y/o confidencial, destinada solo para el uso del destinatario y cubierta por la ley federal, Electronic Communications Privacy Act, 18 U.S.C. 2510-2521. No obstante se incluye el encabezamiento con la fecha y destinatario de la solicitud de información sobre los tipos de estructuras que sufrieron pérdidas repetitivas en el municipio de Cayey y la Salvedad Legal incluida en los comunicados de la JP.

From: GEOSISTEMAS [mailto:geosistemaspr@gmail.com]
Sent: Friday, May 10, 2019 10:09 AM
To: Wilfredo Más Arroyo <Mas_W@jp.pr.gov>
Subject: Solicitud info. detallada prop. pérdidas repetivas.

Salvedad Legal:

Este e-mail y cualquier archivo aquí transmitido, contiene información privilegiada y/o confidencial, destinada solo para el uso del (o los) destinatario(s) y cubierta por la ley federal, Electronic Communications Privacy Act, 18 U.S.C. 2510-2521. Si usted no es el destinatario o empleado del mismo o su agente, usted está notificado, de que cualquier divulgación, copia o revelación de esta comunicación está estrictamente prohibida. Si usted ha recibido esta comunicación por error, favor de notificar inmediatamente al emisor y borrar todas las copias.

Disclaimer:

This e-mail and any files transmitted contains information which is privileged and/or confidential, intended only for the use of the above-mentioned recipient(s) and covered by the Electronic Communications Privacy Act, 18 U.S.C. 2510-2521. If you are not the intended recipient or such recipient's employee or agent, you are hereby notified that any dissemination, copy or disclosure of this communication is strictly prohibited. If you have received this communication in error, please immediately notify the sender and delete all copies.

Local Mitigation Plan Review Tool: B-4: Cumplimiento con el NFIP en el Municipio de Cayey.

La información requerida por el inciso 201.6 (c)(3)(ii) de la Ley Stafford para describir la participación del Municipio en el NFIP y su cumplimiento continuo con los requerimientos del NFIP según sea apropiado no aplica al Municipio de Cayey directamente.

El Sr. Héctor González, oficial de FEMA a cargo del PR-NFIP, en su comunicación del pasado 13/05/19, hace hincapié en que el Municipio de Cayey, “no es una comunidad participante independiente del NFIP”. Esto significa que no tiene que cumplir a nivel administrativo municipal con requisitos que no sean los establecidos por la Junta de Planificación de PR, incluyendo el Reglamento de Planificación #13, para el control de los usos de la tierra, en las zonas susceptibles a inundaciones, la Ley de Municipios Autónomos, los Planes de Ordenamiento Territorial, el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico y los reglamentos de OGPe.

Información detallada sobre las leyes, estatutos y reglamentos federales y estatales relativos al manejo de las zonas inundables incluyendo el NFIP aparece en la Sección I, inciso 3, con el título Autoridad Legal, entre las páginas 5 y 15 de éste documento.

B-4

Finalmente, para responder a los comentarios del inciso B-4 del “Local Mitigation Plan Review Tool” con respecto a las estructuras aseguradas bajo el NFIP que han sufrido pérdidas repetitivas causadas por inundaciones y para cumplir con el requerimiento §201.6(c)(2)(ii) de la Ley Stafford es importante establecer que, de acuerdo con lo discutido con el personal de FEMA y COR3, la base de datos existente que tiene dicha información está en el proceso de migración a una nueva plataforma que permitirá el acceso a los datos de NFIP requeridos en el Plan. Actualmente no le es posible a los municipios obtener la información referente a las estructuras aseguradas dentro del NFIP para cada jurisdicción que haya sufrido daños repetitivos por inundaciones. Una vez la base de datos sea accesible realizaremos una enmienda al Plan de Mitigación del Municipio Autónomo de Cayey donde se discutirá la información referente a las estructuras aseguradas dentro del NFIP para cada jurisdicción que haya sufrido daños repetitivos por inundaciones. (B4).

E1

El Plan de Mitigación incluye la Orden Ejecutiva #11 firmada por el Hon. Rolando Ortiz Velázquez en que establece que la presente “Actualización del Plan de Mitigación para el Municipio de Cayey” ha sido endosada preliminarmente y está en espera de la aprobación de FEMA para su adopción final (ver Apéndice IV, inciso número 1). Esta orden ejecutiva del Municipio de Cayey está en espera de que sea aprobada por FEMA para ser adoptada finalmente por el Municipio (Approved Pending Adoption “APA”).

Local Mitigation Plan Review Tool: D-3

Cambios en prioridades de mitigación con respecto al plan anterior.

CAMBIOS EN PRIORIDADES Y TIEMPO DE IMPLANTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN: MUNICIPIO DE CAYEY (2012 vs. 2018)			
Prioridad	Tipo de actividad	2012	2018
Alta de implantación inmediata	Actividades de implantación a corto plazo, ya sea porque son de carácter ejecutivo y organizativo, o por ser actividades de mitigación que pueden ser desarrolladas con el presupuesto existente. Se pueden iniciar todos los trabajos necesarios para su implantación inmediatamente. Estas acciones son de alta costo-efectividad debido al bajo costo de implantación de las mismas.	General 1, 2, 3, 4, 8, 9, Inundación 9, 10, 11, 18, 19, 21 Huracán 23 Derrumbe 31 Sequía 34, 37 Terremoto 26, 27	General 1C, 2C, 3C, 4C, 5C, 8C Inundación 9C, 11C, 18C Deslizamiento 26C, 33N
Alta de implantación a corto o mediano plazo	Actividades de implantación a corto o mediano plazo que tienen gran importancia en reducir los peligros inmediatos que amenazan recurrentemente a la comunidad. Incluye obras de mitigación de envergadura pequeña o moderada así como actividades educativas encaminadas a la diseminación de acciones preventivas a través de todos los sectores del municipio.	General 5, 6, 7 Inundación 12, 17, 15,16 Huracán 25 Derrumbe 32, 33 Sequía 36 Terremoto 30	General 6, 7 Inundación 10P, 12C, 16C Huracán 17CP Deslizamiento 20C Terremoto 25P
Mediana de implantación mediano o largo plazo	Actividades de implantación a mediano plazo. e Requieren estudios técnicos antes de establecer estrategias específicas de mitigación. Algunas de éstas son de carácter estructural y requieren evaluar la costo-efectividad de diversas alternativas para entonces someter propuestas para obtener fondos.	Inundación 13 Inundación 14 Inundación 20	Inundación 13P, 14C, 34 Huracán 31N, 32N Terremoto 21C, 22P
Menor de implantación a mediano o largo plazo	Actividades que no tienen un efecto inmediato de mitigación de daños a corto plazo como realizar inventarios de estructuras y otras actividades como las preparación del plan de mitigación de sequía, que deben ser realizadas en colaboración con otras agencias de gobierno.	Inundación 23 Huracán 24 Sequía 35 Terremoto 28, 29	Inundación 15P Huracán 19CP Terremoto 23P, 24P Deslizamiento 27P, 28P
Actividades completadas que son eliminadas	Estas actividades se completaron en su totalidad y no hay que darles seguimiento. Se incluyeron dentro de las actividades de mitigación para que haya constancia de que se hicieron	-----	Deslizamiento 29CE, 30CE
C = Actividad Completada CP = Actividad Completada Parcialmente CE = Actividad Concluida y Eliminada		P = Actividad Pendiente de completarse N = Actividad Nueva	

DAÑOS CAUSADOS POR EL HURACÁN IRENE EN EL MUNICIPIO DE CAYEY

Los daños por efecto de las aguas de inundación fueron 2.7 veces más que las causadas por deslizamientos y otros movimientos de masa. Los barrios Cedro y Jájome Abajo fueron los más impactados. Los daños totales en el municipio ascendieron a más de \$3,076,389.

DAÑOS CAUSADOS POR EL PASO DEL HURACÁN IRENE POR EL MUNICIPIO DE CAYEY INFORME SOMETIDO POR EL MUNICIPIO A AEMEAD A LAS 72 HORAS DEL EVENTO			
BARRIO	DAÑOS POR INUNDACIÓN	DAÑOS POR DESLIZAMIENTOS	TOTAL
Beatriz	\$339,200.00	\$7,095.00	\$346,295.00
Cedro	\$758,911.99	\$66,347.30	\$825,259.29
Cercadillo	\$37,507.50	\$0.00	\$37,507.50
Farallón	\$14,000.30	\$57,900.00	\$71,900.30
Guavate	\$26,639.13	\$70,992.10	\$97,631.23
Jájome Abajo	\$511,896.00	\$10,393.24	\$522,289.24
Lapa	\$0.00	\$29,130.00	\$29,130.00
Matón Arriba	\$250,000.00	\$0.00	\$263,232.71
Matón Abajo	\$256,438.37	\$664.80	\$257,103.17
Pasto Viejo	\$8,085.14	\$18,750.00	\$26,835.14
Pedro Ávila	\$0.00	\$798.60	\$798.60
Quebrada Arriba	\$0.00	\$5,130.93	\$5,130.93
Rincón	\$0.00	\$298,162.18	\$319,212.18
Sumido	\$6,781.52	\$154,219.48	\$161,001.00
Toita	\$0.00	\$62,481.62	\$62,481.62
Las Vegas	\$3,500.00	\$11,401.10	\$14,901.10
Montellano	\$4,620.00	\$31,060.00	\$35,680.00
TOTAL	\$2,217,579.95	\$824,526.35	\$3,076,389.01

LOCALIDADES, ÁREAS Y COSTOS ESTIMADOS DE TORMENTERAS

Las tormenteras deben diseñarse e instalarse para resistir vientos de al menos 145 mph.

Los costos presentados se refieren al costo de los materiales solamente. Como consecuencia del huracán María estos han subido 30% a 50% en el mercado, si se consiguen. El costo de instalación debe ser de aproximadamente un 20% a 30% mayor que el de los materiales.

Lugar	Espacio a cubrir	Dimensiones (pies ²)	Área total (pies ²)	Costo
Edificio Terminal Mercedes Ortiz	8 ventanas	2 x 2	32	
	6 ventanas	5 x 2.5	75	
	1 puerta	8 x 3	24	
		Total	131	\$1,310
Edificio Administración/ Relaciones Públicas	6 ventanas	5 x 4	120	
	11 ventanas	5 x 6	330	
	1 puerta	8 x 5	40	
	1 ventana	5 x 9	45	
	2 ventanas	5 x 5	50	
	2 ventanas	3 x 2	12	
	1 ventana	2 x 4	8	
	1 ventana	3 x 3	9	
	1 puerta	7 x 3	21	
	1 ventana	5 x 3	15	
	1 ventana	5 x 2	10	
		Total	660	\$6,600
Edificio Sierra de Cayey	2 ventanas	12.2 x 10	244	
	1 ventana	12.2 x 22	268	
	2 ventanas	5 x 2	20	
	27 ventanas	5 x 5	675	
	68 ventanas	5 x 4	1360	
		Total	2567	\$25,670
Plaza del Mercado	13 ventanas	3 x 9	351	
		Total	351	\$3,510

Servicios Múltiples	1 puerta	8 x 18	144	
	14 ventanas	7 x 9	882	
	2 ventanas	4 x 8	64	
		Total	1090	\$10,900
Faro San Tomás	3 ventanas	3 x 5	45	
		Total	45	\$450
Casa del Cuento	8 puertas	4 x 8	256	
	10 ventanas	3 x 5	150	
	7 ventanas	2 x 4	56	
	1 ventana	2 x 3	6	
	1 puerta	4 x 7	28	
		Total	496	\$4,960
Salón de la Fama	13 ventanas	3 x 5	195	
	6 ventanas	5 x 5	150	
	4 ventanas	4 x 5	80	
	2 puertas	5 x 8	80	
	2 puertas	6 x 8	96	
	1 puerta	9 x 8	72	
	1 puerta	8 x 8	64	
	1 puerta	3 x 8	24	
	1 ventana	2 x 5	10	
	1 ventana	7 x 5	35	
		Total	806	\$8,060
Terminal Leonides Toledo	3 cristales	12 x 8	288	
	2 ventanas	5 x 5	50	
	1 cristal	5 x 5	25	
	1 cristal	1 x 5	5	
	1 cristal	3 x 5	15	
	1 cristal	4 x 5	20	
	2 puertas	2 x 8	32	
	1 puerta	3 x 8	24	
	1 ventana	3 x 5	15	

		Total	494	\$4,940
Casa Espada Cervoni	10 ventanas	2 x 3	60	
	8 puertas	4 x 7	224	
	4 puertas	3 x 7	84	
	9 ventanas	3 x 3	81	
		Total	449	\$4,490
Escuela de Bellas Artes	34 ventanas	3 x 5	510	
	4 cristales	9 x 2	72	
	2 puertas	6 x 8	96	
	1 cristal	9 x 5	45	
	1 cristal	12 x 5	60	
	1 puerta	10 x 10	100	
	1 elevador	10 x 33	330	
	1 cristal	8 x 9	72	
	1 puerta	13 x 10	130	
		Total	1415	\$14,150
Teatro	3 ventanas	4 x 4	48	
	7 cristales	4 x 11	308	
	1 cristal	17 x 8	136	
	1 puerta	17 x 8	136	
	1 cristal	2 x 4	8	
	1 puerta	26 x 8	208	
		Total	844	\$8,440
Estadio Pedro Montañez	20 cristales frontales	7'8" x 5	775	
	3 cristales centrales	7'8" x 5	116	
	2 cristales laterales	4' x 4'	48	
	2 cristales y puertas VIP	9' x 15'	270	
		Total	1209	\$12,090
			Gran Total	\$105,570

AREAS PARA TORMENTERAS

Lugar	ITEM	Ancho (in)	Alto (in)	Area(in ²)	Area (ft ²)
Escuela de Bellas Artes	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Ventana	35	56	1960.00	13.61
	Cristal	108	65.5	7074.00	49.12
	Cristal	144	65.75	9468.00	65.75
	Puerta	119	118.5	14101.50	97.93
	Elevador	124	396	49104.00	341.00
	Cristal	98.5	107	10539.50	73.19
	Puerta	156	124.5	19422.00	134.87
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Ventana	36	56	2016.00	14.00
	Cristal	108	24.5	2646.00	18.37
	Cristal	108	24.5	2646.00	18.37

	Cristal	108	24.5	2646.00	18.37
	Cristal	108	24.5	2646.00	18.37
	Puerta	75	94	7050.00	48.96
	Puerta	75	94	7050.00	48.96
					1405.39
Teatro	Cristal	199.5	96	19152.00	133.00
	Puerta	206.5	96	19824.00	137.67
	Cristal	24	48	1152.00	8.00
	Ventana	48	48	2304.00	16.00
	Ventana	48	48	2304.00	16.00
	Ventana	48	48	2304.00	16.00
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Puerta	315	96	30240.00	210.00
					822.61

Área Tormenteras Estadio Pedro Montañez

Tipo	Medida	Cantidad
Cristal Frontal	7'8'' x 5	20
Cristal Central (Narración)	7'8'' x 5	3
Cristal Lateral	4' x 4'	2
Cristal y puerta en VIP	9' x 15'	2

	Cristal	108	24.5	2646.00	18.37
	Cristal	108	24.5	2646.00	18.37
	Puerta	75	94	7050.00	48.96
	Puerta	75	94	7050.00	48.96
					1405.39
Teatro	Cristal	199.5	96	19152.00	133.00
	Puerta	206.5	96	19824.00	137.67
	Cristal	24	48	1152.00	8.00
	Ventana	48	48	2304.00	16.00
	Ventana	48	48	2304.00	16.00
	Ventana	48	48	2304.00	16.00
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Cristal	46.5	126.5	5882.25	40.85
	Puerta	315	96	30240.00	210.00
					822.61



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO DE LA CIUDAD AUTONOMA DE CAYEY

Oficina de Ordenación Territorial

Área Tormenteras Estadio Pedro Montañez

Tipo	Medida	Cantidad
Cristal Frontal	7'8''x 5	20
Cristal Central (Narración)	7'8''x 5	3
Cristal Lateral	4'x 4'	2
Cristal y puerta en VIP	9' x 15'	2

