### PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES



# 2020 Municipio de Las Marías

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales







### **COLABORADORES**

### **MUNICIPIO DE LAS MARÍAS**

HON. EDWIN SOTO SANTIAGO **ALCALDE** 

### JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MARÍA DEL C. GORDILLO PÉREZ **PRESIDENTA** 

**SUHEIDY BARRETO SOTO VICEPRESIDENTA** 

**REBECCA RIVERA TORRES** MIEMBRO ASOCIADO

PABLO COLLAZO CORTÉS MIEMBRO ASOCIADO

ESTE PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES HA SIDO PREPARADO POR EL MUNICIPIO DE LAS MARÍAS Y LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN.

**APROBADO POR FEMA** 

21 DE DICIEMBRE DE 2020

REVISADO POR:

AUERTO RIL WILLIAM PITRE CIPOLLA PLANIFICADOR PROFESIONAL LICENCIADO Lic.#: 745 ATKINS CARIBE, LLP

# Tabla de Contenido

Capítulo	o 1: Introducción y trasfondo	10
1.1 Ba	ase Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros	11
Ley	vesy Reglamentos Federales	11
Ley	ves y Reglamentos Estatales y Locales	12
1.2	Historial y alcance	12
1.3	Organización del plan	13
1.4	Resumen de cambios del plan anterior	14
Capítulo	o 2: Proceso de planificación	16
2.1	Reglamentación del proceso de planificación	16
2.2	Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	17
2.3	Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Las Marías	18
2.4	Preparación del Plan para el 2020	18
2.5	Comité de Planificación	20
2.6	Reuniones del Comité de Planificación	22
2.7	Participación pública en el proceso de planificación	22
2.8	Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación	27
Capítulo	o 3: Perfil del municipio	29
3.1	Descripción general del municipio	29
3.2	Población y demografía	32
3.2	.1 Tendencias poblacionales	32
3.3	Tendencias de uso de terreno	34
3.4	Industria y empleos	38
3.5	Inventario de Activos Municipales	39
3.6	Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública	40
Capítulo	o 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos	42
4.1	Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos	42
4.2	Peligros naturales que pueden afectar al municipio	43
4.3	Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia	45
4.4	Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros	48
4.5	Perfil de peligros identificados	51
4.5	.1 Cambio climático/Calor extremo - Descripción del peligro	51
4	4.5.1.1 Área geográfica afectada	53

4.5.1.2	Severidad o magnitud del peligro	55
4.5.1.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	56
4.5.1.4	Cronología de eventos de peligro	57
4.5.1.5	Probabilidad de eventos futuros	58
4.5.2	Sequía – Descripción del peligro	58
4.5.2.1	Área geográfica afectada	60
4.5.2.2	Severidad o magnitud del peligro	61
4.5.2.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	62
4.5.2.4	Cronología de eventos de peligro	63
4.5.2.5	Probabilidad de eventos futuros	65
4.5.3	Terremoto - Descripción del peligro	65
4.5.3.1	Área geográfica afectada	67
4.5.3.2	Severidad o magnitud del peligro	69
4.5.3.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	70
4.5.3.4	Cronología de eventos de peligro	71
4.5.3.5	Probabilidad de eventos futuros	78
4.5.4 I	Inundación - Descripción del peligro	79
4.5.4.1	Área geográfica afectada	80
4.5.4.2	Severidad o magnitud del peligro	84
4.5.4.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	85
Partic	cipación del Municipio de Las Marías en el NFIP	87
4.5.4.4	Cronología de eventos de peligro	88
4.5.4.5	Probabilidad de eventos futuros	93
4.5.5	Deslizamientos - Descripción del peligro	93
4.5.5.1	Área geográfica afectada	95
4.5.5.2	Severidad o magnitud del peligro	97
4.5.5.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	98
4.5.5.4	Cronología de eventos de peligro	99
4.5.5.5	Probabilidad de eventos futuros	102
4.5.6	Vientos fuertes - Descripción del peligro	103
4.5.6.1	Área geográfica afectada	104
4.5.6.2	Severidad o magnitud del peligro	106
4.5.6.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	106

	4.5.6.4	Cronología de eventos de peligro	108
	4.5.6.5	Probabilidad de eventos futuros	115
4	.5.7	Incendio forestal - Descripción del peligro	116
	4.5.7.1	Área geográfica afectada	118
	4.5.7.2	Severidad o magnitud del peligro	120
	4.5.7.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	121
	4.5.7.4	Cronología de eventos de peligro	122
	4.5.7.5	Probabilidad de eventos futuros	124
4.6	Evalu	ación de riesgos y vulnerabilidad	125
4	.6.1	Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos	125
	4.6.1.1	Evaluación del Riesgo Estocástico	125
	4.6.1.2	Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS)	126
	4.6.1.3	Análisis de modelación de riesgos	126
	4.6.1.4	Fuentes de información de datos	128
4	.6.2	Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos	131
4	.6.3	Evaluación de riesgos por peligro	133
	4.6.3.1	Cambio climático / Calor extremo	133
	4.6.3	.1.1 Estimado de pérdidas potenciales	133
	4.6.3	.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	134
	4.6.3	.1.3 Vulnerabilidad social	134
	4.6.3	.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	135
	4.6.3	.1.5 Condiciones futuras	135
	4.6.3.2	Sequía	136
	4.6.3	.2.1 Estimado de pérdidas potenciales	136
	4.6.3	.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	136
	4.6.3	.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	136
	4.6.3	.2.5 Condiciones futuras	137
	4.6.3.3	Terremotos	137
	4.6.3	.3.1 Estimado de pérdidas potenciales	137
		.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	
	4.6.3	.3.3 Vulnerabilidad social	144
	4.6.3	.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	148
	4.6.3	3.5 Condiciones futuras	148

4.6.3.4 Inundaciones	151
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales	151
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	154
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social	159
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	168
4.6.3.4.5 Condiciones futuras	169
4.6.3.5 Deslizamientos	171
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales	171
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	172
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social	175
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	177
4.6.3.5.5 Condiciones futuras	177
4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales)	180
4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales	180
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	182
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social	189
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	197
4.6.3.6.5 Condiciones futuras	198
4.6.3.7 Incendio forestal	200
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales	200
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	200
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social	201
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales	201
4.6.3.7.5 Condiciones futuras	202
.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación	203
Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos	203
Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo	204
Reglamento 13-Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación	204
Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial	205
Plan Territorial	206
Plan de Inversiones de cuatro años (PICA)	206
National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)	206
.6.5 Resumen de riesgos e impacto	207

Capítul	o 5:	Evaluación de capacidad	209
5.1	Cap	acidad reglamentaria y de planificación	209
5.2	5.2 Capacidad técnica y administrativa		
5.3	Cap	pacidad financiera	210
5.4	Cap	acidad de educación y difusión	210
Capítul	o 6:	Estrategia de mitigación	218
6.1	Rec	uisitos de estrategia de mitigación	218
6.2	Me	tas y objetivos de mitigación	218
6.3	Ide	ntificación y análisis de técnicas de mitigación	219
6.3	3.1	Prevención	219
6.3	3.2	Protección de propiedades	219
6.3	3.3	Protección de recursos naturales	219
6.3	3.4	Proyectos de estructura	220
6.3	3.5	Servicios de emergencia	220
6.3	3.6	Educación y concientización pública	220
6.4	Sele	ección de estrategias de mitigación para el Municipio de Las Marías	220
6.5	Pla	n de acción para la implementación	221
Capítul	o 7:	Revisión y Supervisión del plan	238
7.1	Rec	uisitos de revisión del plan	238
7.2	Pur	ito de contacto	238
7.3	Sup	ervisión del plan	238
7.4	Eva	luación del plan	241
7.5	Act	ualización del plan	241
7.6	Inco	orporación a mecanismos de planes existentes	241
7.7	Cor	ntinuidad de participación pública	242
Capítul	o 8:	Adopción y aprobación de plan	244
8.1	Rec	uisitos de adopción del plan	244
8.2	Add	ppción del plan	244
8.3	Apr	obación del plan	244
Refere	ncias	245	
Apéndi	ce A:	Documentación de la adopción y aprobación del plan	249
A.1	Dod	cumentos de la adopción del plan	250
A.2	Dod	cumentos de la aprobación del plan	253

۱p	éndice B:	Documentación de reuniones	255
ı	3.1 Reuniói	າ Junta de Planificación	255
	B.1.1 Re	gistro reunión con JP	255
	B.1.2 Me	morándum de Entendimiento con la JP	257
		emorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo	
١	3.2 Reu	niones del Comité de Planificación	265
	B.2.1	Reunión de Inicio-Presentación	265
	B.2.2	Reunión de Inicio- Hojas de registro de asistencia	276
	B.2.3	Reunión de Inicio- Notas	277
	B.2.4	Reunión con el Comité- Presentación	279
	B.2.5	Reunión con el Comité- Hojas de Registro de Asistencia	291
ı	3.3 Primera	Reunión de Planificación con la Comunidad	292
	B.3.1 Pre	sentación	292
	B.3.2.	Hojas de registro de asistencia a las reuniones	293
	B.3.3	Notas de la reunión	294
	B.3.4	Anuncios y otra documentación	295
١	3.4 Segund	a Reunión de Planificación con la Comunidad	297
	B.4.1 Pre	sentación	297
	B.4.2 Asi	stencia a la reunión virtual	310
	B.4.3 Car	tas invitación a Agencias y Municipios Colindantes	312
	B.4.4 An	uncios y otra documentación	331
١	3.5 Mes	sa de Trabajo	335
	B.5.1	Hojas de Registro	335
	B.5.2	Segunda Reunión – Presentación	344
	B.5.3	Cartas de designación de miembros de la Mesa de Trabajo	354

# Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan	
Tabla 2: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación	21
Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación	22
Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público	25
Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado	26
Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del plan	
Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2017	
Tabla 8: Población por edad por barrio	
Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2017	33
Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido	36
Tabla 11: Clasificación de suelos	
Tabla 12: Unidades de Vivienda	
Tabla 13: Personas empleadas por industria	
Tabla 14: Inventario de activos municipales	
Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública	
Tabla 16: Peligros naturales que afectan al municipio	43
Tabla 17: Cronología de eventos de peligros	
Tabla 18: Documentación del proceso de evaluación de riesgos	48
Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía	58
Tabla 20: Descripción de eventos de sequía en Puerto Rico	
Tabla 21: Modelo Escala Richter	
Tabla 22: Escala Mercalli modificada	
Tabla 23: Terremotos que han afectado la región de Las Marías	
Tabla 24: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación	
Tabla 25: Cronología de eventos de inundaciones	
Tabla 26: Índice de deslizamientos a base del USGS	
Tabla 27: Escala Saffir-Simpson	
Tabla 28: Conversión d periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes	107
Tabla 29: Cronología de eventos asociados a vientos fuertes	108
Tabla 30: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015	120
Tabla 31: Data de Incendios Forestales 2015-2016 para la Zona de Aguadilla, Distrito de Maya	güez 123
Tabla 32: Fuente de recursos	
Tabla 33: Priorización y Clasificación de cada peligro – Municipio de Las Marías	132
Tabla 34: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terre	motos (por
nivel de riesgo)	
Tabla 35: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total	138
Tabla 36: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto	
Tabla 37: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial	143
Tabla 38: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremoto	s (por nivel
de riesgo)	
Tabla 39: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial	
Tabla 40: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilida	ıd anual de
recurrencia)	151

Tabla 41: Estimado de pérdidas por inundación - Total	151		
Tabla 42: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anu	ıal de		
recurrencia)			
Tabla 43: Estimado de pérdidas por inundación - residencial	165		
Tabla 44: Población con necesidad - Inundación	168		
abla 45: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) 1 fabla 46: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos			
Tabla 48: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por period	do de		
recurrencia)	180		
Tabla 49: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurre	encia)		
	188		
Tabla 50: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento (por period	do de		
recurrencia)	197		
Tabla 51: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Las Marías entre 2014 y	2020		
	208		
Tabla 52: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación	211		
Tabla 53: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa	214		
Tabla 54: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera	215		
Tabla 55: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión	217		
Tabla 56: Plan de Acción de Mitigación - Prevención	226		
Tabla 57: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad	232		
Tabla 58: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia	236		
Tabla 59: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública	237		
Tabla 60: Plan de revisión	240		
Lista de Figuras			
Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación			
Figura 2: Proceso de participación ciudadana			
Figura 3: Área geográfica del Municipio de Las Marías			
Figura 4: Área del Municipio de Las Marías afectada por Calor Extremo			
Figura 5: Días sobre los 90° F en Puerto Rico			
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2019			
Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre agosto de 2015 y octubre de 2016			
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de junio de 2018	62		
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de marzo de 2019			
Figura 10: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019	64		
Figura 11: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019			
Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto	67		
Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación- 100 años	80		
Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación: 500 años	82		
Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento	95		

Figura 16: Desilzamientos Causados por el Huracan Maria	100
Figura 17: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes	104
Figura 18: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia	de incendios
forestales	119
Figura 19: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	122
Figura 20: Modelo Conceptual de Metodología Hazus MH	127
Figura 21: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terre	motos 139
Figura 22: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Licuación por Terremoto	141
Figura 23: Áreas de peligro y densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos	144
Figura 24: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremo	tos 146
Figura 25: Desarrollo futuro en el Municipio de Las Marías – Terremotos	150
Figura 26: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones	152
Figura 27: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 1	100 años. 154
Figura 28: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 5	500 años. 156
Figura 29: Áreas de peligro a inundación y densidad poblacional – Periodo de recurrencia	de 100 años
	159
Figura 30: Áreas de peligro a inundación y densidad poblacional – Periodo de recurrencia	de 500 años
	161
Figura 31: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación	
Figura 32: Población desplazada por inundación	
Figura 33: Desarrollos futuros en Las Marías- Inundación	170
Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento.	172
Figura 35: Áreas de peligro a deslizamiento y densidad poblacional – Deslizamiento	175
Figura 36: Desarrollos Futuros en Las Marías- Deslizamientos	179
Figura 37: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 5	60 años 182
Figura 38: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 1	100 años. 184
Figura 39: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 7	'00 años. 186
Figura 40: Áreas de peligro y densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años	189
Figura 41: Áreas de peligro y densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años	191
Figura 42: Áreas de peligro y densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años	193
Figura 43: Áreas de peligro y densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años	195
Figura 44: Desarrollos futuros en Las Marías- Vientos Fuertes	199

### Capítulo 1: Introducción y trasfondo

El Municipio de Las Marías tiene como objetivo fomentar el bienestar de la comunidad local y su desarrollo cultural, social y material; la protección de la salud y la seguridad de las personas; así como el fomento del civismo y la solidaridad entre los vecinos. Tomando en consideración estos objetivos y el impacto de desastres naturales recientes, el Municipio de Las Marías entiende apropiado actualizar y adoptar este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales (en adelante, el Plan de Mitigación o el plan).

El 30 de octubre del 2000, la ley conocida como el "Disaster Mitigation Act of 2000" (DMA2k) fue aprobada. Entre las múltiples particularidades que contiene esta ley, DMA2k establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación. Por ello, el Municipio de Las Marías debe actualizar y adoptar el Plan de Mitigación Local. El 26 de febrero de 2002, la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) publicó una Regla Final Interina (IFR, por sus siglas en inglés) que sirve como guía y explica las regulaciones en las cuales los planes fueron desarrollados, revisados y aprobados. Los requisitos del "IFR" fueron codificados en la 44 C.F.R. § 201.6. Este plan se atempera a estas guías y cumple con sus requisitos, según establecidos.

La mitigación se define como acciones sostenidas para reducir o eliminar a largo plazo el riesgo proveniente de peligros. El propósito de planificar para la mitigación de peligros es identificar políticas y acciones del gobierno municipal para reducir los riesgos y perdidas que puedan surgir por dichos peligros. (FEMA, 2013). El Municipio de Las Marías, tiene la responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de sus ciudadanos. Un programa de mitigación proactivo reduce riesgos y ayuda a crear comunidades más seguras y resilientes.

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

- Proteger la seguridad del público y se previene la pérdida de vida y propiedad;
- Reducir el daño al desarrollo existente y futuro;
- Prevenir el daño a los activos económicos, culturales y ambientales de la comunidad;
- Minimizar el periodo de cierre operacional y acelera la recuperación del gobierno y negocios después de un desastre;
- Reducir el costo de respuesta y recuperación de desastre y la exposición a las personas que responden a los desastres; y
- Ayudar a cumplir con otros objetivos locales tales como protección de la infraestructura, gestionar mejoras capitales, preservación de espacios naturales y resiliencia económica (FEMA, 2013).

El Municipio de Las Marías, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 atendiendo los requisitos establecidos en la Ley Federal de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA 2000), así como los requisitos del IFR basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R.), desarrollando un plan comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales, además de contemplar la participación de grupos no gubernamentales, como se detallará en adelante. A su vez, en aras del cabal cumplimiento de las leyes y regulaciones federales, durante el desarrollo y actualización de este Plan, se buscó reiterar, como en sus correspondientes versiones anteriores, el apoyo de las agencias estatales y locales, así como la promulgación de una amplia

participación ciudadana, con el fin último de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020, de modo que ayude al municipio a no tan solo prepararse y reducir el posible impacto ante los desastres naturales, sino a ser uno más resiliente.

### 1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros

### Leyesy Reglamentos Federales

#### **Robert T Stafford Act**

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford (Stafford Act)<sup>1</sup>, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974, es reducir la pérdida de vida y propiedad, el sufrimiento humano, la perturbación económica y los costos de asistencia a causa de los desastres (FEMA, 2013). Mediante una enmienda del Congreso al Stafford Act, se estableció en el 1988 el programa principal de subvenciones por desastre, HMGP (Hazard Mitigation Grant Program o Programa de Mitigación de Riesgos). Esta enmienda provee para que se asignen fondos federales por desastre a los estados y territorios después de una declaración de desastre emitida por el Presidente de los Estados Unidos y para desarrollar medidas costoefectivas durante la recuperación que, minimizan el riesgo de pérdida en futuros desastres. Para recibir fondos bajo el programa HMGP, es necesario tener un Plan de Mitigación aprobado para solicitar y recibir fondos para proyectos bajo el resto de los programas de mitigación. <sup>2</sup>

### Ley Federal de Mitigación de Desastres 2000

La ley conocida como la Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (en adelante, DMA 2000) fue aprobada el 30 de octubre del 2000. Esta ley enmendó la Ley Federal Robert T. Stafford, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974 (o el "Disaster Relief Act") proveyendo mejores herramientas para promulgar la planificación, respuesta y recuperación ante cualquier evento de desastre. Entre otras cosas, el DMA 2000 establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación a los municipios al elaborar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales. El Plan Local de Mitigación representa el compromiso de la jurisdicción para reducir el riesgo ante peligros naturales y sirve como guía, para los encargados de la implementación y toma de decisiones, al gestionar acciones que eviten o ayuden en la reducción de los efectos de desastres naturales. Además, los planes locales sirven como base para que el Estado provea asistencia técnica y establezca prioridades de financiamiento. 4

A su vez, el 26 de febrero de 2002, la Administración Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) publicó una *Regla Final Interina* (IFR, por sus siglas en inglés) que sirvió como guía y detalló las regulaciones sobre las cuales los planes serían desarrollados, revisados y aprobados. Es decir, el IFR de FEMA, basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales, establece los requisitos mínimos con los que debe contar un Plan Local de Mitigación de Riesgos para que sea aprobado y entre en vigencia. Los requisitos del IFR fueron codificados bajo el 44 C.F.R. § 201.6.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> 42 U.S.C. 5121 et. seq.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> 42 U.S.C 5165

<sup>4 44</sup> C.F.R. § 201.6

El Municipio de Las Marías ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 (Plan de Mitigación 2020) atendiendo los requisitos establecidos tanto en el DMA 2000, así como en el 44 C.F.R. § 201.6. Este plan es uno comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, dependencias municipales y regionales. Incluye, además, la participación de grupos no gubernamentales y el público en general.

### Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

### Código Municipal de Puerto Rico<sup>5</sup>

La Ley Núm. 107 de 14 de agosto de 2020, derogando la Ley Núm. 81-1991 (Ley de Municipios Autónomos), establece las facultades, deberes y obligaciones de los municipios en Puerto Rico. Entre las facultades que tiene a su haber el municipio, según dispone el Libro I: Gobierno Municipal, Capítulo II, en su Artículo 1.010, inciso (g), es el establecer programas y adoptar las medidas convenientes y útiles para prevenir y combatir siniestros, prestar auxilio a la comunidad en casos de emergencias o desastres naturales, accidentes catastróficos o siniestros y para la protección civil en general, de acuerdo con el Capítulo 6, Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, de la Ley 20-2017, según enmendada, conocida como "Ley del Departamento de Seguridad Pública de Puerto Rico".

Asimismo, el Libro VI: Planificación y Ordenamiento Territorial del referido Código, concede a los municipios cierta autonomía para ordenar los usos del terreno en sus territorios. Además, regula las herramientas que van a permitir al municipio ejercer su función de prevenir y combatir los siniestros al definir el uso de terreno y sus competencias o mecanismos para minimizar el impacto a la vida y propiedad municipal ante eventos de peligros naturales y otros. Entre otras, la transferencia de derechos de desarrollo, así como la evaluación y otorgación de permisos de construcción (delegación de competencias). La disposición sobre los usos de terreno puede ser una herramienta importante para implementar acciones para la mitigación de peligros naturales y se discutirá más a fondo en la Sección 3.3 de este Plan. Otras políticas públicas relevantes al Plan de Mitigación 2020 se discutirán según sea necesario.

### 1.2 Historial y alcance

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías anterior fue aprobado en el año 2014 y al momento de su revisión se encuentra vencido.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías tiene como objetivo identificar los peligros naturales a los que se encuentra vulnerable el municipio y desarrollar medidas de mitigación para prevenir o reducir las pérdidas de vida y de propiedad. Asimismo, permite el habilitar la preparación

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Se hace hincapié en que, durante el proceso de aprobación de este Plan, se deroga la Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991 y entra en vigor el Código Municipal de Puerto Rico, Ley Núm. 104 de 14 de agosto de 2020. En su Artículo 6.011 establece que, los Planes de Ordenación serán elaborados o revisados por los municipios en estrecha coordinación con la Junta de Planificación y con otras agencias públicas concernidas, para asegurar su compatibilidad con los planes estatales, regionales y de otros municipios. Estos documentos serán certificados por un Planificador licenciado bajo las normas del Gobierno de Puerto Rico. Los municipios podrán entrar en convenios con la Junta de Planificación, para la elaboración de dichos planes o parte de estos.

y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Las Marías.

#### El plan identifica:

- Los riesgos a los que está expuesto el municipio;
- La vulnerabilidad de la región; y
- Estrategias de mitigación que respondan a las necesidades de las comunidades.

El plan se desarrolló de manera sistemática. Se contó con la participación de un Comité de Planificación local y de la ciudadanía en general para lograr determinar las acciones de mitigación apropiadas.

### En síntesis, el plan provee:

- Un resumen de los peligros naturales;
- Descripción de la vulnerabilidad del municipio ante los peligros, incluyendo la vulnerabilidad de la población y los activos municipales;
- Medidas de protección para las instalaciones críticas, y
- Estrategias de mitigación para reducir las pérdidas de vida y propiedad y el impacto adverso en el ámbito económico y social de la región que incluyen:
  - Mejoras estructurales y no estructurales;
  - o Estrategias de prevención, protección de los recursos naturales y la propiedad,
  - Mantenimiento de servicios de emergencia; y
  - Establecimiento de programas educativos para instruir y capacitar a las comunidades, sobre los peligros naturales y la importancia de ser participe en el esfuerzo para mitigación daños producto de la ocurrencia de un peligro natural.

### 1.3 Organización del plan

La reglamentación federal requiere un contenido específico para los planes locales de mitigación que incluye:

- Documentación del proceso de planificación;
- Evaluación de riegos el cual provee las actividades propuestas para reducir pérdidas relacionados con los peligros naturales identificados;
- Identificación de estrategias de mitigación para evitar las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgos;
- Un procedimiento para la revisión del plan, y, por último;
- Documentación que demuestre que el plan fue adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción. <sup>6</sup>

En apoyo a estos requisitos, el plan está organizado de la siguiente manera:

- Capítulo 1 Introducción y trasfondo
- Capítulo 2 Proceso de planificación
- Capítulo 3 Perfil del municipio

\_

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)

- Capítulo 4 Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Capítulo 5 Evaluación de la capacidad del municipio
- Capítulo 6 Estrategia de mitigación
- Capítulo 7 Revisión y supervisión del Plan
- Capítulo 8 Adopción y aprobación del Plan
- Apéndice A Documentación de la adopción y aprobación del Plan
- Apéndice B Documentación de reuniones

Para esta actualización, el Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos (SHMO, por sus siglas en inglés) ha determinado que cada plan local requiere la inclusión de una evaluación de capacidades (Capítulo 5) y una sección describiendo todos los espacios abiertos del municipio (Capítulo 4). Ambas secciones se incluyen por primera ocasión en este Plan como parte de los requisitos del Estado.

### 1.4 Resumen de cambios del plan anterior

Esta actualización del plan modifica las versiones previas del plan actual. Esta revisión debe seguir el mismo formato de todos los planes locales de mitigación en Puerto Rico. De esta manera, el plan facilita la correlación y evaluación de datos.

La siguiente tabla provee detalles de los cambios de información o secciones durante la actualización y desarrollo del plan, y está organizada por capítulos.

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan

Capítulo	Sección	Cambio o actualización		
Todos	Todas	Introducción del formato, capacidad de evaluación e identificación de espacios abiertos.		
Capítulo 1		Se eliminaron y añadieron otras subsecciones (1.3 y 1.4)		
Capítulo 2	2.5, 2.6, 2.7 y 2.8	Sección 3: Proceso de Planificación, ahora Capítulo 2.		
Capítulo 3	3.2, 3.2.1, 3.5 y 3.6	Se abundó en el perfil del municipio y se utilizó el estimado ACS 2013-2017, así como la data del Censo de EE. UU. de 2010.		
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio.		
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio.		
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación.		
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de Revisión y supervisión del Plan y se delegó a un encargado.		

Capítulo	Sección	Cambio o actualización
Capítulo 8		Se actualizó e incorporó la información de Adopción y aprobación del Plan y se delegó a un encargado.

### Capítulo 2: Proceso de planificación

### 2.1 Reglamentación del proceso de planificación

La reglamentación federal, en su sección 44 C.F.R. § 201.6 (b), provee los requisitos relacionados al procedimiento de planificación para planes locales de mitigación<sup>7</sup>. El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (Véase sección 2.4). El Municipio de Las Marías, a través de su Comité y líderes comunitarios, así como demás ciudadanos, conforme con el mismo, fue proactivo en agilizar el proceso de actualización y participó activamente del mismo. Copia de su Carta de Acuerdo se encuentra en el Apéndice B.2.

La Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación de FEMA, identifica las secciones que se deberán incorporar dentro del Plan, es decir: proceso de planificación, evaluación de riesgos, estrategias de mitigación y planes de mantenimiento, como sigue:

### Proceso de planificación

- Organizar las actividades de planificación 44. C.F.R §201.6 (c) (1)
- o Involucrar al público 44. C.F.R §201.6 (c) (1)
- Coordinación con otros departamentos y agencias 44. C.F.R §201.6 (b) (2) y (3)

#### Evaluación de riesgos

- o Identificar los peligros 44. C.F.R §201.6 (c) (2) (i)
- o Evaluar los riesgos 44. C.F.R 201.6 (c) (2) (ii)

### Estrategia de mitigación

- o Establecer metas 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (i)
- o Revisión de posibles actividades 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (ii)
- o Proyectar un Plan de Acción 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (iii)

### Plan de mantenimiento

- o La adopción del Plan 44. C.F.R §201.6 (c) (5)
- o Implementar, evaluar y revisar el Plan 44. C.F.R §201.6 (c) (4)

El proceso abierto de participación ciudadana es un criterio esencial para el desarrollo de un plan efectivo. En un proceso de planificación colaborativo, las personas con interés (*stakeholders*) no sólo responden a las propuestas esbozadas por un equipo técnico, sino que también están involucradas en el proceso de creación de las soluciones y alternativas. (Godschalk, Brody, & Burby, 2003) La literatura establece que las jurisdicciones que son más abiertas a incluir participación ciudadana en el procesos de planificar la mitigación de riesgos tienen hasta 76% más medidas de mitigación que aquellas jurisdicciones que no fomentan la participación ciudadana (Horney, Nguyen, Salvessen, Tomasco, & Berke, 2016).

Con el propósito de desarrollar un método colaborativo para reducir los efectos de los peligros naturales, el proceso de desarrollo de este Plan incluyó lo siguiente:

 Oportunidades para que la ciudadanía pueda comentar durante la etapa de desarrollo del Plan y antes de que éste sea aprobado;

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Estos requisitos están explicados en las guías de FEMA, como, por ejemplo, el Local Mitigation Planning Handbook (March 2013) y el Local Mitigation Plan Review Guide (October 2011).

- Oportunidades para que las comunidades colindantes, las agencias locales y regionales de mitigación de riesgos, las agencias que tienen la autoridad para regular el desarrollo, negocios, entidades educativas y entidades sin fines de lucro, puedan participar en el proceso; y
- Revisar e incorporar, de ser apropiado, planes existentes, estudios, reportes, e información técnica. Nótese, que, a base de los requisitos de las disposiciones, se incluyen aquellos documentos que fueron utilizados para desarrollar este documento.

En las secciones 2.4 y 2.7 se abunda más sobre el proceso de elaboración del Plan, incluyendo la participación ciudadana. Se documenta el proceso de planificación utilizado para el desarrollo del Plan en todas sus fases, incluyendo cómo se desarrolló, quién estuvo involucrado en el proceso y cómo el público tuvo oportunidad de participar en el proceso.<sup>9</sup>

### 2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La planificación local de mitigación contra peligros naturales es el proceso de organizar los recursos comunitarios, identificar y evaluar los riesgos, y determinar cómo minimizar o manejar mejor dichos riesgos. Este proceso resulta en un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales que identifica acciones de mitigación específicas, cada una diseñada para lograr objetivos de planificación a corto plazo y una visión comunitaria a largo plazo.

Con el ánimo de garantizar la funcionalidad de un plan de mitigación de riesgos, se asigna la responsabilidad de cada acción de mitigación propuesta a un individuo, Departamento o Agencia específica, junto con un itinerario (cronograma) o fecha de finalización para su implementación. Las acciones de mitigación de este plan se encuentran en el Capítulo 6 sobre Estrategias de Mitigación.

Se establecerán procedimientos de revisión del plan (Véase el Capítulo 7: Revisión y Supervisión del plan) para dar seguimiento rutinario al progreso de la implementación, así como la evaluación y mejora del propio plan de mitigación. Estos procedimientos de revisión del plan aseguran que el plan siga siendo un documento de planificación actual, dinámico y efectivo a lo largo del tiempo, permitiendo que se integre en el proceso rutinario de toma de decisiones locales.

Las comunidades que participan en el proceso de planificación de mitigación de peligros naturales tienen el potencial de lograr u obtener múltiples beneficios, incluyendo:

- Salvar vidas y propiedad;
- Ahorrar dinero;
- Acelerar la recuperación luego de un desastre;
- Reducir la vulnerabilidad futura mediante el desarrollo sabio y la recuperación y reconstrucción post desastre;
- Agilizar la recepción de la financiación previa al desastre y la subvención posterior al desastre; y
- Demostrar un firme compromiso con la mejora de la salud y seguridad de la comunidad.

<sup>9</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

<sup>8 44</sup> C.F.R. § 201.6(b)

Típicamente, las comunidades que participan en la planificación de la mitigación se describen con el potencial de producir beneficios recurrentes y a largo plazo, rompiendo el ciclo repetitivo de pérdidas durante desastres. Una premisa básica de mitigación de riesgos es que las inversiones realizadas antes de un evento de riesgo reducirán significativamente la demanda de asistencia post desastre al disminuir la necesidad de respuesta de emergencia, reparación, recuperación y reconstrucción. Además, las prácticas de mitigación permitirán a los residentes locales, a las empresas y a las industrias volver a establecerse a raíz de un desastre, permitiendo que la economía de la comunidad vuelva a la normalidad lo más pronto posible y con la menor cantidad de interrupciones de servicios y actividades cotidianas.

Los beneficios de la planificación de mitigación van más allá de reducir, exclusivamente, la vulnerabilidad de riesgo. Las medidas de mitigación, tales como la adquisición o la reglamentación de terrenos en áreas de riesgo conocidas, pueden ayudar a lograr múltiples objetivos comunitarios, como preservar el espacio abierto, mantener la salud ambiental y mejorar las oportunidades recreativas. Por lo tanto, es de vital importancia que cualquier proceso de planificación de mitigación local se integre con otros esfuerzos de planificación local concurrentes y cualquier estrategia de mitigación propuesta debe tener en cuenta otros objetivos o iniciativas comunitarias existentes que ayudarán a complementar o entorpecer su implementación futura.

### 2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Las Marías

Este Plan fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. Para ello, se revisó y actualizó el referido Plan de Mitigación de Las Marías de 2014 para atemperarlo a las necesidades actuales del municipio. No se contemplaron jurisdicciones nuevas o adicionales que se hayan unido durante este proceso. No obstante, aunque el Municipio de Las Marías no contempló el desarrollo de un plan multi-jurisdiccional, no descarta considerar esfuerzos de mitigación de peligros naturales en coordinación con sus municipios vecinos, en aras de ampliar el alcance de las medidas de mitigación adoptadas en este Plan. De igual manera, se extendió una invitación a los municipios colindantes para que participaran del proceso de actualización del presente Plan (Apéndice B.4.3).

### 2.4 Preparación del Plan para el 2020

Los Planes Locales de Mitigación contra peligros naturales deben actualizarse cada cinco (5) años para seguir siendo elegibles para recibir fondos federales por mitigación. Para preparar el Plan Local de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 de Las Marías, la Junta de Planificación (en adelante, JP) contrató a Atkins Caribe, LLP (en adelante, el equipo) como consultor externo para proporcionar servicios profesionales de planificación de mitigación.

El equipo siguió el proceso de planificación de mitigación contra peligros naturales recomendado por FEMA en la Guía de Planificación de Mitigación de Riesgos Local y las recomendaciones provistas por el personal de planificación de mitigación de la JP y COR3. La herramienta de revisión del plan de mitigación local proporciona un resumen de los estándares mínimos actuales de FEMA para cumplir con DMA 2000 y señala la ubicación donde se cumple cada requisito dentro de este plan. Estas normas se basan en la regla final de FEMA publicada en el Registro Federal, Parte 201 del Código de Regulaciones Federales (C.F.R.). El Comité de Planificación utilizó la Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación de FEMA (1 de octubre de 2011) como referencia al completar el plan.

A lo largo del documento se hace referencia a los elementos clave del plan previamente aprobado (acciones existentes, entre otras) y requirió un análisis de los cambios realizados. Por ejemplo, todos los elementos de evaluación de riesgos necesitaban actualizarse para incluir la información más reciente. También, era necesario revisar los objetivos del municipio. La sección de Evaluación de capacidades incluye información actualizada para todos los barrios incluidos anteriormente, mientras que el Plan de Acción de Mitigación proporciona actualizaciones del estado de implementación de todas las acciones identificadas en el plan anterior.

### Metodología

El proceso utilizado para preparar este plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente nueve (9) meses a partir del mes de octubre de 2019, con la reunión inicial del Comité de Planificación de Las Marías. Cada uno de estos pasos de planificación, ilustrados en la Figura 1, resultaron en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan. Las secciones específicas del Plan se describen en el Capítulo 1: Introducción.



Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación

Las secciones específicas del Plan se identifican en la sección 1.3 y son descritas con detalle en la sección 2.6. Para tener fácil acceso e identificar el lugar dentro del Plan en que se incorpora cada paso proveemos la siguiente lista.

- Paso 1 (Reunión Inicial), se describe en la sección 2.6. Esta reunión se llevó a cabo el día 15 de octubre de 2019
- Paso 2 (Valoración del riesgo) se evalúa en el capítulo 4.
- Paso 3 (Evaluación de las capacidades) se atiende en el capítulo 5.
- Pasos 4 al 5, (Reunión de Planificación con la comunidad, Reuniones con el Municipio y Comité), se evalúan en las secciones 2.6 y 2.7, así como el Apéndice B.2, B.3 y B.4 Estas reuniones se llevaron a cabo el
- Paso 6, (Estrategias de Mitigación) se evalúan en el capítulo 6.
- Los pasos 7 y 8, Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se evaluarán en el capítulo 7.
- Paso 9, o la Documentación, se encuentra en los Apéndices (A-B de este Plan).
- Pasos 10, 11 y 12 la Presentación Final del Plan, Adopción, Aprobación e Implementación, se incluyen en el capítulo 8 y sección 6.5.

El municipio ha estado trabajando activamente para implementar su plan existente. Esto se documenta en el Plan de Acción de Mitigación a través de las actualizaciones de estado de implementación para cada una de las Acciones de Mitigación. La Evaluación de Capacidad también documenta cambios y mejoras en las capacidades del municipio para implementar las Estrategias de Mitigación.

Como se detalla más adelante, el proceso de planificación se llevó a cabo mediante reuniones con el Comité de Planificación de Mitigación de Riesgos, compuestas principalmente por personal del gobierno municipal local y las partes interesadas.

El Municipio de Las Marías comenzó el proceso de planificación con la Reunión inicial el 15 de octubre de 2019, en donde, precisamente, se les explicó en qué consistía el proceso de planificación y actualización de su plan y se dio paso al inicio de intercambio de información con la que cuenta el municipio para enriquecer este proceso. Entre otras cosas, se discutieron los proyectos que el municipio ha solicitado a agencias federales, los cuales podrán ser incluidos como medidas de mitigación en el Capítulo 6 de cumplir con los requisitos.

#### 2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, Las Marías creó el Comité del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 (en adelante, el Comité). Este Comité representa un equipo de planificación formado por representantes de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros actores claves identificados para servir como miembros en el proceso de planificación. A partir de octubre de 2019, los miembros del Comité participaron en discusiones periódicas, así como reuniones locales y talleres de planificación para debatir y completar tareas relacionadas con la preparación del Plan. Este grupo de trabajo coordinó todos los aspectos de la preparación del plan y proporcionó valiosos aportes al proceso. Durante todo el proceso de planificación, los miembros del Comité se comunicaron de forma periódica y se mantuvieron informados a través de una lista de distribución vía correo electrónico. Además, se les asignaron varias tareas específicas a los miembros del Comité:

- Participar en talleres y reuniones del Comité;
- Proporcionar los mejores datos disponibles, según sea necesario, para la sección de Evaluación de Riesgos del Plan;
- Proporcionar información que ayude a completar la sección de Evaluación de Capacidades del Plan y proporcionar copias de cualquier documento relacionado con mitigación o riesgo para su revisión e incorporación al Plan;
- Apoyar el desarrollo de las Estrategias de Mitigación, incluyendo el diseño y adopción de declaraciones de metas regionales;
- Ayudar a diseñar y proponer acciones de mitigación apropiadas para su departamento o Agencia para su incorporación al Plan de Acción de Mitigación;
- Revisar y proporcionar comentarios oportunos sobre todos los resultados de estudios y del plan.
- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Las Marías.

El Honorable Edwin Soto, alcalde del municipio, designó y constituyó a los miembros del Equipo o Comité de Planificación, de modo que se encargaran de apoyar, a nombre del municipio, el desarrollo y actualización del Plan de Peligros Naturales de Las Marías, en conjunto con el insumo e información valiosa que pueda aportar la comunidad en este proceso.

El referido Comité está compuesto por entes gubernamentales municipales, entre ellos, el señor Luis Rosario Soto, comisionado de la Policía Municipal; Johnny González, director de Obras Públicas; José R. Cuevas, coordinador de la Oficina de Manejo de Emergencias (OMME); y Luis Muñiz Rivera, director de la Oficina de Manejo de Emergencias (OMME). Todo por lo cual, se recalcó la importancia de involucrar a las comunidades y ciudadanos del municipio en este proceso de actualización del plan. La participación de entes como lo son las comunidades y ciudadanos, vecinos del municipio, así como de las comunidades vecinas y líderes comunitarios, entre otros, se detalla en la sección 2.7 (Participación pública en el proceso de planificación).

La siguiente tabla provee un listado de los miembros del Comité de Planificación, según fueran designados por el Honorable Alcalde Edwin Soto Santiago.

Tabla 2: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Luis Rosario Soto	Comisionado	Policía Municipal	Comisionadomunicipal.lasmarias@gmail.com
Johnny Gonzalez	Director	Obras Públicas	Obraspublicas 2017@gmail.com
José R. Cuevas	Coordinador	OMME	ommemunlasmarias@gmail.com
Luis Muñiz Rivera	Director	OMME	ommemunlasmarias@gmail.com

### 2.6 Reuniones del Comité de Planificación

La preparación de este Plan requirió una serie de reuniones y talleres para facilitar la discusión, ganar consenso e iniciar esfuerzos de recopilación de datos con funcionarios municipales, funcionarios comunitarios, y otras partes interesadas identificadas. Más importante aún, las reuniones y los talleres impulsaron aportaciones y retroalimentación de participantes relevantes a lo largo de la etapa de redacción del Plan. La siguiente tabla contiene un resumen de las reuniones presenciales con el comité de planificación durante el desarrollo de la actualización del Plan. En muchos casos, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento o agencia, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que su agencia o departamento se comprometa a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación. La documentación de las reuniones, incluyendo, listas de asistencia y notas, se encuentra en el Apéndice B, del presente documento.

Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	
15 de octubre de 2019 OMME - Las Marías		Reunión inicial sobre el proceso de	
15 de octubre de 2019	OIVIIVIE - LAS IVIANAS	planificación.	
	Contro do Lloos Múltiplos Los	Discusión sobre resultados de Evaluación	
4 de febrero de 2020	Centro de Usos Múltiples, Las Marías	de Riesgos, capacidades del municipio y	
	IVIarias	nuevos proyectos de mitigación.	

### 2.7 Participación pública en el proceso de planificación

Un componente importante en el proceso de planificación involucra la participación ciudadana. Las sugerencias provistas por los ciudadanos proveen al Comité una mayor comprensión de las preocupaciones locales y aumenta la probabilidad de implementar con éxito acciones de mitigación. A medida que los ciudadanos se involucren más en las decisiones que afectan su seguridad, es más probable que obtengan una mayor apreciación de los peligros presentes en su comunidad y tomen las medidas necesarias para reducir su impacto. La concientización pública es un componente clave de la estrategia general de mitigación de cualquier comunidad destinada a hacer que un hogar, vecindario, escuela, negocio o una ciudad, esté más protegida de los posibles efectos de riesgos.

Este proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del Covid-19. La Orden Ejecutiva (EO) 2020-023 y extensiones de la misma, como medidas tomadas para controlar el riesgo de contagio coronavirus en Puerto Rico, limitó los servicios no esenciales y reuniones públicas, lo que requirió rediseñar y flexibilizar el proceso de participación ciudadana sin trastocar lo esencial que es el mismo, ofreciendo opciones viables sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan.

Con el fin último de proveer acceso al mayor número de ciudadanos posible y promover la participación pública ante los retos que se presentaron con este panorama, a partir del 22 de mayo de 2020, se optó por promover y establecer un proceso de participación ciudadana alternativo, según aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones, posteriormente avalado por el Municipio de Las Marías, siguiendo las guías sobre eventos de participación pública virtual de FEMA.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 del Municipio de Las Marías se contempló tomando en cuenta los siguientes métodos:

- Mediante reuniones virtuales con la comunidad y/o reuniones presenciales de Planificación con la Comunidad, que incluyeron presentaciones de difusión pública e informativas; y
- Mediante comentarios por escrito.

#### **Reuniones con la Comunidad**

Se llevaron a cabo dos (2) presentaciones o reuniones de Planificación con la Comunidad durante el proceso de planificación de este Plan. La primera reunión de Planificación con la Comunidad se realizó durante la fase preliminar de redacción del documento y de la revisión de la evaluación de riesgos y las estrategias de mitigación. Esta coincidió con la primera reunión del Comité descrita anteriormente (efectuada el 4 de febrero de 2020, luego de la reunión de inicio) que se realizó de manera presencial en el Municipio de Las Marías. La segunda reunión de Planificación con la Comunidad se celebró una vez publicado el borrador para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan Final.

- Primera reunión con la comunidad: El 4 de febrero de 2020 se celebró la primera reunión de planificación con la comunidad, aunque no hubo asistencia del público en general, esta contó con la asistencia, de representantes del Negociado de Telecomunicaciones, quienes comunicaron su preocupación por infraestructura de telecomunicaciones del área, especialmente a la luz de los temblores ocurridos durante los meses de diciembre y enero. De hecho, más temprano en el día, durante la reunión con el Comité de Planificación, se experimentó un temblor en medio de la reunión. Con relación a estas antenas, el municipio indicó que se encuentran evaluadas en el Plan Operacional de Emergencias. Anuncios para esta reunión fueron publicados en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/. Además, un anuncio en prensa, publicado por la Junta de Planificación en el periódico de circulación general Primera Hora el día 20 de enero de 2020 (Apéndice B.3.4).
- Segunda reunión con la comunidad: Esta reunión se convocó a través de un anuncio en prensa, publicado por la Junta de Planificación en el periódico de circulación Primera Hora el día 29 de mayo de 2020 (Apéndice B.4.4) y una nota aclaratoria publicada posterior, el día 5 de junio de 2020, donde se corrigió un error en el enlace de YouTube. Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/xVXLd3Pv7DU, que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP en: cedd.pr.gov/Mitigacion/ y compartidas en las redes sociales del municipio: Facebook.com/edwinstoalcaldelasmarias (ver Apéndice B.4.4). Durante la presentación, se contestaron preguntas mediante las funciones del Chat y los comentarios. A su vez se les solicitó a las personas que enviaran un email a la dirección de comentarios para así confirmar la asistencia.

### **Comentarios por escrito**

Además de participar en las reuniones con la comunidad, se proveyó a la comunidad la oportunidad de someter comentarios por escrito al borrador a través de los siguientes mecanismos:

- A través de la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/;
- A través de correo electrónico a: plandemitigacion@jp.pr.gov;
- En persona en: la oficina de la Secretaría de la JP Centro Gubernamental Minillas, Torre Norte, Piso 16 (Ave. De Diego, Santurce); y
- A través de correo regular a la siguiente dirección postal: PO BOX 41119 San Juan, PR00940-1119.

El periodo para comentarios fue de veinticinco (25) días a partir de la notificación de disponibilidad del borrador del Plan.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 del Municipio de Las Marías se tomó en cuenta utilizando los siguientes métodos: (1) mediante reuniones de planificación con la comunidad y (2) mediante comentarios en línea a través del sitio web o correo electrónico provisto por la JP. Igualmente, se coordinaron dos (2) reuniones/presentaciones de planificación con la comunidad durante el desarrollo de este Plan. La primera reunión se realizó durante la fase preliminar de redacción del documento y de la revisión de la evaluación de riesgos y las estrategias de mitigación. La segunda reunión se celebró una vez presentado el borrador, de manera virtual, para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan Final. Las reuniones de Planificación con la comunidad se anunciaron, principalmente, a través del periódico y la página oficial de la Junta de Planificación de Puerto Rico. Además, para la segunda reunión de Planificación con la comunidad, se les dio oportunidad a las partes interesadas y al público en general a revisar la versión digital del borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías, por medio de la página oficial de la JP. Debido a la emergencia del COVID-19, y a la Orden Ejecutiva mencionada anteriormente, el municipio aún no estaba operando durante el periodo de comentarios del borrador. No obstante, el municipio anunció la disponibilidad para revisión del documento en el mismo anuncio de la reunión en sus redes sociales.

Según informara el segundo aviso de participación ciudadana, se invitó a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de los talleres educativos con el propósito de recibir sus comentarios sobre el borrador del plan. Del mismo modo, se le otorgó a la ciudadanía un término de veinticinco (25) días, a partir de la publicación del referido aviso, para someter sus comentarios por escrito vía correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Además, las personas interesadas tuvieron la oportunidad de presentar sus comentarios en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación de Puerto Rico, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, esquina Baldorioty de Castro, Parada 22, Santurce, Puerto Rico en horario de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m., o vía correo postal al Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119.

La siguiente figura ilustra el proceso que se llevó a cabo para brindarle a la ciudadanía la oportunidad de participar en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de su municipio. La figura detalla el proceso desde la asignación de los miembros del Comité de Planificación hasta la celebración de los talleres informativos. Es importante puntualizar que ambos talleres tenían como objetivo principal el orientar a la ciudadanía sobre los procesos de planificación del plan de mitigación, proveer los

resultados preliminares sobre la evaluación de riesgos y recibir el insumo sobre las necesidades, preocupaciones o sugerencias de la ciudadanía sobre los peligros naturales. De este modo, el Comité de Planificación desarrolló la base de hechos necesaria para el diseño de las estrategias de mitigación.

Segunda Reunión/Presentación reunión/Presentación de Planificación con la de Planificación con la • Oficina de Manejo de Se publica acceso al comunidad #1 comunidad #2 **Emergencias** borrador del plan para Orientar sobre el proceso Oficina de Planificación comentarios. Orientar sobre el del plan de mitigación: Obras Públicas • Se provee periodo de 25 borrador del Plan de Resultados preliminares días para comentarios Mitigación: v Municipal sobre la evaluacion de Incorporar comentarios riesgos; de los ciudadanos al plandemitigacion@jp.pr.gov Comité del Plan de plan. Borrador del Plan Mitigación Municipal

Figura 2: Proceso de participación ciudadana

La tabla a continuación provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. Documentación con respecto a estas oportunidades se encuentra en el Apéndice B.3 y B.4. Además, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso la Segunda reunión de Planificación con la comunidad. El Apéndice B.4.3 contiene las cartas cursadas a estos municipios.

Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)	
4 de febrero de 2020	Centro de Usos Múltiples- Las	Reunión abierta al público sobre el proceso de	Preliminar	
	Marías	planificación.		
15 de junio de 2020	Canal de YouTube Live	Reunión virtual, abierta al público, sobre resultados de evaluación de riesgos.	Borrador	

La Junta de Planificación organizó cinco (5) Mesas de Trabajo cuyos participantes incluye a representantes gubernamentales, organizaciones profesionales y organizaciones sin fines de lucro, como otras partes interesadas con la oportunidad de conocer el proceso. El propósito de dichas reuniones es informar hallazgos críticos que involucran la responsabilidad directa de agencias del gobierno central y cómo se incorporan en el Plan de Mitigación municipal a través de la definición de estrategias específicas para cumplir con las disposiciones de reglamentación federal, salvaguardando la participación de agencias y entidades privadas en el proceso de desarrollo del plan local conforme a la reglamentación federal 44

C.F.R. § 201.6 (b)(2)). De igual manera, se enviaron comunicaciones vía correo electrónico, con el fin de dar seguimiento y proveer una actualización del estatus de los planes de mitigación en sus diversas etapas, proveyendo así un foro para poder permitir el insumo de las partes interesadas. En el Apéndice B5 se provee la lista de participantes que asistieron a dichas reuniones. Además, se detallan las reuniones sostenidas con la Mesa de Trabajo e invitaciones extendidas a esos efectos.

La siguiente tabla muestra la lista de las entidades representadas en esta Mesa de Trabajo.

Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado

	Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales				
	Representación del Gobierno Estatal	Nombre			
1	Representante del Estado para Mitigación de Peligros (COR3)	Ivelysse Lebrón Durán <sup>10</sup>			
2	Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	Mariano Vargas			
3	Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia	Nelson Rivera Calderón			
4	Autoridad de Edificios Públicos	Gian Vale Del Río			
5	Departamento de Transportación y Obras Públicas	Julio E. Colón Vargas			
6	Autoridad de Carreteras y Transportación	María E. Arroyo Caraballo			
7	Consejo de Cambio Climático - Departamento de Recursos Naturales	Ernesto L. Díaz			
8	Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Abiú García Colón			
9	Autoridad de Energía Eléctrica	José Ortiz <sup>11</sup>			
10	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Antonio Pardo			
11	Junta Reglamentadora de Servicios Públicos -	Sandra Torres López			
12	Departamento de Salud	Rosaida M. Ortíz			
13	Departamento de Educación	Reinaldo Del Valle Cruz			
	Representación Sector Privado/Academia	Nombre			
14	UPR-Recinto Ciencias Médicas/ Comité Asesor de Cambios Climáticos	Pablo Méndez Lázaro			
15	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez			
16	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido			
17	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen			
18	Foundation for Puerto Rico	Marisa Rivera			
17	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto			

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Oportunamente, José L. Valenzuela, al ocupar el cargo de SHMO, fue invitado a participar de dichas reuniones. Al realizarse la transición, dicho puesto lo ocupó el Lcdo. William O. Cruz Torres, efectivo en junio de 2019. Se da una segunda transición y se asigna a la Ing. Ivelysse Lebrón Durán a ocupar el cargo de SHMO, efectivo a finales de marzo de 2020.

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Nombramiento de Efran Paredes-Maisonet efectivo al 6 de agosto de 2020.

### 2.8 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación

Durante el desarrollo del plan, se revisaron los siguientes documentos medulares (asimismo, refiérase a la sección 7.6) y se incorporaron al Perfil de la comunidad, identificación de riesgos, evaluación de riesgos y evaluación de capacidades, según proceda:<sup>12</sup>

Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del plan

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el plan?	Sección del plan
Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)	Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico (2016)	Referencias generales	Identificación de peligros, Evaluación de riesgos y Estrategias de Mitigación.
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (FEMA, por sus siglas en inglés)	FEMA Multi- Hazard Identification and Risk Assessment- A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA, por sus siglas en inglés)	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MHIRA), Estrategias de mitigación.
Municipio de Las Marías	Plan de Mitigación y Multi-Riesgos del Municipio de Las Marías Puerto Rico	Se utiliza como referencia comparativa para el plan revisado	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo de la Comunidad (American Community Survey)	Se utiliza para determinar la población del Censo de 2010 y los estimados del 2013-2017.	Población, demografía, industria y empleo.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Proyectos Potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años: 2018-2019 a 2021-2022 Mejoras permanentes por municipio y entidad.		Desarrollo económico (Sector Transporte y comunicación, Energía, Sector agropecuario, industrial) Vivienda.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la Sequía 2014 al 2016 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales	Sequía
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015.	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> La lista en la Tabla 6, no pretende ser exhaustiva. Favor de referirse a la Bibliografía al final del documento.

Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del plan

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el plan?	Sección del plan
Universidad del Sur de California (USC)	Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.	Documentar eventos de tsunami.	Cronología de eventos de peligro.
Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment)	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/ Calor Extremo

### Capítulo 3: Perfil del municipio

### 3.1 Descripción general del municipio

Fundado en el 1871, el Municipio de Las Marías se encuentra situado en la región oeste de Puerto Rico. Comparte sus límites por el norte con los municipios de Añasco y San Sebastián; por el sur con el Municipio de Maricao. Por el este se encuentra el Municipio de Lares y por el oeste, Añasco y Mayagüez. El municipio tiene una superficie de 120.0 km² / 46.3 millas². Las Marías se encuentra ubicado en las estribaciones de la Cordillera Central con el Municipio de Maricao. El mismo está ubicado en la parte centro occidental del archipiélago de Puerto Rico, en un altiplano con una elevación de 2,502 metros sobre el nivel del mar.

La extensión jurisdiccional del Municipio de Las Marías se encuentra configurada por 16 barrios, estos barrios los son; Alto Sano, Anones, Bucarabones, Buena Vista, Cerrote, Chamorro, Espino, Furnias, Las Marías Pueblo, Maravilla Este, Maravilla Norte, Maravilla Sur, Naranjales, Palma Escrita, Purísima Concepción y Rio Cañas. Entre sus cerros el municipio cuenta con el cerro Las Marías, Plan Bonito y Herencia. Las Montañas de Urayoán, las cuales se extienden por el sudoeste, lo separan de Mayagüez. Según estimados de ACS de 2017, la población del pueblo es de 8,874.

La temperatura promedio en el municipio varía desde alrededor de los 69°F durante los meses de invierno a más de 90°F durante los calurosos meses de verano. Normalmente durante los meses regulares que cubren de marzo a noviembre, las temperaturas pueden variar entre algunos 79°F, la mínima hasta los 90F máxima. La gravedad, si alguna, en algún momento de las temperaturas en ambos extremos, depende en gran medida de la ubicación, y aún más importante, de la altitud, dentro del municipio.

En general, hay una reducción de diez hasta quince grados de temperatura entre las estaciones, en la parte alta y baja. Es posible esperar otra reducción de 10 grados para las áreas por encima de los 1,525 pies del nivel del mar.

La precipitación a lo largo del municipio se rige, en gran medida, por la elevación y la estación del año. De junio a septiembre, los sistemas de tormentas del Océano Atlántico cruzan Puerto Rico con alrededor de cinco a seis tormentas y diversas depresiones naturales que, en gran medida, ocasionan inundaciones. Las lluvias en verano comienzan a principios de agosto y, por lo general, duran hasta mediados de septiembre.

El sistema hidrográfico de Las Marías lo componen los siguientes ríos: el Río Casey, el Río Bucarabones, el Río Guaba, el Río Arenas y el Río Mayagüecillo. Al norte del Municipio el Río Grande de Añasco le sirve de colindancia con el Municipio de San Sebastián. El sistema también incluye quebradas entre las que se pueden mencionar: Cintrona, Las Marías, Los Veracos, La Verde, Grande, Pepinera, Collera, La Mota, Vélez y Josefa.

La topografía del Municipio de Las Marías es mayormente montañosa. Las elevaciones promedio de sus cerros oscilan entre 240 y 893 metros sobre el nivel del mar. Los cerros de mayor importancia son Cerrote (Cerro Las Marías) y Plan Bonito. También se encuentra la Sierra de Naranjales con una elevación de 300 metros sobre el nivel del mar. En éstas se encuentran depósitos de mármol rosado.

El territorio del Municipio Las Marías está clasificado dentro de la asociación principal de suelos de las Alturas Volcánicas. Los suelos dentro de la misma son la extensión occidental de la Cordillera Central y su elevación varía desde el nivel del mar hasta 1,000 metros sobre dicho nivel. Su topografía es accidentada y se caracteriza por cumbres estrechas, laderas riscosas y vertientes bien definidas. Dentro de esta asociación predominan en el Municipio los suelos de las series Humatas y Consumo, los cuales se agrupan en la Asociación Humatas-Consumo.

Los suelos de la Asociación Humatas-Consumo son fuertemente lavados, arcillosos, pegajosos y plásticos que yacen sobre gruesas capas de roca meteorizadas, en un clima muy húmedo. Esta asociación ocupa terrenos fuertemente inclinados a riscosos, en declives alargados y cerros redondeados. Casi todos estos suelos están ubicados entre colinas riscosas, divididas entre sí por cauces de drenaje. Una gran cantidad de ríos y quebradas atraviesa el área de esta asociación. El clima es húmedo.

Los suelos de la Serie Humatas consisten de suelos profundos, de buen desagüe, fuertemente ácidos y moderadamente permeables. Estos se encuentran en laderas y cumbres estrechas de las alturas. La capa superficial es pardo oscuro, fuertemente ácida y de textura arcillosa. El subsuelo es rojo amarilloso, delgado, fuertemente ácido, friable, ligeramente pegajoso y plástico, de textura arcillosa.

Municipio de Las Marías Área Geográfica Moca San Sebastián Añasco Maravilla ) Alto Norte Maravilla Sano Anones Pueblo Purísima Furnias Espino Concepción Buena Vista Lares Río Maravilla Cañas Sur Palma Chamorro Escrita Cerrote Naranjales Bucarabones Mayagüez Maricao San Germán Yauco Sabana Grande Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico 0 0.5 1 2 Escala de Referencia: 1:108,170 Leyenda Límite de Barrio 🔚 Buena Vista 🦳 Maravilla Este Purísima Concepción Maravilla Norte Cerrote Alto Sano Río Cañas Chamorro Maravilla Sur Anones [] Naranjales Espino Barrio Pueblo Furnias Palma Escrita Bucarabones Fecha: 05/09/2019

Figura 3: Área geográfica del Municipio de Las Marías

### 3.2 Población y demografía

Según estimados del ACS, la población total del Municipio de Las Marías se redujo de 9,881 en el Censo de 2010, a 8,874 en el 2017. Esta pérdida de 10.19% de los habitantes se encuentra entre las mayores del país, con solo 8 municipios teniendo una mayor pérdida porcentual. La edad promedio de la población de es de 40 (40.1) años.

En cuanto a los barrios, podemos apreciar la misma tendencia de merma poblacional, especialmente en los barrios de Purísima Concepción, Rio Cañas, Maravilla Sur y Furnias. Por otro lado, seis de sus barrios como Alto Sano, Naranjales y Bella Vista experimentaron un aumento en su población.

Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2017

Barrio	Censo 2010	Estimado 2017	Por ciento de cambio (%)
Alto Sano	179	370	106.70%
Anones	1,262	852	-32.49%
Bucarabones	616	839	36.20%
Buena Vista	615	870	41.46%
Cerrote	496	596	20.16%
Chamorro	98	141	43.88%
Espino	181	168	-7.18%
Furnias	1,474	1,022	-30.66%
Pueblo	262	235	-10.31%
Maravilla Este	748	606	-18.98%
Maravilla Norte	580	393	-32.24%
Maravilla Sur	1,934	1,282	-33.71%
Naranjales	558	847	51.79%
Palma Escrita	507	465	-8.28%
Purísima Concepción	87	16	-81.61%
Río Cañas	284	172	-39.44%
Total	9,881	8,874	-10.19%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2017 Estimates

#### 3.2.1 Tendencias poblacionales

La densidad poblacional del Municipio de Las Marías es de las más bajas del país, un patrón compartido con otros municipios del centro de la isla, con 213.1 habitantes por milla cuadrada; sólo Culebra, Maricao y Vieques tienen menor densidad poblacional. Cabe indicar también, que estos estimados del 2017 no tomaron en consideración la reducción poblacional que se vio en la isla luego de los huracanes Irma y María, por lo que la realidad actual puede reflejar unos patrones de merma poblacional aún más significativos debido al éxodo de muchos puertorriqueños luego de los referidos eventos ocurridos en el 2017.

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2013-2017)					
Municipio de Las Marías	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Alto Sano	0	111	170	89	370
Anones	0	80	521	251	852
Bucarabones	98	187	488	66	839
Buena Vista	65	200	419	186	870
Cerrote	15	251	289	41	596
Chamorro	0	43	90	8	141
Espino	0	51	95	22	168
Furnias	45	64	766	147	1,022
Pueblo	22	52	96	65	235
Maravilla Este	56	118	322	110	606
Maravilla Norte	65	51	218	59	393
Maravilla Sur	80	170	807	225	1,282
Naranjales	0	197	506	144	847
Palma Escrita	69	88	272	36	465
Purísima Concepción	0	0	0	16	16
Río Cañas	0	0	27	145	172
Total	515	1,663	5,086	1,610	8,874

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey 2013-2017 Estimates

Como demuestra la tabla a continuación, dentro de la reducción en población discutida anteriormente, es notable que el único grupo que ha aumentado en proporción es el grupo de 65 años en adelante. Este grupo compone un mayor porcentaje de la población principalmente en los barrios Pueblo (28%), Anones (29%), Alto Sano (24%) y Buena Vista (21%). De otra parte, en el grupo de menores de 5 años, los barrios con mayor proporción son Maravilla Norte (17%), Palma Escrita (15%) y Bucarabones (12%). Para motivos de planificación estas poblaciones requieren mayor atención debido a limitaciones de movilidad.

Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2017

Cambio en población por edad						
Municipio de Las Marías	2010	2017	Por ciento de cambio (%)			
Menor de 5 años	642	515	-19.78%			
5 a 19 años	2,105	1,663	-21.00%			
20 a 64 años	5,781	5,086	-12.02%			
65 años en adelante	1,353	1,610	18.99%			
Total 9,881 8,874 -10.19%						

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2017 Estimates

### 3.3 Tendencias de uso de terreno

La calificación del terreno municipal bajo el Plan de Uso de Terrenos, así como el Plan de Ordenamiento territorial son instrumentales en el análisis para identificar estrategias que faciliten el cumplimiento de regulación del desarrollo en áreas susceptibles a peligros naturales. En la sección 4.6.4 Mecanismos de planificación para la Mitigación, se elabora más en detalle cómo diferentes mecanismos reglamentarios pudieran facilitar el cumplimiento del uso del terreno para evitar desarrollos en áreas de riesgo o vulnerables a peligros y amenazas que propendan en pérdidas de vida y propiedad de residentes del municipio. Este análisis permite identificar necesidades que pudieran ser atendidas en medidas específicas de estrategias de mitigación.

El Artículo 6.006 "Planes de Ordenación" de la referida Ley, autoriza a los municipios a adoptar los Planes de Ordenación de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo I, Libro VI del Código Municipal de Puerto Rico, *supra*. Estos Planes de Ordenación constituirán instrumentos del territorio municipal. Los mismos protegerán los suelos, promoverán el uso balanceado, provechoso y eficaz de estos y propiciarán el desarrollo cabal de cada municipio. Los Planes de Ordenación incluirán la reglamentación de los usos de suelo y las materias relacionadas con la organización territorial y con la construcción bajo la jurisdicción de la Junta de Planificación y de la Oficina de Gerencias "Código Municipal de Puerto Rico". El municipio podrá, a través de lo dispuesto en este Código, solicitar que se sustituyan o enmienden los reglamentos de otras agencias públicas. Los Planes de Ordenación serán elaborados, adoptados y revisados de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 6.011 de este Código y serán compatibles con las leyes, políticas públicas, y reglamentos del Gobierno estatal, según dispuesto en el Artículo 6.014 de este Código. El Plan Territorial será el primer Plan de Ordenación que deberá preparar el municipio.

Por otra parte, el Código, *supra*, en su artículo 6.007, dispone que el Plan Territorial será un instrumento de ordenación integral y estratégico de la totalidad del territorio municipal y abarcará, al menos, un municipio. El Plan definirá los elementos fundamentales de tal ordenación y establecerá el programa para su desarrollo y ejecución, así como el plazo de su vigencia. Una de sus funciones será dividir la totalidad del suelo municipal en tres (3) categorías básicas: **suelo urbano, suelo urbanizable y suelo rústico**. Este sistema de clasificación se utilizará para disponer la ordenación de los casos y las estructuras en estos suelos. Las categorías a ser creadas dentro del Plan serán cónsonas y uniformes con aquellas creadas mediante reglamento por la Junta de Planificación de Puerto Rico y de conformidad con la Ley 550-2004, según enmendada, conocida como "Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico". La designación de suelo urbanizable, si alguna, se hará de acuerdo a la determinación del Plan sobre la demanda por suelo urbano. Una vez el Plan Territorial esté en vigor, toda decisión sobre el uso del suelo se hará de conformidad con el mismo.

En el **suelo urbano** el Plan Territorial debe cumplir, entre otros, con lo siguiente:

- (1) proveer para subsanar deficiencias del desarrollo existente;
- (2) propiciar el intercambio social y las transacciones económicas;
- (3) promover el uso eficiente del suelo; y
- (4) conservar el patrimonio cultural.

En el **suelo urbanizable** el Plan Territorial debe cumplir, entre otros, con lo siguiente:

- (1) definir los elementos fundamentales de la estructura general de la ordenación del territorio;
- (2) establecer un Programa de Ensanche; y
- (3) regular para el suelo urbanizable no programado, la forma y condiciones en que podrá convertirse en suelo urbanizable programado.

Dentro del suelo urbanizable el Plan Territorial establecerá dos (2) categorías con las siguientes características:

- (i) Suelo urbanizable programado Será constituido por aquel que pueda ser urbanizado, de acuerdo al Plan Territorial, en un período previsible de cuatro (4) años, luego de la vigencia del Plan. Este suelo urbanizable programado requiere de un Programa de Ensanche.
- (ii) Suelo urbanizable no programado Será constituido por aquel que pueda ser urbanizado, de acuerdo al Plan Territorial en un período previsible de entre cuatro (4) y seis (6) años, luego de la vigencia del Plan. La conversión de un suelo urbanizable no programado en un suelo urbanizable programado requerirá que el suelo urbanizable programado tenga un Plan de Ensanche aprobado, que su desarrollo sea inminente, y que al menos la mitad de dicho suelo tenga permisos aprobados de anteproyecto o construcción. Toda conversión del suelo urbanizable no programado en suelo urbanizable programado requerirá la preparación de un Programa de Ensanche y la revisión del Plano de Clasificación de Suelo del Plan Territorial.

En el **suelo rústico** el Plan Territorial debe cumplir, entre otros, con lo siguiente:

- (1) mantener libre dicho suelo del proceso urbanizador;
- (2) evitar la degradación del paisaje y la destrucción del patrimonio natural;
- (3) establecer medidas para el uso del suelo de forma no urbana;
- (4) delimitar el suelo que debe ser especialmente protegido debido a sus características especiales; y
- (5) establecer planes para el manejo de los recursos naturales y agrícolas.

Dentro del suelo rústico el Plan Territorial establecerá dos (2) categorías:

- (1) Suelo rústico común Es aquel no contemplado para uso urbano o urbanizable en un Plan Territorial debido, entre otros, a que el suelo urbano o urbanizable clasificado por el Plan es suficiente para acomodar el desarrollo urbano esperado.
- **(2)** Suelo rústico especialmente protegido Es aquel no contemplado para uso urbano o urbanizable en un Plan Territorial, y que, por su especial ubicación, topografía, valor estético, arqueológico o ecológico, recursos naturales únicos u otros atributos y se identifica como un terreno que nunca deberá utilizarse como suelo urbano.

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código

Municipal de Puerto Rico, *supra*, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos), <sup>13</sup> para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos.

La siguiente tabla provee las subcategorías, a tenor con las referidas disposiciones de ley:

Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido

SREP		Suelo Rústico Especialmente Protegido
E		Valor ecológico
	EA	Valor ecológico y agrícola
Ecológico	EP	Valor ecológico y de paisaje
	EH	Valor ecológico e hídrico
Agrícola	А	Valor agrícola
Agricola	AE	Valor agrícola y ecológico

Fuente: Clasificación de suelos por municipio, Junta de Planificación 2019

El suelo del municipio está esencialmente dedicado al uso residencial, agrícola y comercial. La zona o área urbana del municipio comprende los terrenos del centro urbano y la expansión propuesta por la Junta de Planificación para el año 1985. Esta zona ocupa un área aproximada de 452.48 cuerdas de terreno.

El área urbana está conectada por las siguientes carreteras: PR-119 que atraviesa el centro urbano, dicha carretera comienza en San Germán y termina en el Municipio de Hatillo; la PR-124, la cual inicia en el municipio y termina en el Municipio de Lares; y la PR-120, la cual comienza en el Municipio de Sabana Grande cruzando Maricao y finalizando en Las Marías. Estas carreteras han servido como elementos de ordenación e infraestructura que facilita la movilidad y el desarrollo del centro urbano.

El desarrollo experimentado en la periferia durante las últimas décadas, especialmente hacia el Suroeste, presenta usos mixtos. Los distintos usos se han establecido dentro de la expansión urbana y en el área no calificada. Los usos predominantes al Sur del centro urbano son el distrito residencial y público. Al oeste, un desarrollo lineal en la carretera estatal # 119, en el tramo del barrio Furnias, aledaño al centro de este, predomina el centro comercial. Hacia el norte el uso territorial predominante es el comercial y público.

El Municipio de Las Marías tiene a su haber un total de 30,633.84 cuerdas, mayormente rústico especialmente protegido y agrícola. Su huella urbana consiste de 452.48 cuerdas, o apenas 1.4 % con 3,033 unidades de viviendas ocupadas (77.4% del total de unidades de vivienda), según muestra la tabla 11.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes

Tabla 11: Clasificación de suelos

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Agua	517.94	1.69%
Suelo Rústico Común	1,237.08	4.04%
Suelo Rústico Especialmente Protegido- Valor agrícola (SREP-A)	21,025.33	68.63%
Suelo Rústico Especialmente Protegido- Valor agrícola y ecológico (SREP-AE)	537.49	1.75%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola/Hídrico (SREP-AH)	1,760.95	5.76%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	3,795.28	12.39%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	702.60	2.29%
Suelo Urbano (SU)	452.48	1.47%
Vial	604.69	1.97%
TOTAL	30,633.84	100.00%

Fuente: Clasificación de suelos por municipio, Junta de Planificación 2019

Tabla 12: Unidades de Vivienda

	Unidades	de vivienda	Unidades	Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%	
Alto Sano	76	1.94%	76	2.51%	0	0.00%	
Anones	631	16.10%	430	14.18%	201	22.69%	
Bucarabones	278	7.09%	236	7.78%	42	4.74%	
Buena Vista	313	7.99%	253	8.34%	60	6.77%	
Cerrote	219	5.59%	179	5.90%	40	4.51%	
Chamorro	44	1.12%	37	1.22%	7	0.79%	
Espino	55	1.40%	55	1.81%	0	0.00%	
Furnias	543	13.86%	378	12.46%	165	18.62%	
Pueblo	129	3.29%	83	2.74%	46	5.19%	
Maravilla Este	337	8.60%	225	7.42%	112	12.64%	
Maravilla Norte	188	4.80%	123	4.06%	65	7.34%	
Maravilla Sur	502	12.81%	482	15.89%	20	2.26%	
Naranjales	317	8.09%	251	8.28%	66	7.45%	
Palma Escrita	201	5.13%	139	4.58%	62	7.00%	
Purísima Concepción	11	0.28%	11	0.36%	0	0.00%	
Río Cañas	75	1.91%	75	2.47%	0	0.00%	
Total	3,919	100.00%	3,033	77.39%	886	22.61%	

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey 2013-2017 Estimates

El Municipio de Las Marías cuenta con 3,919 unidades de vivienda con una tasa de ocupación de 77.39%. Aunque el barrio Anones tiene una mayor proporción de unidades de vivienda en el municipio, Maravilla Sur es el barrio con mayor tasa de ocupación.

Las vías principales del municipio son: la PR-106 y PR-408 que discurren Este a Oeste por el Sur; PR-120 y PR-119 discurren de Norte a Sur, además de la PR-370, PR-124, PR-409.

#### 3.4 Industria y empleos

El proceso de desarrollo y seguimiento del plan de mitigación debe considerar la actividad económica de Las Marías con el objetivo de identificar medidas que pudieran reducir el impacto o contribuir a restablecer su economía luego de un evento de peligro natural. Este perfil destaca la actividad económica desde la perspectiva de personas empleadas. De acuerdo con el ACS del 2017, el total de personas empleadas en Las Marías era de 2,309, lo que representa una reducción de 23.54% con relación al Censo 2010. El sector de servicios educativos y administración pública prevalecen como empleadores principales, mientras que los sectores que tuvieron un crecimiento significativo lo fueron finanzas, artes/entretenimiento y comercio al detal, lo cual puede ser representativo de un sector comercial fuerte. Por otro lado, llama la atención la pérdida que se experimentó entre los años 2010 al 2017 de la industria de comercio al por mayor.

Tabla 13: Personas empleadas por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2017	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Las Marías (Total de personas empleadas)	3,020	100.00%	2,309	100.00%	-23.54%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	237	7.85%	121	5.24%	-48.95%
Construcción	453	15.00%	100	4.33%	-77.92%
Manufactura	544	18.01%	199	8.62%	-63.42%
Comercio al por mayor	32	1.06%	0	0.00%	-100.00%
Comercio al detal	166	5.50%	316	13.69%	90.36%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	72	2.38%	61	2.64%	-15.28%
Información	22	0.73%	37	1.60%	68.18%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	24	0.79%	70	3.03%	191.67%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	75	2.48%	95	4.11%	26.67%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	826	27.35%	654	28.32%	-20.82%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	98	3.25%	229	9.92%	133.67%
Otros servicios, excepto administración pública	114	3.77%	50	2.17%	-56.14%
Administración pública	357	11.82%	377	16.33%	5.60%

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey 2010 and 2017 Estimates

#### 3.5 Inventario de Activos Municipales

Una instalación crítica proporciona servicios y funciones esenciales para una comunidad, especialmente durante y después de la ocurrencia de un evento natural. Algunos ejemplos de instalaciones críticas que requieren una consideración especial incluyen:

- 1. Estaciones de policía, estaciones de bomberos, instalaciones críticas de almacenamiento de vehículos y equipos, y centros de operaciones de emergencia necesarios para las actividades de respuesta a inundaciones antes, durante y después de una inundación;
- 2. Instalaciones médicas, incluyendo, pero sin limitarse, a: hospitales, residencias (asilos u hogares) de ancianos, bancos de sangre y servicios de salud, incluyendo aquellos que almacenan documentos médicos de vital importancia, propensos a tener ocupantes que puedan padecer de impedimentos físicos para evitar lesiones o la muerte durante una inundación;
- 3. Escuelas y centros de cuidado diurno, especialmente si se designan como refugios o centros de evacuación;
- 4. Estaciones de generación de energía y otras instalaciones públicas y privadas de servicios de salud que sean vitales para mantener o restaurar servicios normales a zonas impactadas antes, durante o después de un evento natural;
- 5. Plantas de tratamiento de aguas y aguas residuales;
- 6. Estructuras o instalaciones que produzcan, utilicen o almacenen materiales altamente volátiles, inflamables, explosivos, tóxicos y/ o reactivos al agua; y
- 7. Sistemas de rellenos sanitarios o instalaciones de desperdicios sólidos.

En cumplimiento con los requisitos de actualización del Plan del Municipio de Las Marías, se identifican aquellas estructuras que sirven como activos del municipio. De modo tal que, se realiza un inventario de aquellos activos municipales que sirven como instalaciones e infraestructura de naturaleza crítica, toda vez que proveen servicios a la comunidad y su funcionamiento es indispensable para proveer servicio continuo a la comunidad.

La tabla a continuación provee, en detalle, todas las instalaciones o activos del municipio e identifica si la instalación es considerada como crítica o no.

Tabla 14: Inventario de activos municipales<sup>14</sup>

Nombre del activo	Coordenadas o dirección física	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	Instalación Crítica
Cancha Bajo Techo Alto Sano	18°15′47.58″N 67°0′41.16″W	Deportivo	\$110,000.00	Si
Cancha Bajo Techo Anones	18°15′11.94″N 67°2′11.70″W	Deportivo	\$115,000.00	Si
Cementerio Anones	18°15′36.11″N 67°2′57.67″W	Infraestructura	\$5,800.00	Si

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> El Municipio proveyó la información de la infraestructura crítica en su Plan Operacional de Emergencias y en el Plan de Mitigación de 2014

Nombre del activo	Coordenadas o dirección física	Uso o función del activo	Valor estimado del activo	Instalación Crítica
Centro Comunal	18°15′11.94″N	Cultural	\$85,000.00	Si
Anones	67°2′11.70″W	Cartarar	703,000.00	
Parque Atlético	18°15′2.20″N	Deportivo	\$440,000.00	Si
Anones	67°1′59.76″W	рерогичо	\$440,000.00	
Cancha Bajo Techo	18°12′7.77″N	Donortivo	\$195,000.00	Si
Bucarabones	66°56′53.23″W	Deportivo	\$195,000.00	
Cancha Bajo Techo	18°13′34.38″N	Donortivo	Falta Valorar	Si
Cerrote	66°55′36.66″W	Deportivo	raita valorai	
Cementerio Cerrote	18°12′25.49″N	Infraestructura	\$4,000.00	Si
Laguna	66°54′49.90″W	iiiiraestructura	\$4,000.00	
Centro Comunal	18°13′21.80″N	Cultural	\$130,000.00	Si
Cerrote Bryan	66°55′35.88″W	Cultural	\$150,000.00	
Área Recreativa Río				Si
Cañas	18°14′6.70″N	Recreativo	\$313,000.00	
(Cabañas)	67°2′29.91″W			
Área Recreativa Río				Si
Cañas	18°13′56.60″N	Recreativo	\$400,000.00	
(Gazebos)	67°2′25.74″W			
Cancha Urb. El	18°15′2.28″N	Donortivo	\$20,000.00	Si
Bosque	66°59′32.22″W	Deportivo	\$20,000.00	

### 3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La siguiente tabla provee un resumen de la capacidad del municipio para educar y comunicar mediante medios de difusión pública la información relacionada a los peligros naturales y las estrategias de mitigación.

Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME)	Adiestramiento de rescate e información sobre desastres naturales como: huracanes, terremotos, tsunamis, inundaciones y terrorismo. Igualmente, ofrece ejercicios y simulacros y la evaluación de ejercicios y simulacros.	Talleres / Charlas	Oferta continua
Cuerpo de Bomberos	Adiestra al personal de empresas privadas sobre técnicas de prevención y extinción de incendios. Participa en simulacros y revisa estructuras de alto riesgo para promover que se corrija cualquier violación al Código de Prevención de Incendios, entre otros.	Talleres / Cursos / Publicaciones	Oferta continua

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Equipo de Respuesta en Emergencia de la Comunidad (C.E.R.T., por sus siglas en inglés)	Proporciona adiestramientos de habilidades de respuesta básica a miembros de la comunidad. Educa a la comunidad sobre la preparación para desastres que puedan afectar la zona y capacita en habilidades de respuesta de desastres, tales como seguridad contra incendios, búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas de desastres.	Talleres / Publicaciones	Oferta continua
Cruz Roja Americana, Distrito de Puerto Rico	Programa de Primeros Auxilios, reanimación cardiopulmonar (RCP) y uso del desfibrilador externo automatizado (DEA)	Talleres presenciales y virtuales / publicaciones	Oferta continua

### Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos

#### Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos 4.1

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(2), provee los requisitos relacionados a la identificación de peligros y evaluación de riesgos para planes de mitigación local.

#### El plan debe incluir lo siguiente:

- Una evaluación que provea la base que fundamenta la identificación de las actividades propuestas que tienen como estrategia reducir las pérdidas para los peligros identificados. Las evaluaciones de riesgos locales deben proveer información suficiente para permitir que la jurisdicción pueda identificar y tener como prioridad las acciones apropiadas de mitigación y así reducir las pérdidas relacionadas con los peligros identificados. La evaluación de peligros debe incluir:
  - Una descripción del tipo, localización y extensión de todos los peligros naturales que puedan afectar la jurisdicción. El plan debe incluir información de ocurrencias previas de los eventos de peligro y de la probabilidad de peligros futuros.
  - Una descripción de la vulnerabilidad de la jurisdicción para los peligros identificados. Esta descripción debe incluir un resumen completo de cada peligro y su impacto en la comunidad. Este plan debe describir la vulnerabilidad en términos de:
    - Cantidad de estructuras existentes, infraestructura e instalaciones críticas localizadas en las áreas de peligro identificadas;
    - Un estimado del potencial de pérdida monetaria a estructuras identificadas como vulnerables y una descripción de la metodología utilizada para preparar el estimado; y, por último,
    - Una descripción general del uso de tierras y desarrollo de patrones dentro de la comunidad para que las opciones de mitigación puedan ser consideradas en las decisiones futuras del uso de tierras.
  - Una descripción de todas las estructuras aseguradas por el Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) que han sido repetitivamente dañadas por inundaciones. Debe incluir explícitamente si la comunidad pública participa en el NFIP y cumplen con sus regulaciones. Debe incluir también una tabla que muestre pérdidas de propiedad repetitivas junto con una tabla de solicitudes y pérdidas de NFIP.
  - Los planes que incluyen varias jurisdicciones deben evaluar los riesgos de cada jurisdicción cuando varían de los riesgos enfrentados en el área general. 15

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

# 4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

La siguiente tabla provee los detalles de un peligro natural que pudo o puede afectar el municipio.

Tabla 16: Peligros naturales que afectan al municipio

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Cambio climático/ Calor extremo	Sí	No	Si	<ul> <li>El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este riesgo como materia de estudio. Esto incluye cómo el cambio climático afecta el aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, aumento en temperaturas.</li> <li>Es importante promover estudios científicos especializados que proporcionen más información sobre los peligros discutidos anteriormente, porque su magnitud podría aumentar el efecto del calentamiento global.</li> </ul>
Sequía	Sí	Sí	Sí	<ul> <li>El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye la sequía como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, sin embargo, en Puerto Rico, no se experimentan condiciones extremas de sequía con frecuencia.</li> <li>Se contempla e incluye este riesgo como parte de la actualización de este Plan.</li> </ul>

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Terremotos	Sí	Sí	Si	<ul> <li>El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los terremotos como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, ya que cada día existe un índice de probabilidad en donde en promedio ocurren tres a cuatro movimientos telúricos en Puerto Rico.</li> <li>Este plan de mitigación incluye un análisis de este evento a base de los índices de licuefacción, así como el deslizamiento de tierra inducido por terremotos.</li> <li>Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento.</li> </ul>
Inundaciones	Sí	Si	Si	Incluye huracanes y tormentas tropicales.
Deslizamiento	Sí	Si	Si	Se contempla el deslizamiento por lluvia.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Si	Si	Se atendió en el plan anterior como Huracanes y tormentas Tropicales.
Incendios Forestales	Sí	No	Sí	No representa un riesgo significativo para el municipio, pero se analiza brevemente.

### 4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia

La siguiente tabla provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos a nivel-Isla que pueden haber afectado al municipio.

Tabla 17: Cronología de eventos de peligros

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
7 de enero de 2020	Terremoto	Un terremoto de magnitud 6.4, parte de una secuencia de terremotos comenzando el 26 de diciembre de 2019, afecta al sur de la isla, causando daños considerables.	FEMA-4473-DR-PR <sup>16</sup> FEMA-3426-EM-PR <sup>17</sup>
6 de enero de 2020	Terremoto	Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas. A las 8:50 a.m. se confirmó un segundo temblor de M 4.6. Su ubicación de dio a 12.38 km de este-sureste de Guánica. A las 5:37 p.m. se registró otro sismo de M 4.27 que se ubicó en Mayagüez 20.29 km al sureste de Guánica.	FEMA-3426-EM-PR
20 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán María, ciclón tropical de categoría IV, impactó a la isla causando daños catastróficos generalizados.	FEMA-4339-DR-PR FEMA-3991-EM-PR
5 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán Irma, ciclón tropical de categoría V, pasó al norte de la isla, causando vientos de tormenta tropical y lluvias torrenciales.	FEMA-4336-DR-PR FEMA-3384-EM-PR
22 de agosto de 2011	Huracán	La tormenta tropical Irene entro por el este de la isla, solo convirtiéndose en huracán luego de salir por el norte hacia el océano atlántico. Su efecto principal fue inundaciones causadas por fuertes lluvias, con daños en áreas causados por vientos de tormenta tropical.	FEMA-4017-DR-PR FEMA-3326-EM-PR

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 en adelante. Declaración de Desastre Mayor: 16 de enero de 2020. https://www.fema.gov/disaster/4473

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 al 4 de febrero de 2020. Declaración de emergencia: 7 de enero de 2020. https://www.fema.gov/disaster/3426

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
17 de septiembre de 2004	Inundación	La tormenta tropical Jeanne, que luego de pasar por Puerto Rico se convirtió en ciclón tropical de categoría III, paso por encima de la isla, depositando grandes cantidades de agua y causando inundaciones, deslizamientos y daños por viento.	FEMA-1552-DR-PR
16 de mayo de 2001	Inundación	Inundaciones y deslizamientos a causa de tormentas severas	FEMA-1372-DR-PR
17 de noviembre de 1999	Huracán	El huracán Lenny, ciclón tropical de categoría IV, pasó al sur de la isla, causando fuertes lluvias e inundaciones alrededor de la isla.	FEMA-3151-EM-PR
24 de septiembre de 1998	Huracán	El Huracán Georges, ciclón tropical de categoría III, entró por el noreste de la isla, causando fuertes daños por viento y lluvias torrenciales que llevaron a inundaciones.	FEMA-1247-DR- PR/EM-3130
9 de septiembre de 1996	Huracán	El huracán Hortense, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la isla, causando daños por viento en esa área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-1136-DR-PR
21 de septiembre de 1989	Huracán	El Huracán Hugo, ciclón tropical de categoría V, entro a la isla por el noreste, causando grandes daños por medio de fuertes vientos y lluvias torrenciales.	FEMA-842-DR-PR
2 de septiembre de 1979	Huracán	El Huracán David, ciclón tropical de categoría V, pasa al sur de la isla, causando daños en áreas del sur por vientos y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-597-DR-PR
19 de septiembre de 1975	Inundación	La tormenta tropical Eloísa, que luego se fortaleció a huracán de categoría III, paso al norte de la isla, depositando grandes cantidades de lluvias y causando inundaciones.	FEMA-483-DR-PR
26 de mayo de 1964	Sequía	Sequía extrema	FEMA-170-DR-PR

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
18 de agosto de 1956	Huracán	El huracán Santa Clara, ciclón tropical de categoría II, entró por el suroeste de la isla, causando daños severos por viento e inundaciones en la mayoría de Puerto Rico.	No aplica
26 de septiembre de 1932	Huracán	El huracán San Ciprián, ciclón tropical de categoría IV, entro por el este de la isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	No aplica
10 de septiembre de 1931	Huracán	El huracán San Nicolás, ciclón tropical de categoría I, pasó por el norte de la isla, causando inundaciones en parte de la isla.	No aplica
13 de septiembre de 1928	Huracán	El huracán San Felipe II, ciclón tropical de categoría V, entro por el sureste de la isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	No aplica
24 de julio de 1926	Huracán	El huracán San Liborio, ciclón tropical de categoría I, entro por el suroeste de la isla, causando daños por viento en el área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla, provocando inundaciones.	No aplica
11 de octubre de 1918	Terremoto	El Terremoto de San Fermín, sismo con magnitud de 7.1, sacudió el oeste de la isla, causando daños considerables.	No aplica
22 de agosto de 1916	Huracán	El huracán San Hipólito, ciclón tropical de categoría II, entro por el sureste de la isla, causando daños por viento en partes de Puerto Rico y depositando grandes cantidades de lluvia, causando inundaciones.	No aplica
6 de septiembre de 1910	Huracán	El huracán San Zacarias, ciclón tropical de categoría II, paso al sur de la isla, depositando grandes cantidades de lluvia y provocando inundaciones severas.	No aplica

Fuente: National Centers for Environmental Information de la NOAA (NCEI) 2019

### 4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

Según requerido por las reglamentaciones aplicables, la siguiente metodología fue utilizada para determinar la probabilidad de futuras incidencias de peligros naturales que pueden afectar al municipio:

- Peligros que ocurren menos de una vez cada cinco años Baja probabilidad
- Peligros que ocurren por lo menos una vez cada cinco años Probabilidad moderada
- Peligros que ocurren por lo menos una vez al año Alta probabilidad

Tabla 18: Documentación del proceso de evaluación de riesgos

Peligros naturales en consideración	¿Es este un peligro identificado como significativo en este plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Cambio climático/Calor extremo	Sí	La Cuarta Evaluación     Nacional del Clima     (NCA4, por su título en     inglés), publicada en el     año 2018, menciona     que los efectos del     cambio climático en el     área del Caribe y Puerto     Rico se reflejarán     principalmente en el     aumento de las     temperaturas.	Ante la falta de datos para generar un análisis que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía.  Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.
Sequía	Sí	<ul> <li>Revisión de la evaluación de riesgo e identificación de peligros múltiples de FEMA.</li> <li>Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos.</li> </ul>	La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas. Para evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.

Peligros naturales en consideración	¿Es este un peligro identificado como significativo en este plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Terremoto/ Licuación	Sí	<ul> <li>Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> </ul>	Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Inundación	Sí	<ul> <li>Evaluación del documento de Evaluación de Riesgo e Identificación de Peligros Múltiples publicado por FEMA. Igualmente,</li> <li>Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>Repaso del plan de mitigación previo del municipio de Las Marías, adoptado en el 2014.</li> <li>Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database"</li> <li>Declaraciones históricas de desastre.</li> <li>Datos de FEMA DFIRM.</li> <li>Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS).</li> </ul>	Las inundaciones ocurren en todas las jurisdicciones de Puerto Rico.  • El peligro de inundación se discute minuciosamente en el Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). En este se establece que Puerto Rico tiene una alta vulnerabilidad a las inundaciones.  • Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligros naturales en consideración	¿Es este un peligro identificado como significativo en este plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Deslizamiento	Sí	<ul> <li>Revisión de la         Evaluación de Riesgos e         Identificación de         Peligros Múltiples de         FEMA.</li> <li>Revisión de la         incidencia y el mapa de         riesgo de         susceptibilidad de         USGS.</li> </ul>	Basado en índice de susceptibilidad a deslizamientos del USGS para determinar el nivel de vulnerabilidad a este fenómeno. Las categorías de bajo, moderado, alto, y máximo corresponden a este índice. Esta base de datos se basa a su vez en los estudios publicados por Watson Monroe, USGS 1979
Vientos fuertes	Sí	<ul> <li>Evaluación del documento de Evaluación de Riesgo e Identificación de Peligros Múltiples publicado por FEMA.</li> <li>Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database".</li> </ul>	<ul> <li>La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales.</li> <li>Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> </ul>

Peligros naturales en consideración	¿Es este un peligro identificado como significativo en este plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Incendios forestales	Sí	Revisión de la     Evaluación de Riesgos e     Identificación de     Peligros Múltiples de     FEMA.	Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía.  Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.

#### 4.5 Perfil de peligros identificados

Las siguientes subsecciones proveen la información requerida con relación a los peligros naturales, las áreas que pueden impactar, la severidad/magnitud de los peligros, eventos de peligros y la probabilidad de que ocurran peligros en un futuro. Los siguientes cinco riesgos son los de mayor potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis a fondo en las subsecciones de este plan.

#### 4.5.1 Cambio climático/Calor extremo - Descripción del peligro

El cambio climático es el proceso por el cual cambian las condiciones atmosféricas y del tiempo de nuestro planeta llevando a patrones nuevos que pueden durar por periodos extensos, desde varias décadas hasta millones de años. Se puede dar por procesos naturales, como volcanismo, desastres naturales, como impactos de asteroides. El cambio climático, igualmente, puede ser definido como cambio climático antropogénico, es decir, el cambio climático a causa de las acciones de los seres humanos. Por ejemplo, emisiones de gases en la atmósfera como el dióxido de carbono, que con el efecto invernadero, propicia un alza en la temperatura promedio del planeta.

La Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4, por su título en inglés), publicada en el año 2018, menciona que los efectos del cambio climático en el área del Caribe y Puerto Rico se reflejarán principalmente en el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, el aumento en el nivel del mar, la erosión costera y el aumento en el impacto de tormentas y sus efectos sobre la vida y la infraestructura crítica de la isla. El informe se basa en información y análisis de datos robusta, evaluando tanto las tendencias pasadas como las proyecciones futuras relacionadas con los cambios en nuestro

clima. <sup>18</sup> Gran parte de los datos indican que el factor principal que altera el clima global son las emisiones de gases que causan el efecto invernadero provenientes de las actividades humanas.

Entre los problemas principales de salud pública que surgen del cambio climático se encuentran:

- El efecto de calor "isla urbana" sobre los residentes de las áreas altamente urbanizadas, que se define como la generación de un microclima dado a la presencia en un área compacta de grandes cantidades de edificios de concreto y su correspondiente infraestructura,
- El efecto de calor ambiental sobre los trabajadores en situaciones donde se trabaja sin medidas para controlar los efectos de la temperatura, como sistemas de enfriamiento del aire (aire acondicionado),
- Problemas de salud relacionadas con el calor para los trabajadores rurales donde no es posible controlar tecnológicamente la temperatura ambiente, principalmente los trabajadores agrícolas,
- Un aumento de los riesgos para la salud de los ancianos y otras poblaciones vulnerables tanto en zonas rurales como urbanas dado al aumento en la prevalencia de extremos de temperatura, y
- Impactos a los ecosistemas locales que pueden tener efectos generalizados en la salud humana.

Generalmente, el calor extremo, resulta en el índice más alto de muertes entre los peligros relacionados al clima. El calor extremo se define como un periodo prolongado de entre 48 a 72 horas de calor intenso y humedad con temperaturas que sobrepasan los 90°. Al presentarse las condiciones de calor extremo, la evaporación se ralentiza y el cuerpo se esfuerza, gravemente, intentando mantener la temperatura normal, en este esfuerzo de estabilización física, ha provocado la muerte de muchos ciudadanos.

En síntesis, el fenómeno de cambio climático crea nuevos peligros e incrementa la vulnerabilidad de Puerto Rico, sus municipios y comunidades, incorporando nuevos desafíos sobre el ámbito de la salud, seguridad, calidad de vida y la economía. Así pues, la comunidad científica pronostica que los fenómenos atmosféricos, clasificados bajo el renglón extremo, continuarán afectando adversamente nuestras estructuras, infraestructuras, ecosistema y economía. Por tal motivo, es forzoso concluir que los municipios deben incorporar medidas para reducir los riesgos y los costos asociados a los efectos del cambio climático evitar los daños significativos sobre la economía, el medio ambiente y la salud humana.<sup>19</sup>

Para este Plan de Mitigación del Municipio de Las Marías, el cambio climático se enfoca en el impacto y vulnerabilidad de su población (particularmente niños y la población mayor de 65 años) en aquellos peligros que se relacionan con la frecuencia de eventos climáticos extremos y sequía.

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> La Ley de Investigación del Cambio Global de 1990 establece que el Programa de Investigación del Cambio Global de los Estados Unidos (USGCRP, por sus siglas en inglés) entregue un informe al Congreso y al Presidente cada cuatro años. La Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4) cumple ese mandato en dos volúmenes en el que incluye un capítulo sobre el Caribe (Puerto Rico e Isla Vírgenes). Global Change Research Act of 1990. Pub. L. No. 101-606, 104 Stat 3096–3104, November 16 1990. https://nca2018.globalchange.gov/chapter/20/

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Programa de Estados Unidos para la Investigación sobre Cambio Mundial, Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Vol. II, a la pág. 14, https://nca2018.globalchange.gov/downloads/NCA4\_RiB\_espanol.pdf

#### 4.5.1.1 Área geográfica afectada

Según la información previamente expuesta, los efectos del fenómeno de cambio climático tienen efectos adversos sobre el clima, reflejándose en sequías más extremas, mayor ocurrencia de eventos asociados a vientos fuertes e inundaciones, índices de calor más altos, entre otros. Debido a la geografía y ubicación del municipio, toda la región se encuentra susceptible a los efectos extremos del cambio climático.

Si bien es cierto que el cambio climático afecta a toda la región del municipio, los peligros asociados, como el aumento en el nivel del mar, tsunami, marejada ciclónica, erosión costera, dada a su ubicación geográfica, no representan ningún riesgo para el municipio.

La figura incluida en esta subsección ilustra el área geográfica del municipio y 16 barrios, de manera tal que se pueda tener una perspectiva de la ubicación geográfica del municipio, sus demarcaciones y la localización de sus barrios a través de la región.

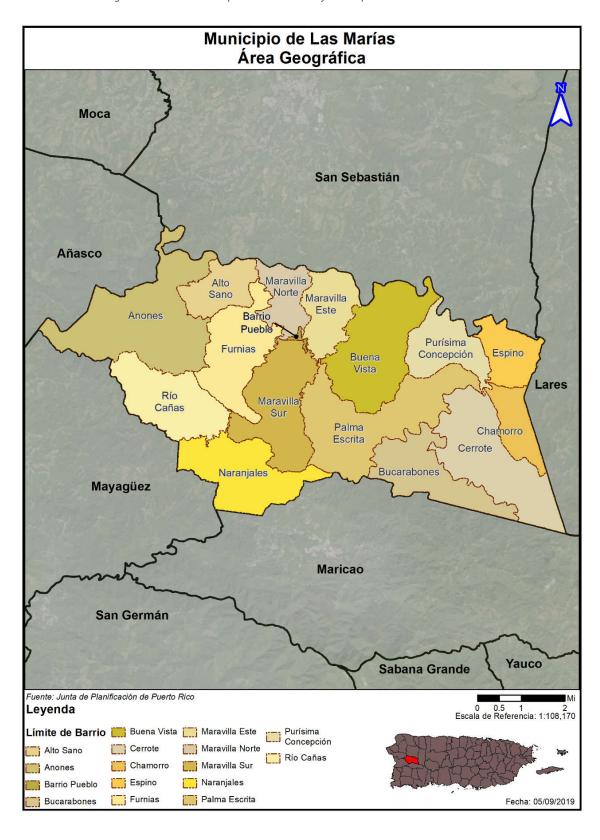


Figura 4: Área del Municipio de Las Marías afectada por Calor Extremo

#### 4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro

El clima del Caribe está en constante cambio, principalmente, debido a las crecientes concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera. Igualmente, los patrones de precipitación están cambiando, las temperaturas están incrementando y algunas áreas están experimentando transformaciones adversas sobre la frecuencia y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como las lluvias y los ciclones tropicales.

La *Cuarta Evaluación Nacional del Clima (2018)* indica que, en el Caribe, los siguientes impactos pueden ser observados:

- Aumentos de temperatura que reducirán aún más el suministro y aumentarán la demanda de agua potable;
- Vulnerabilidad a la sequía que difiere de las regiones localizadas en territorio continental;
- Disminución significativa de las lluvias;
- Aumento del nivel del mar, erosión costera y aumento de los impactos de las tormentas que amenazan vidas, infraestructura crítica y medios de subsistencia en las islas;
- Preocupaciones importantes sobre las consecuencias económicas de las amenazas costeras;
- Blanqueo de corales y la mortalidad debida al calentamiento de las aguas superficiales del océano y la acidificación de los océanos;
- Amenazas a los recursos marinos económicos críticos, incluida la pesca.

El cambio climático no es un término nuevo, pero sí es materia nueva de evaluación en este plan. En 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés). La misión de este panel de expertos fue brindar una visión científica y clara del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones medioambientales y socioeconómicas. El cambio climático, en términos generales, es el efecto en el clima, de todas aquellas acciones del ser humano que provocan cambios a largo plazo en el sistema climático del planeta. Según los estudios, el mayor contribuyente de cambio climático es la guema de combustibles fósiles y la liberación a la atmósfera de gases que atrapan el calor. En ocasiones, se tiende a interpretar que el cambio climático es sinónimo del calentamiento global y la realidad es que este último es un factor dentro del amplio espectro del cambio climático. El calentamiento global, por tanto, se refiere a los efectos a largo plazo del aumento de la temperatura general del planeta. El cambio climático, incluye el calentamiento global, pero como parte del motor de cambios con efectos directos como lo son: el aumento en el nivel del mar, la reducción de los glaciares en las montañas, el acelerado derretimiento de las zonas polares y los cambios en los procesos de florecimiento de las flores/plantas (National Aeronautics and Space Administration, conocida como NASA, 2018).

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC (IE5), indica que la influencia humana en el sistema climático es evidente. Las recientes emisiones de gases antropogénicas, las cuales estimulan el efecto de invernadero son las más altas de la historia. Los cambios climáticos, recientes, han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales. Así pues, es forzoso concluir que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco. Desde la década de los años 50, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado exponencialmente. Igualmente, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha

elevado. Las emisiones de gases de efecto invernadero, a causa del ser humano, han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado de la industrialización. Del año 2000 al 2010, las emisiones de gases registraron un máximo histórico. Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han alcanzado niveles sin precedentes en los últimos 800,000 años, lo que ha causado un secuestro de energía por el sistema climático (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2014). Actualmente, y según el portal de la NASA, el dióxido de carbón ha aumentado a 408 partes por millón, la temperatura global ha aumentado 1.8°F desde 1880, las acumulaciones de hielo ártico han disminuido en un 13.2% en los últimos 10 años y el nivel de mar aumenta a razón de 3.2mm por año.

#### 4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

El cambio climático tiene como consecuencias: (1) el aumento en el nivel del mar; (2) la acidificación; (3) el incremento en las temperaturas superficiales y oceánicas; y (4) fenómenos meteorológicos extremos. Algunos de los fenómenos meteorológicos extremos son, a saber: las sequías, tormentas, huracanes y precipitaciones. Estos fenómenos, a su vez, ocasionan un gran reto para los ecosistemas de Puerto Rico y las comunidades vulnerables<sup>20</sup>. El atender estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un Municipio de Las Marías más resiliente.<sup>21</sup>

Los eventos de huracanes intensos como María, que dejó más de 37 pulgadas de lluvia en 48 horas en la Isla, son atribuibles al cambio climático. Sus fuertes vientos y la lluvia causaron devastación generalizada en la transportación, la agricultura, las comunicaciones la infraestructura eléctrica, y causaron deslizamientos alrededor de la isla. La interrupción al comercio prolongado causó gran degradación a las condiciones de vida en la Isla por un largo período. Las muertes, a causa del Huracán María, inicialmente estimadas en 64, incrementaron a cerca de 3,000, cuando se incluyeron las muertes inducidas por la devastación causada por María.

Consecuentemente, el municipio debe trazarse metas encaminadas a la educación sobre sus recursos naturales y la preservación de éstos. Igualmente, fomentar la protección y manejo de sus costas mediante la educación y programas de investigación y monitoreo. Por otra parte, el municipio debe optimizar la difusión pública sobre las consecuencias del cambio climático, especialmente en las costas del municipio, proveyendo herramientas esenciales a los ciudadanos para la toma de decisiones responsables y para concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de la conservación de nuestros recursos naturales. Igualmente, es esencial fomentar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los recursos naturales como ápice del desarrollo y planificación contra este peligro natural.

La salud humana también se ve afectada categóricamente con el cambio climático. Esto se debe al incremento de las olas de calor, inundaciones extremas y sequías, los cuales propician el incremento de enfermedades infecciosas transmitidas por medio de los alimentos y el agua, cambios en la calidad del aire y sus repercusiones sobre la salud mental de la población, quien cada vez se enfrenta a estos peligros de mayor frecuencia y magnitud.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (2017) Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahía de Jobos, Plan de Manejo 2017-2022, http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2018/02/Plan-de-Manejo-JBNERR-2017-2022-Español.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Supra, a la pág. 12.

Los esfuerzos para frenar el cambio climático deben plantearse en numerosos contextos colectivos: comunidades de vecinos, centros educativos y de trabajo, municipios, gobiernos estatales y en el ámbito internacional. Ciertamente, no se trata de compartimientos independientes: unas ayudas regionales pueden propiciar que las comunidades de vecinos decidan mejorar el aislamiento de sus viviendas. Un acuerdo internacional de reducción de emisiones animará a los gobiernos nacionales a mejorar sus políticas de lucha contra el cambio climático. (Heras-Hernández, 2008).

#### 4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro

Según la *Cuarta Evaluación Nacional del Clima (2018)*, la Isla enfrenta un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos que amenazan la vida y la propiedad. Igualmente, se asocian al fenómeno de cambio climático, los incrementos en eventos de sequía por aumento en las temperaturas y los eventos de vientos fuertes por la ocurrencia de tormentas y huracanes.

La siguiente figura muestra el número de días anual promedio representado en una serie histórica de 46 años (1970-2016) que alcanzaron temperaturas superiores a 90° F, sobre la base de datos de ocho estaciones climáticas en Puerto Rico. Según se observa en esta figura, Puerto Rico comenzó a experimentar un promedio de más de 10 días al año temperaturas mayores a 90° F entre mediados de 1990, en 2006 comenzó nuevamente hasta alcanzar un pico de más de 20 días en 2016.

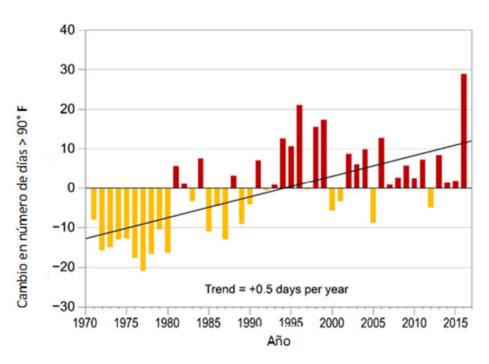


Figura 5: Días sobre los 90° F en Puerto Rico

Fuente: "Days Above 90°F in Puerto Rico". Méndez-Lázaro, P. Universidad de Puerto Rico. https://nca2018.globalchange.gov/chapter/20/

#### 4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros

Se esperan impactos mayores en la región debido a los efectos correlacionados al fenómeno de cambio climático, toda vez que la atmósfera continúa siendo impactada por las causas asociadas al cambio climático. Del mismo modo, los suministros de alimentos y agua se verán afectados. Los pueblos y las ciudades, así como la infraestructura necesaria para sostenerlos, se encuentran vulnerables ante los eventos climáticos extremos producto del calor extremo, la sequía, los incendios y las inundaciones asociadas al cambio climático. Consecuentemente, la salud y el bienestar humano se verán afectados negativamente, así como el de los ecosistemas, la biodiversidad, la agricultura, entre otros.

No obstante, se aclara que, los eventos de calor extremo son difíciles de predecir, ya que a menudo son productos de variaciones meteorológicas a nivel global. Por ejemplo, el periodo de calor extremo del 2012 se produjo, debido a un patrón inusual del tiempo donde una alta presión al noreste de la región produjo vientos del sureste combinándose con una alta presión que se extendió desde África occidental hasta el Caribe oriental. (Méndez Lázaro & et.al., 2015) Si esta anomalía climatología empieza a ocurrir con más frecuencia, aumentarán los eventos de calor extremo para toda la isla. Se aclara que, actualmente no existen suficientes datos para estimar con certeza la probabilidad de eventos de calor extremo a ocurrir o que incidan sobre el municipio.

Según mencionado anteriormente, el NCA4 explica que Puerto Rico enfrenta un aumento en la frecuencia de este tipo de eventos, los cuales traen impactos adversos a la vida y la propiedad. No obstante, debido a la complejidad de diversos factores que afectan el clima, su variabilidad natural, y la ausencia de data, no existe una cronología de este tipo de peligros.

#### 4.5.2 Seguía – Descripción del peligro

El peligro natural de sequía representa uno de los riesgos climatológicos de alta complejidad y uno de los eventos más severos. <sup>22</sup> La sequía es la consecuencia de una reducción natural en la cantidad de precipitación esperada durante un período prolongado de tiempo, por lo general una temporada o más de extensión. Las temperaturas altas, vientos fuertes y niveles bajos de humedad pueden exacerbar los efectos de sequía; en áreas donde ya son prevalentes. Igualmente, la sequía puede propiciar incendios forestales de carácter severo. Las acciones humanas, y las exigencias que causan sobre los recursos hídricos, pueden acelerar los impactos relacionados con la sequía. Las sequias se presentan de diferentes formas a través de la Isla, lo que significa que hay regiones que pueden experimentar mayor impacto, mientras que otras se mantienen normales.

Las seguías se clasifican típicamente en uno de cuatro tipos:

Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

Sequía meteorológica	Sequedad o reducción de precipitación de una cantidad promedio o esperada, basada en escalas de tiempo mensuales, por estación del año, o anuales.
Sequía hidrológica	Los efectos de un déficit de precipitación en los flujos de corriente y los niveles de embalses, lagos y aguas subterráneas.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, *Informe sobre la sequía de 2014-2016 en Puerto Rico*, www.drna.pr.gov/wp-content/uploads/2017/01/Informe-Sequia-2014-2016.compressed.pdf.

Sequía agrícola	Déficit en la humedad del suelo en relación con las exigencias de agua de la
Sequia agricola	vida vegetal, generalmente cultivos agrícolas.
Sequía	El efecto de las exigencias de agua que exceden la capacidad de suministro
socioeconómica	como resultado de un déficit de recursos relacionado al clima.

Fuente: FEMA Multi- Hazard Identification and Risk Assessment- A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA, por sus siglas en inglés);<sup>23</sup> First edition published 1997.

La sequía meteorológica es definida por algunos científicos como intervalo de tiempo, generalmente, con una duración del orden de meses o años, durante el cual el aporte de humedad en un determinado lugar cae consistentemente, por debajo de lo climatológicamente esperado o del aporte de humedad climatológicamente apropiado. Otros son más concisos y la definen como: falta prolongada de precipitación, inferior a la media.

La sequía hidrológica es una deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas (ríos, embalses, lagos, acuíferos, entre otros). Al producirse un desfase entre la escasez de lluvias y la reducción del caudal de ríos o el nivel de lagos y embalses, las mediciones hidrológicas no pueden ser utilizadas como un indicador del inicio de la sequía. No obstante, se puede utilizar como indicador de su intensidad. Así pues, este tipo de sequía se puede entender como aquel periodo durante el cual los caudales son inadecuados para satisfacer los usos establecidos bajo un determinado sistema de gestión de aguas.

La sequía socioeconómica se produce cuando la disponibilidad de agua disminuye hasta el punto de producir daños (económicos o personales) a la población de la zona afectada por la escasez de lluvias. Para tener sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción en el suministro de agua. Solo basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica (Marcos-Valiente, 2001).

El primer sector económico que resulta afectado por la escasez de precipitaciones es la agricultura. Cuando no hay suficiente humedad en el suelo para permitir el desarrollo de un determinado cultivo, en cualquiera de sus fases de crecimiento, se produce una sequía agrícola. Si los niveles de humedad, en el subsuelo, son suficientes para proporcionar agua a un determinado tipo de cultivo durante el período que dure la sequía meteorológica, no llegará a producirse una sequía agrícola.

En el año 1999, se estableció el programa conocido como el Monitor de Sequía Federal. Esta plataforma publica los datos y los mapas con las condiciones de sequía para los EE.UU., incluyendo a Puerto Rico y las Islas de Hawái. El monitor recopila los datos de diferentes agencias como: la NOAA, Departamento de Agricultura Federal (USDA, por sus siglas en inglés) y el Centro Nacional de Mitigación de Sequías de la Universidad de Nebraska-Lincoln. Conjuntamente, este monitor ha desarrollado unos indicadores que establecen las categorías de sequía para toda la nación.

El indicador de la sequía de corto plazo se enfoca en la precipitación durante 1-3 meses. El indicador de sequía de largo plazo se enfoca en el período de 6-60 meses. Los índices adicionales que se usan, sobre todo durante la temporada de cultivación, incluyen USDA/NASS Topsoil Moisture (la humedad de la capa

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Véase, Fema's Multi-Hazard Identification and Risk Assessment – A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA), https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1545-20490-4487/mhira\_in.pdf

superior del suelo), el índice KBDI (Keetch-Byram Drought Index) y los índices del satélite NOAA/NESDIS de la salud de la vegetación. Los índices que se utilizan, sobre todo durante la temporada de nieve, y en el Oeste incluyen el contenido del agua de nieve (en el continente norteamericano), la precipitación en las cuencas de los ríos, y el índice de la suministración del agua SWSI (*Surface Water Supply Index*). Otros indicadores incluyen los niveles del agua subterránea, la capacidad de los embalses y las condiciones de los pastizales.

En Puerto Rico, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (en adelante, AAA) tiene la responsabilidad de monitorear, constantemente, las represas y embalses que se utilizan para el suministro de agua potable. Una vez se alcanzan los niveles críticos, la primera estrategia que se adopta, a nivel de los sistemas de suministro, es la reducción en la presión del agua. Si los niveles adecuados no se restablecen se procede a iniciar un racionamiento de agua. Éste se implanta en fases cuyos períodos tienen una duración de 12 horas y en casos extremos pueden alcanzar hasta 48 horas. El área afectada se divide en sectores y las distintas fases de racionamiento de una duración dada se implementan, inicialmente, a escala local, usualmente, en los municipios de más alto consumo. En circunstancias extremas varios municipios y regiones completas pueden ser afectados.

#### 4.5.2.1 Área geográfica afectada

La siguiente figura ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en Puerto Rico desde el año 2000 al 2019. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre julio y septiembre del año 2015, un evento significativo de sequía donde alrededor de 25% del área de la isla estuvo bajo sequía extrema (D3: Sequía Extrema). En el año 2016, el Monitor de Sequía mostraba que la Isla estaba afectada con índices de sequía atípica o anormalmente seco (D0) a niveles de sequía severa (D2), especialmente en la región sur de Puerto Rico.

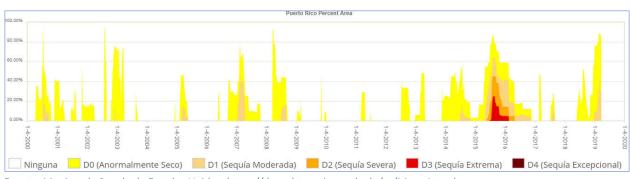


Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2019

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

La siguiente figura muestra cómo los eventos de sequía varían según su alcance geográfico y severidad. La figura muestra una comparación de áreas que estuvieron expuestas a diversas severidades de sequía durante agosto de 2015 y octubre de 2016.

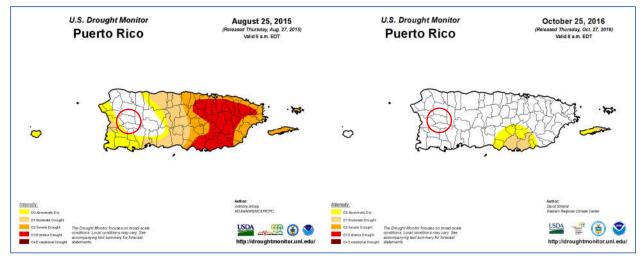


Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre agosto de 2015 y octubre de 2016

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

Según muestra la figura que precede, el área sur de Puerto Rico presenta niveles de sequedad que cualifican como áreas afectadas por la sequía. Igualmente, la figura muestra cómo grandes extensiones de Puerto Rico pueden verse afectadas por este peligro, a pesar de presentar diversidad de la intensidad y efectos por área. Por tal motivo, atender este peligro es de suma importancia para cada municipio, toda vez que la infraestructura de servicios de agua en Puerto Rico no está centralizada. Es decir, no porque un municipio no presente un nivel de sequedad que cualifique como sequía, éste está exento de sufrir sus efectos.

#### 4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro

La sequía es un peligro de inicio lento, pero con el tiempo, pueden tener efectos muy perjudiciales en los cultivos, los suministros de agua municipales, los usos recreativos y la vida silvestre. Si las condiciones de sequía se extienden una serie de años, el impacto económico directo e indirecto puede ser significativo.

A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del calentamiento global y el cambio climático en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que cuando ocurran sequías éstas podrían ser más intensas y prolongadas, así como mayores en términos de extensión geográfica que las experimentadas anteriormente.

Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, comenzando el 26 de junio de 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A marzo de 2019, la situación progresó a normalmente seco en la mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2).

Ninguna Excepcional)

D0 (Anormalmente Seco)

D1 (Sequía Moderada)

D2 (Sequía Severa)

D3 (Sequía Extrema)

D4 (Sequía Extrema)

Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de junio de 2018

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

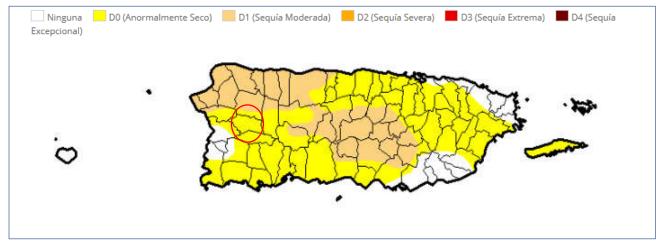


Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de marzo de 2019

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

#### 4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

La severidad de una sequía depende del grado de deficiencia en los niveles de humedad, su duración y el tamaño del área afectada. Los cultivos son especialmente vulnerables, así como las fuentes de agua potable como los embalses y acuíferos.

A modo de ejemplo, en Puerto Rico la reducción de lluvia promedio para finales del año 2013 y 2016, impactó adversamente los sistemas hidrográficos e hidrogeológicos, la actividad agrícola, biodiversidad terrestre y acuática y las operaciones normales de diferentes industrias que dependen en gran medida de los recursos afectados. <sup>24</sup> Consecuentemente, esta sequía prolongada produjo retos mayores para la Autoridad de Acueductos y Alcantarilladlos (en adelante, AAA), toda vez que el servicio de agua potable se vio comprometido en ciertas áreas de la Isla. Entre algunas consecuencias de este evento, se encuentran, a saber: la extracción de agua subterránea, el racionamiento de agua intermitente, reducción de presiones en el bombeo y en los sistemas de distribución de la AAA, remoción de sedimentos en las orillas de importantes embalses, establecimiento de oasis, activación de pozos inactivos. Algunas de estas

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Supra, a la pág. 3.

medidas resultaron en grandes pérdidas económicas para Puerto Rico, principalmente afectando a la población, los comercios y nuestros recursos naturales.

**Economía y agricultura**: Al 4 de agosto de 2015, el Departamento de Agricultura informó que la sequía tuvo un costo \$14,000,000.00 para atender el impacto de la sequía en la agricultura; un promedio de \$2,000,000.00 por semana. Los renglones más afectados por la sequía fueron el de pastos mejorados, que sobrepasó \$3,600,000.00, seguido por la pérdida de peso del ganado con \$700,000.00.

**Incendios forestales**: Las sequías pueden incrementar la prevalencia e impacto de los incendios forestales. Para más información sobre este peligro, véase la sección 4.5.7.

#### 4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro

Según FEMA, los dos (2) periodos de sequía más recientes que han requerido asistencia federal corresponden al 26 de mayo de 1964 (declaración presidencial de desastre número 170 debido a las condiciones extremas de sequía) y al 29 de agosto de 1974 (declaración presidencial de emergencia número 3002 debido a los impactos de la sequía.) Las áreas que quedaron más afectadas por la sequía se encontraron al sureste de la Isla debido a las condiciones climáticas y topográficas. Adviértase, que, con el efecto de cambio climático, ha ido experimentando cambios en los patrones de precipitación, por lo que los períodos de sequía han ido aumentando.

A continuación, algunos eventos cronológicos de Sequía en Puerto Rico:

Tabla 20: Descripción de eventos de seguía en Puerto Rico

Año	Descripción del evento
1947	Ocurrencia de daños en la agricultura a nivel Isla. Consecuentemente, se activó el racionamiento de agua, especialmente en el Municipio de San Juan, se atrasó el semestre escolar y varias industrias cerraron sus operaciones.
1951	El evento de sequía provocó pérdidas millonarias, específicamente en la industria azucarera. Igualmente, otros sectores se vieron afectados por la falta de precipitación, como lo fue a industria de tabaco, hortalizas y frutos menores. Los daños mayores se concentraron en los municipios de Caguas y San Lorenzo. Sin embargo, el servicio de agua de la AAA no se vio afectado.
1957	El evento de sequía provocó pérdidas en las industrias azucareras y agrícolas. Igualmente, provoco incendios en las fincas azucareras, pastos y bosques. Además, se experimentó una reducción en la generación de energía hidroeléctrica.
1964-1965	El evento de sequía provocó bajas significativas en los niveles de los lagos. También, se redujo el nivel de agua en otros cuerpos de agua. El Presidente Lyndon Johnson declaró zona de desastre a veintitrés (23) municipios de Puerto Rico y autorizó asistencia de emergencia de 80,000 quintales de alimento de ganado para sustentar a las reses. Por otra parte, se estima que hubo millones de pérdidas en la agricultura.
1966-1968	Se experimentó eventos de sequía, específicamente en el área suroeste de la Isla y se extendió a todos los municipios. En el año 1967, el gobernador de Puerto Rico declaró zona de desastre a quince (15) municipios. Se experimentaron daños considerables en el sector agrícola. Así pues, el Departamento de Agricultura de EE. UU., otorgó acceso a los programas de préstamos agrícolas a aquellos agricultores que se vieron afectados por el evento.

Año	Descripción del evento
1971-1974	Se suscitó una sequía regional alrededor de toda la Isla y se consideró como la sequía más severa posterior a la estrategia de medir el caudal de los ríos a base de la merma en caudal, duración y efectos en los municipios.
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.
2013-2016	Desde fines de noviembre de 2013, se observan condiciones atípicamente secas, particularmente para la región sur del país. Para la primavera - verano de 2014 la sequía se experimentaba en la zona central de la isla y en los municipios de la costa norte centro oeste y continuó agudizándose, según el DRNA, 2016. Dicho evento se extendió y afectó a muchos municipios de la isla hasta el 2016.

Figura 10: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

Figura 11: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

#### 4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros

La Cuarta Evaluación Climática Nacional menciona que entre los efectos que impacta el cambio climático en el área del Caribe, incluyendo a Puerto Rico, están el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, aumento en el nivel del mar, erosión costera y aumento en el impacto por tormentas que amenazan la vida y la infraestructura crítica de la Isla.

El Gobierno de Puerto Rico cuenta con un Protocolo para el Manejo de la Sequía en Puerto Rico, el cual fue firmado el 24 de abril de 2015, durante la 1ra Conferencia sobre Sequía y Cambio climático. En caso de que se declare una sequía, el municipio cumplirá con sus responsabilidades asignadas conforme al protocolo.

Según el NCA4, se proyectan una reducción en la precipitación anual de hasta un 10% (en el peor de los escenarios) por lo que la probabilidad de que ocurra un evento de sequía en el municipio pudiera aumentar a medida que se observen estás reducciones en la precipitación promedio anual. No obstante, el municipio entiende que la probabilidad de ocurrencia es de baja a moderada (sujeto a que se observen estas reducciones).

#### 4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro

Un terremoto es un movimiento súbito de la tierra que ocurre como consecuencia del paso de ondas o vibraciones que se esparcen en todas direcciones a partir del foco o punto de origen del terremoto. El foco representa el lugar donde se origina el movimiento de las rocas cuando se desplazan por las fallas. Por su parte, el epicentro se refiere a el punto en la superficie de la tierra que está ubicado sobre el foco.<sup>25</sup> Los terremotos pueden ocurrir como resultado de un cambio en la presión experimentada por la corteza terrestre, ya sea por movimiento de placas tectónicas o ruptura de roca, una erupción volcánica, un deslizamiento de tierra, o por el colapso de cavernas o cavidades en las tierras subterráneas.

La mayoría de los terremotos son a causa de la liberación de presión acumuladas como resultado del desplazamiento de rocas a lo largo de fallas en la corteza exterior de la tierra. Estas fallas se encuentran típicamente a lo largo de los bordes de las diez placas tectónicas de la tierra. Las áreas de mayor inestabilidad tectónica ocurren en los perímetros de las placas que se mueven lentamente, ya que estos lugares están sometidos a la fuerza extrema de las placas mientras estas viajan en direcciones opuestas y a diferentes velocidades. La deformación a lo largo de los límites de la placa provoca tensión en la roca y la consecuente acumulación de energía. Cuando la tensión acumulada excede la fuerza de resistencia de las rocas se produce una ruptura, liberando la energía almacenada y produciendo ondas sísmicas, las cuales generan un terremoto.

Los terremotos pueden afectar cientos de miles de millas cuadradas y causar daños a la propiedad ascendentes a decenas de miles de millones de dólares, pérdidas de vidas y lesiones a cientos de miles de habitantes, e interrumpir el funcionamiento social y económico de las áreas afectadas. La mayoría de los daños a la propiedad y las muertes relacionadas a terremotos son a causa del colapso de estructuras debido a los movimientos de tierra. El nivel de daño que se experimente dependerá de la amplitud y duración del temblor, el cual está directamente relacionado con el tamaño del terremoto, la distancia de

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Red Sísmica, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, http://redsismica.uprm.edu

la falla en la que ocurre, y el lugar y geología regional del área donde se siente. Otros efectos negativos, provocados por el evento de terremoto, incluyen deslizamientos de tierra, el movimiento del suelo y la roca hacia lugares de menos altura (regiones montañosas y a lo largo de las laderas), y la licuación, proceso por el cual el suelo pierde su rigidez y comienza a actuar con propiedades de un fluido. En el caso de la licuación, cualquier cosa que depende en la rigidez de los substratos para soporte se puede trasladar, inclinar, romper o colapsar.

Puerto Rico está ubicado cerca del límite entre las placas tectónicas de América del Norte y el Caribe, un área de subducción donde una placa se mueve lentamente hacia abajo debajo de la otra. Estas zonas de subducción son sujeto a actividad sísmica sustancial y desplazamiento lateral. Por otra parte, la velocidad relativa entre el movimiento de esas dos placas es de 2 centímetros (cm) por cada año.<sup>26</sup>

La actividad sísmica se concentra en las siguientes zonas:

- Fosa de Puerto Rico (norte)
- Canal de Muertos (sur)
- Suroeste de Puerto Rico y el canal de la Mona
- Depresión de las Islas Vírgenes y Anegada (este, sureste)
- Cañón de la Mona (suroeste)

Con el propósito de describir los tamaños de los terremotos, la sismología ha establecido tres términos, a saber: (1) intensidad del terremoto; (2) magnitud del terremoto; (3) aceleración. La intensidad mide las sacudidas de las estructuras y la naturaleza en un área particular. La intensidad va a variar de acuerdo con la distancia del foco y el tiempo que dura en evento. Por otro lado, la magnitud de un terremoto se refiere a aquella medida de energía, provista por los sismómetros, que es liberada durante el evento. Por último, la aceleración del suelo sirve para expresar el tamaño de un terremoto.<sup>27</sup>

Entre algunas de las consecuencias de un evento de terremoto se encuentran la licuación o la licuefacción, los deslizamientos, ampliación y tsunamis. Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la licuación es un peligro para el cual se pueden establecer estrategias de mitigación, ya que las áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar para propósitos de mitigación de riesgo. Ello es así, toda vez que la licuación representa el proceso mediante el cual determinado suelo se comporta como un fluido denso, reduciendo su capacidad de carga usual.<sup>28</sup>

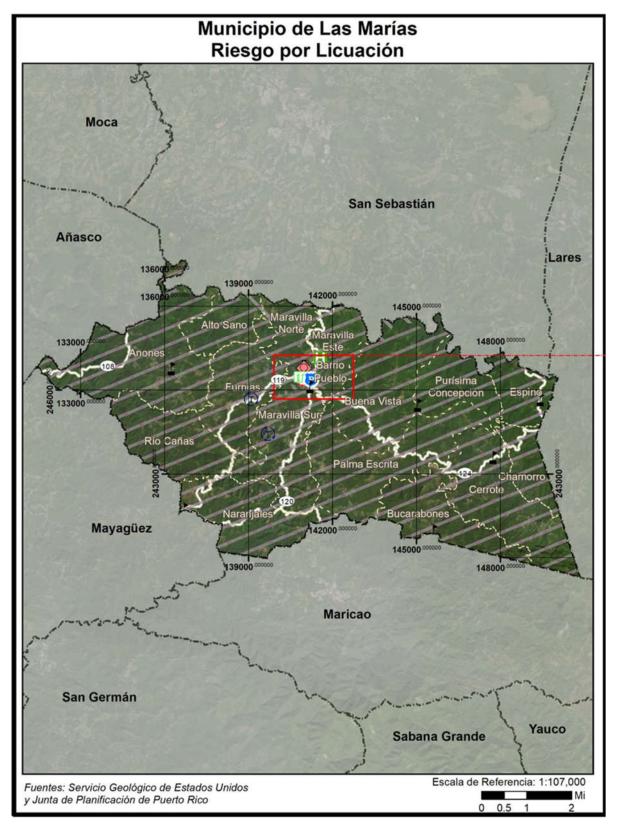
<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Supra.

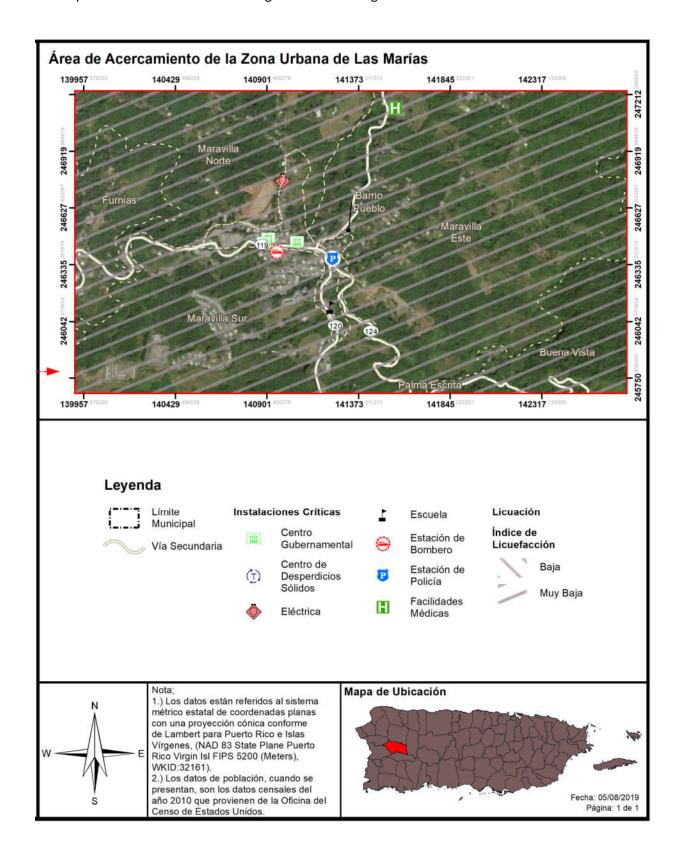
<sup>&</sup>lt;sup>27</sup> Supra.

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> Supra.

### 4.5.3.1 Área geográfica afectada

Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto





#### 4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro

El tamaño de un terremoto se mide, principalmente, por su intensidad y magnitud. La intensidad se mide en la escala Mercalli y la magnitud se mide en la escala Momento-Magnitud, la cual comparte elementos con la antigua escala de Richter y provee medidas similares para el público. La intensidad de un terremoto es el aparente grado de sacudida que se siente en diferentes lugares, por lo que es una medida subjetiva. Mientras nos alejamos del terremoto la intensidad es menor por la atenuación de la onda sísmica.

Tabla 21: Modelo Escala Richter

Magnitud Richter	Efectos del Terremoto
< 3.5	Generalmente no se siente, pero aparece en los instrumentos.
3.5 - 5.4	Se tienden a sentir, pero sólo causa daños en raras ocasiones.
5.4 - 6.0	Daños menores a edificios bien diseñados. Puede causar daños mayores a edificios de mala construcción a través de extensiones de área pequeñas.
6.1 - 6.9	Puede ser destructivo hasta un área de alrededor de 100 kilómetros de diámetro.
7.0 - 7.9	Terremoto grande. Puede causar daños severos a través de áreas extensas.
8 o más	Terremoto mayor. Puede causar daños a través de áreas de cientos de kilómetros de diámetro.

Fuente: USGS

La magnitud es una fórmula matemática o medida de la onda sísmica. Hay algunos temblores que producen ondas muy pequeñas y otras muy grandes. Debido a eso la magnitud de un terremoto se determina tomando el logaritmo (base 10) de la altura de las ondas en los sismogramas. Al mayor movimiento del suelo, registrado durante la llegada de un tipo de onda sísmica, se le aplica la corrección estándar por la distancia. La diferencia en la cantidad de energía liberada entre un orden de magnitud y el próximo varia aproximadamente por un factor de treinta. En otras palabras, se necesitan treinta (30) sismos de magnitud seis (6) para liberar la energía equivalente a un sismo de magnitud siete (7), y novecientos (900) sismos de magnitud seis (6) para igualar a uno de magnitud ocho (8).

Tabla 22: Escala Mercalli modificada

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la Escala de Richter correspondiente
I	Instrumental	Sólo se detecta en los sismógrafos.	
II	Mínimo	Algunas personas lo sienten.	< 4.2
III	Leve	Se siente por personas en descanso, similar a un camión pasando cerca.	
IV	Moderado	Se siente por personas caminando.	
V	Algo fuerte	Despierta a personas que estén durmiendo y causa que suenen las campanas de las iglesias.	< 4.8

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la Escala de Richter correspondiente
VI	Fuerte	Los árboles se mueven, objetos suspendidos oscilan y objetos se caen de los anaqueles.	< 5.4
VII	Muy fuerte	Leve alarma, las paredes se agrietan y se cae el empañetado.	< 6.1
VIII	Destructivo	Se pierde el control de carros en movimiento, fracturas en la albañilería y edificios de mala construcción experimentan daños.	
IX	Ruinoso	Algunas casas se colapsan, la tierra se agrieta y se rompen tuberías.	< 6.9
Х	Desastroso	La tierra se agrieta grandemente, se destruyen muchos edificios, ocasiona licuefacción y deslizamientos a grande escala.	< 7.3
ΧI	Muy desastroso	La mayoría de los edificios y puentes se colapsan; carreteras, líneas ferroviales, tuberías y tendido eléctrico se destruyen, y se desatan de forma generalizada otros peligros asociados al terremoto.	< 8.1
XII	Catastrófico	Destrucción total; árboles se caen y la tierra se eleva y cae en ondas.	> 8.1

Fuente: USGS, supra.

#### 4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Durante un terremoto pueden ocurrir vibraciones en el terreno, amplificación de las ondas sísmicas, licuación, deslizamiento y tsunamis. Las vibraciones en el terreno causan la mayor parte de los daños producidos por un terremoto. La geología de la zona y las condiciones de los suelos son determinantes en los daños causados a los edificios. Las condiciones del suelo, tales como su espesor, contenido de agua, propiedades físicas de los materiales no consolidados, topografía, geometría de los depósitos no consolidados y las propiedades físicas de la roca subyacente, entre otros, pueden modificar la naturaleza de los movimientos de la superficie del terreno al cambiar la frecuencia y amplitud de las ondas sísmicas.

Las áreas que contienen depósitos de relleno artificial, materiales sedimentarios blandos o suelos saturados por agua vibran más fuerte y por más tiempo que las que yacen sobre roca sólida y firme. Las ondas sísmicas se amplifican en los lugares donde hay terrenos blandos de gran espesor. Estas áreas generalmente incluyen los llanos aluviales y zonas dónde se han rellenado lagunas, caños, pantanos y manglares. Durante un sismo, estos lugares tiemblan con más fuerza y por mayor tiempo; por esta razón sufren más daño. En las áreas montañosas los terremotos pueden ocasionar grandes derrumbes. En las ciudades, las edificaciones construidas en terrenos poco firmes presentan problemas durante un terremoto ya que se pueden derrumbar o crear otras situaciones de peligro como escapes de gas, descargas eléctricas y roturas de sistemas de suministro de agua.

En sismos pequeños estas vibraciones duran pocos segundos, pero en terremotos fuertes la duración puede alcanzar hasta dos minutos. Luego de un terremoto fuerte es normal es que la tierra siga temblando. Generalmente ocurren réplicas que pueden ser casi tan fuertes como el terremoto inicial, las cuales son potencialmente destructivas. La frecuencia de las réplicas disminuye con el tiempo.

La licuación es otro de los peligros geológicos causado por el terremoto. La licuación es el proceso en el que la tierra y la arena se comportan como un fluido denso más que como un sólido húmedo durante un terremoto. Los terrenos susceptibles a licuación se transforman en una especie de barro fluido que provoca el hundimiento, traslado, o deformación de estructuras artificiales debido a que se quedan sin base de apoyo.

En síntesis, la licuación es un fenómeno que se produce en terrenos blandos, saturados de agua, durante sacudidas sísmicas fuertes y largas. El suelo se comporta y fluye como líquido debido a que las vibraciones sísmicas aplican fuerzas al fluido que rellena los huecos entre los granos de arena, causando la salida de agua y fango a la superficie durante la sacudida. Esto compacta finalmente los granos de arena y provoca asentamientos del terreno o deslizamiento, al producirse una pérdida de resistencia en los estratos afectados. La licuación ocurre particularmente cuando el nivel del agua subterránea es superficial y en zonas como lechos fluviales, estuarios, rellenos artificiales, entre otros Las áreas susceptibles a licuefacción pueden ser identificadas de acuerdo con sus características geomorfológicas, tipo y edad de los depósitos geológicos, y profundidad del nivel freático.

Un terremoto mayor podría causar una pérdida significativa de vidas y la interrupción de los servicios de las instalaciones críticas localizadas en el municipio, destrucción de infraestructura y la falta de disponibilidad de otros servicios imprescindibles. En síntesis, un terremoto fuerte puede afectar severamente las estructuras, represas, e infraestructura provocando pérdidas de vida catastrófica, principalmente, en áreas de alta densidad poblacional. A esos efectos, se ha desarrollado esta evaluación de riesgos a modo de identificar áreas susceptibles a sufrir mayor impacto por un evento de huracán y de ese modo diseñar estrategias de mitigación atemperadas a las necesidades del municipio. Por ejemplo, incentivando proactivamente el desarrollo de estructuras sismo-resistentes, inspeccionando las condiciones de las instalaciones críticas del municipio y adiestrando a las comunidades sobre cómo prepararse antes, durante y después de este evento.

## 4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro

Los eventos de terremotos ocurren naturalmente a diario, no obstante, es la magnitud de las ondas sísmicas lo que ocasiona que un terremoto cobre especial interés. Es decir, entre mayor es la magnitud de un terremoto, mayor es el impacto que tiene sobre la región que se ve afectada. Los eventos de terremoto pueden ser muy peligrosos, toda vez que provocan gran destrucción y pérdidas de vida en determinada región. Los municipios de Puerto Rico se encuentran cercanos a zonas sísmicas como la Trinchera de Puerto Rico, el Cañón de la Mona, Fosa de Anegada, Trinchera de Muertos y el sistema meridional de fallas de Puerto Rico. Consecuentemente, Puerto Rico ha experimentado diversos eventos

de terremoto. En el área sureste de Puerto Rico se encuentra como fuente de sismicidad las fallas sísmicas localizadas en la Depresión de las Islas Vírgenes y Anegada.<sup>29</sup>

A continuación, alguno de los eventos de terremoto que han afectado la región de Las Marías:

Tabla 23: Terremotos que han afectado la región de Las Marías

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
1740	30/08/1740	Intensidad VII	La Iglesia de Guadalupe en la Villa de Ponce fue destruida (A). Intensidad VII. Sólo de Ponce hay informes que el sismo fue sentido. Hay ausencia de informes de San Germán. Los informes de Yauco y Lajas sugieren un sismo superficial cerca a Ponce (G).
1787	02/05/1787	No disponible	Un terremoto que se sintió, fuertemente, en toda la isla, se reportaron daños de todos lados, excepto en el Sur. En la isleta de San Juan hubo daños considerables y se Derrumbaron varias estructuras (DH, según informes del Cabildo de San Juan, 1787). Se agrietaron las paredes de la Iglesia Guadalupe en Ponce (G).
1844	16/04/1844	Intensidad VII-VIII	El epicentro estuvo localizado al norte de la isla y sentido en Puerto Rico (VII-VIII, (RF)) y San Tomas. Se colapsaron y agrietaron varios edificios. Se agrietó una torre de la Iglesia de Isabela. Fue sentido por hasta 30 segundos (RT). En San Juan casi todas las casas de piedra fueron agrietadas @ (Periódico Barbadian, 25 de mayo de 1844). Intensidad de VII en San Juan (SL).
1844	05/05/1844	No disponible	Se sintió un temblor de tierra fuerte en Ponce, el mismo fue acompañado por un fuerte ruido subterráneo. Fue un terremoto terrible en toda la isla (G). Asencio (1980) también lo incluye en su lista (incluye 3 referencias).  Nota: Ya que los diferentes catálogos se refieren al temblor del 16 de abril o el 5 de mayo, con la excepción de MJ que cuestionan el del 5 de mayo, puede ser que sólo ocurrió uno de estos temblores.
1846	28/11/1846	Intensidad VII	Sentido en toda la isla, más fuerza y daños en el noroeste con intensidad máxima de VII (RF). Origen probablemente en el Pasaje de Mona (RT).

<sup>&</sup>lt;sup>29</sup> Ecoexploratorio, Terremotos en Puerto Rico, https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/terremotos/terremotos-en-puerto-rico/

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
1851	22/02/1851	No disponible	Se agrietaron las paredes de la Alcaldía de San Juan (RT).
1855	14/12/1855	Intensidad V-VI	Salinas VI y Aguas Buenas V (RF). Se dice que es el temblor más fuerte que se haya sentido en Salinas. Origen, probablemente, al sur de la isla (RT). Díaz Hernández lo reportó como del 4 de febrero de 1855.
1860	23/08/1860	Intensidad VI-VII	Temblor de tierra fuerte con algunos daños en Mayagüez, Intensidad VI-VII (RT).
1865	12/05/1865	No disponible	Dos temblores fuertes en San Tomas, el segundo ocasionó daños (RT).
1865	30/08/1865	Intensidad VI	Se agrietaron iglesias en Manatí y Ponce. El origen pudo haber sido el centro de la isla. Intensidad de VI (RF) (RT). Ocurrió en la noche, origen, probablemente, en la parte central de la isla y profundo (50-100 Km.) (G).
1867	18/11/1867	M 7.3	El epicentro de este terremoto fue localizado entre San Tomas y Santa Cruz en las Islas Vírgenes, M=7.3 (PS). Produjo amplios daños en las Islas Vírgenes y Puerto Rico por la aceleración del suelo y un tsunami. Reid y Taber asignaron una intensidad equivalente desde un elevado VIII a IX a este terremoto. Se sintió fuerte en todo Puerto Rico. Sin embargo, los efectos más severos fueron en la parte oriental. Un fuerte tsu1869nami fue observado para este terremoto, especialmente, en las Islas Vírgenes, su altura se estimó en unos veinte pies. El tsunami fue observado a lo largo de las costas del este y sur de Puerto Rico. Observaciones de alturas máximas para las olas en Puerto Rico fueron de tres a cinco pies, en las cercanías de Arroyo, en la costa suroriental. Aunque a este terremoto se le asignó una intensidad equivalente a un elevado VIII a IX por Reid y Taber, Robson propuso que este terremoto tuvo una intensidad de VIII. Hubo más de 500 réplicas durante un periodo de seis a siete meses (PRWRA). En Ponce, 70 de las 80 chimeneas de los ingenios de azúcar colapsaron (intensidad MM = VI; SL).
1867	01/12/1867	Intensidad VII-VIII	Tres réplicas del terremoto de noviembre 18, intensidad VII-VIII (RF). Daños adicionales en Puerto Rico y las Islas Vírgenes (RT)

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
1868	17/03/1868	Intensidad VII - VIII	Réplica más grande del terremoto del 18 de noviembre de 1867. Ocurrió a unas 30 millas al suroeste del epicentro original. Daños menores principalmente en la parte oriental de la Isla de Puerto Rico (PRWRA). Intensidad, RG de VII - VIII (RT).
1869	17/09/1869	No disponible	Terremoto en San Tomas casi igual de fuerte como el de noviembre 18, 1867 (RT)
1874	26/08/1874	Intensidad V-VI	Fuerte temblor (V-VI) registrado en Puerto Rico (en la mañana). Se informó de casas destruidas (DH). En San Juan, la vibración duró dos minutos, las casas se movieron de lado a lado, los habitantes se alarmaron, no se reportaron víctimas, intensidad de VI (SL1890).
1875	12/1875	Intensidad VII-VIII	Aparentemente ocurrió un sismo cerca de Arecibo. Se reportaron pocos daños, excepto en una iglesia que sufrió bastante. Originalmente se le había asignado una intensidad de VII-VIII (RF), pero Reid y Taber concluyeron que es demasiada alta, debido a que se reportó daño en un sólo sitio (PRWRA). En Ponce se sintió con fuerza, foco seguramente en la isla entre 50-100 Km. (G).
1890	15/08/1890	No disponible	Un violento sismo se reportó desde diferentes pueblos de la isla. En Arecibo repicaron las campanas de la iglesia y en Ponce la cárcel municipal sufrió daños (DH). En Ponce el evento duró unos 8 a 10 segundos (G).
1902	13/05/1902	Intensidad V-VI	Sentido muy fuerte (V-VI en San Tomas) (RT)
1906	27/09/1906	Intensidad IV	El epicentro de este sismo se estimó a unos 50 Km. al norte de la isla. La intensidad máxima fue de VI en San Juan donde se observaron grietas en la Catedral y muchas casas. La intensidad en el resto de la isla fue de IV - V. No se reportó un tsunami. Fue sentido desde Santo Domingo hasta San Tomas, una distancia de 500 Km. (RT). Además de San Juan, otros pueblos reportaron daños (DH).
1906	20/10/1906	Intensidad IV-VI	Sentido en casi toda la isla. IV-VI (RF) reportado desde San Juan y Las Cruces (PRWRA; DH; RT).

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
1908	4/08/1908	Intensidad VI	Temblor fuerte (VI, (RF)) en Ponce donde hubo algunos daños, sentido también en Alto de la Bandera, Yauco, Arecibo y San Germán (RT). Origen, probablemente, en la parte sur-central de la isla (G).
1908	13/08/1908	No disponible	Fuerte temblor sentido en Ponce, el Edificio de Correos sufrió daños. Fue un movimiento vertical, muy raro en esta zona. Leve en Carmelita. Origen probablemente cerca de Ponce (RT).
1909	17/02/1909	Intensidad VI	Temblor sentido en las Islas Vírgenes y casi todo Puerto Rico. En San Tomas y Culebra una intensidad de hasta VI (RF), 90 Km. NNE de Vieques (RT).
1918	11/10/1918	7.3	El epicentro estuvo localizado a unos 35 Km. al Noroeste de Aguadilla, PR en el Cañón de Mona. Magnitud de 7.3 (PS). Reid y Taber asignaron una intensidad máxima de IX (equivalente a VIII - IX en MM) en la parte occidental de la isla y de V - VI en Guayama. Este terremoto generó un tsunami (maremoto) que alcanzó 20 pies en Punta Agujereada (8 personas se reportaron como ahogadas), 12 pies en Aguadilla (32 personas murieron ahogadas), 5 pies en Mayagüez (116 personas murieron a causa del terremoto, incluyendo las 40 víctimas del maremoto). Las pérdidas por daños a la propiedad se estimaron en más de \$4,000,000 (RT). Por varios meses se siguieron sintiendo réplicas de este terremoto, las más fuertes siendo las del 24 de octubre y 12 de noviembre.
1918	12/11/1918	Intensidad VII	Réplica del terremoto del 11 de octubre. Intensidad máxima en la isla fue VII (RF).
1920	10/02/1920	No disponible	Otra réplica del terremoto del 11 de octubre. Intensidad máxima en la isla fue VI (RF, RT)
1922	18/12/1922	6.5	Temblor sentido en todo Puerto Rico. Intensidad máxima en la isla fue VI (DH), M=6.5.
1939	12/06/1939	M 6.3	Temblor sentido en todo Puerto Rico. Intensidad máxima en la isla fue VI (DH), M=6.3.
1939	12/06/1939	Intensidad VI	Sentido en toda la isla. Intensidad máxima de VI (DH).

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
1943	28/07/1943	M 7.5	Ocurrió al Noroeste de Puerto Rico. Su magnitud fue de 7.5 (PS). Fue sentido por muchas personas alrededor de Puerto Rico, pero no causó daños.
1946	04/08/1946	M 7.8	Este terremoto de magnitud 7.8 (PS) ocurrió fuera de la costa nororiental de la República Dominicana. Amplios daños y un tsunami fueron reportados de Haití y la República Dominicana. Este terremoto fue sentido con una intensidad de hasta VI en la Isla Mona y la costa occidental de Puerto Rico. En el resto de la isla se reportó una intensidad de V. Un tsunami de 2 pies fue observado en la costa occidental y norte de la isla (PRWRA). Se reportaron daños menores en todo Puerto Rico (DH).
1946	08/08/1946	M 7.4	Terremoto en República Dominicana (M=7.4, PS). Maremoto pequeño en Mayagüez y Aguadilla.
1979	23/03/1979	M 6.1	Fuerte temblor sentido en toda el área del Caribe, en Puerto Rico con una intensidad de VI. Se reportó en Haití, Colombia, Venezuela y República Dominicana (DH). Epicentro al sur de la República Dominicana, 17.89N, 68.97W, y 73 Km. de profundidad, M=6.1 (USGS).
1981	24/08/1981	M 5.7	Fuerte temblor sentido en todo Puerto Rico, M=5.7. Epicentro en el Canal de la Mona. Hubo ligeros daños en Guayanilla (DH).
1987	30/05/1987	M 4.6	Fuerte temblor sentido en el suroeste de la isla, M=4.6, intensidad VI. Epicentro cerca de Boquerón. Hubo ligeros daños (USGS).
2010	16/05/2010	M 5.7	Temblor sentido en todo Puerto Rico M=5.7. El epicentro se localizó, aproximadamente, en la latitud 18.14 y longitud 67.4 Oeste, aproximadamente, a 3.0 kilómetros de Isabela, entre Moca y Añasco con una profundidad de 140 kilómetros. Daños menores a estructuras en el Oeste de Puerto Rico.

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
2010	24/12/2010	M 5.4	Temblor sentido en todo Puerto Rico M=5.4. El epicentro se localizó, aproximadamente, en la latitud 18.260 y longitud 66.135 Oeste, aproximadamente, a 134 kilómetros de Aguas Buenas, 9.36 Km. de Guaynabo y 16.67 Km de San Juan con una profundidad de 102.9 kilómetros. Daños menores a estructuras en el Municipio de Aguas Buenas y Municipios colindantes.
2014	13/01/2014	M 6.4	El temblor de magnitud 6.4 registrado al filo de la medianoche y que se originó en la Falla de los 19 grados Norte, a 77 kilómetros de Quebradillas ha sido el segundo de mayor magnitud reportado en Puerto Rico en el último siglo.
2016	13/10/2016	M 3.87	Un temblor de magnitud 3.87 se sintió a las 9:24 p.m. en la región central de la Isla, informó la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) en su página en Internet. El epicentro del movimiento telúrico se localizó en la latitud 18.27 con la longitud 66.16, a unas 81.3 millas de profundidad. El sismo se originó a 1.61 millas al Oeste noroeste de Bayamón, a 3.1 millas al Oeste Noroeste de Aguas Buenas, a 4.2 millas al Este de Toa Alta y 9.3 millas al Oeste Suroeste de San Juan. Esta intensidad implica que muchas personas no lo reconocen como un sismo. Automóviles parados se balancean y se sienten vibraciones como el paso de un camión pequeño. La duración es apreciable.
2019	23/09/2019	M 6.0	Un temblor de magnitud 6.0 se sintió el 23 de septiembre de 2019, y una secuencia sísmica del 23 al 30 de septiembre tuvo 545 réplicas de las cuales se reportaron 8 como sentidas. Aun para el 28 de octubre de 2019 se han continuado sintiendo réplicas, según confirman miembros del Comité, aunque no sean datos oficiales registrados.
2019	28/12/2019	M 4.7	Terremoto de intensidad M 4.7, afectando a los 78 municipios y sobre 500 M 2+, 32 de los cuales fueron de intensidad M 4+. FEMA-EM-3426 / FEMA-DR-4473
2020	06/01/2020	M 5.8	FEMA-EM-3426/ FEMA-DR-4473. Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas.

Año	Fecha	Magnitud o Intensidad (aproximada)	Descripción
2020	07/01/2020	M 6.5	Según USGS se registró un terremoto de intensidad M 6.5, a las 4:24 a.m., afectado los 78 municipios, principalmente el área sur. El epicentro se originó a aproximadamente 8.4 millas al suroeste de Ponce, con una profundidad de 8 millas. Los esfuerzos de respuesta ante la emergencia se hicieron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.

Fuente: Fuente: NCEI, FEMA y la Red Sísmica de Puerto Rico

Entre el 28 de diciembre de 2019 y el 23 de enero de 2020, el sur de Puerto Rico registró 90 movimientos sísmicos de magnitud 4.0 M o más, incluyendo el movimiento sísmico de magnitud 6.5 M ocurrido el 7 de enero de 2020. El Municipio de Las Marías sufrió daños en este evento, por lo cual fue designado para asistencia individual y pública por FEMA. No obstante, se aclara que, al momento de la actualización del presente documento, no se cuenta con el inventario de daños, según le fuera solicitado al Comité.

## 4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros

Según se desprende de los estudios de vulnerabilidad, la probabilidad de que ocurra un terremoto varía de 33% a 50%<sup>30</sup> de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de Puerto Rico dentro de un periodo de (50) cincuenta años (Red Sísmica, UPRM).<sup>31</sup> A su vez, esto va a incidir sobre la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio. Es importante puntualizar que los terremotos no se pueden predecir a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica por anticipar la ubicación, hora o la magnitud de un evento de terremoto en una región determinada.<sup>32</sup>

A medida que continúen ocurriendo eventos de terremoto de magnitud y/o recurrencia significativa, similares a los que se han estado sintiendo en la isla a partir de diciembre 2019, se hace evidente que estos incidirán sobre la vulnerabilidad poblacional y de estructuras habidas en el municipio. Asimismo, las cifras de pérdida de vida e individuos lesionados, así como cientos de millones de dólares en pérdidas de propiedad por daños ocasionados a la infraestructura, irán en aumento. Esto se debe a que el número de individuos y estructuras expuestas al peligro de terremoto ha incrementado en comparación a eventos anteriores. Es por ello que, se debe prestar particular atención a este peligro e implementar estrategias de mitigación para evitar la pérdida de vida y propiedad futura. Para el Municipio de Las Marías, las residencias que sufrieron daños durante el evento 2019-2020 están localizadas en la parte norte del municipio. La planificación acertada, sobre la mitigación de peligros, resultará en menos víctimas humanas y pérdidas económicas y de infraestructura en el futuro.

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> Este estudio probabilístico realizado por el doctor William McCann fue realizado en el 1987. Posteriormente, una investigación del Servicio Geológico de los Estados Unidos reveló que el área Oeste-Sureste de Puerto Rico se encuentra más susceptible a la ocurrencia de terremotos fuertes.

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> Red Sísmica. Educación: Predicción de terremotos. Obtenido de http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php <sup>32</sup> Supra.

## 4.5.4 Inundación - Descripción del peligro

Las inundaciones son comúnmente el resultado de una precipitación excesiva y se pueden clasificar en dos categorías: (1) inundaciones generales, que ocurren cuando cae precipitación sobre la cuenca de un río durante un largo período de tiempo, en combinación a la acción de olas inducida por tormentas, y las (2) inundaciones repentinas, producto de precipitación sobre promedio en un período corto de tiempo localizada sobre una ubicación en particular. La severidad de un evento de inundación se determina típicamente por una combinación de varios factores, incluyendo la topografía y fisiografía del arroyo o cuenca del río, las precipitaciones y los patrones meteorológicos, las condiciones recientes de saturación del suelo, y el grado de falta de vegetación o impermeabilidad del suelo.

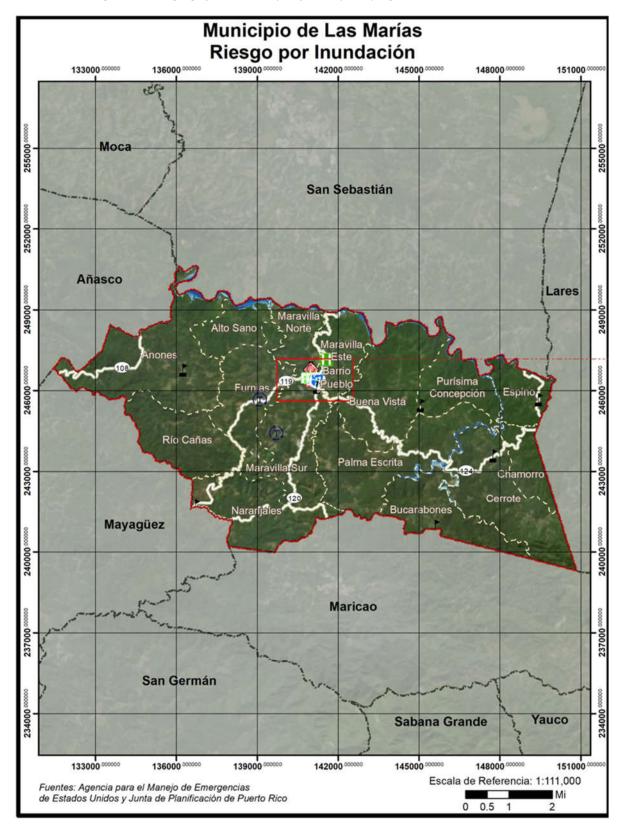
Las inundaciones generales suelen ser eventos a largo plazo que pueden durar varios días. Los principales tipos de inundación general incluyen las inundaciones ribereñas, costeras y urbanas. La inundación ribereña es una función de los niveles de precipitación excesiva y los volúmenes de escorrentía de agua dentro de la cuenca de un arroyo o río. Las inundaciones costeras son típicamente el resultado de una marejada ciclónica, olas impulsadas por el viento y fuertes lluvias producidas por huracanes, tormentas tropicales y otras grandes tormentas costeras. La inundación urbana se produce cuando el desarrollo urbano ha obstruido el flujo natural de agua y ha disminuido la capacidad de los elementos naturales de la superficie para absorber y retener agua de superficie.

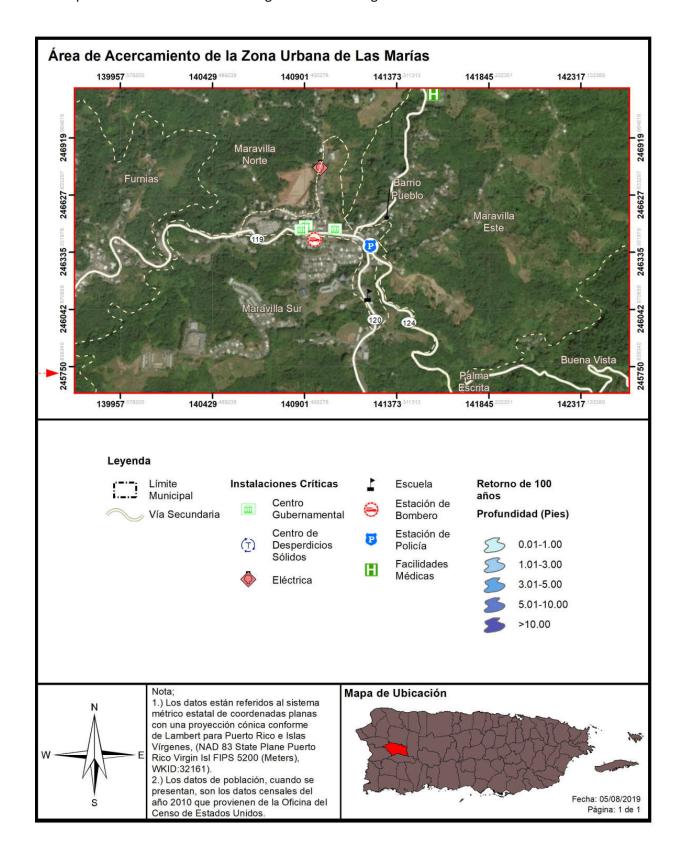
La mayoría de las inundaciones repentinas son causadas por tormentas de movimiento lento en un área particular, o por fuertes lluvias asociadas con huracanes y tormentas tropicales. No obstante, los eventos de inundaciones repentinas también pueden ocurrir luego del fallo de una represa o dique luego de minutos u horas de grandes cantidades de lluvia, o por la liberación repentina de agua en el lugar de una cuenca de retención u otra instalación de control de aguas pluviales. A pesar de que las inundaciones repentinas ocurren más a menudo a lo largo de los arroyos de montaña, también pueden ocurrir en áreas urbanizadas en las cuales gran parte del suelo está cubierto por superficies impermeables.

La inundación periódica de tierras adyacentes a los ríos, arroyos y costas, áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define como el intervalo de tiempo promedio, en años, entre un evento de inundación de una magnitud particular y una inundación igual o mayor. La magnitud de inundación es mayor con el aumento del intervalo de recurrencia.

## 4.5.4.1 Área geográfica afectada

Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación- 100 años





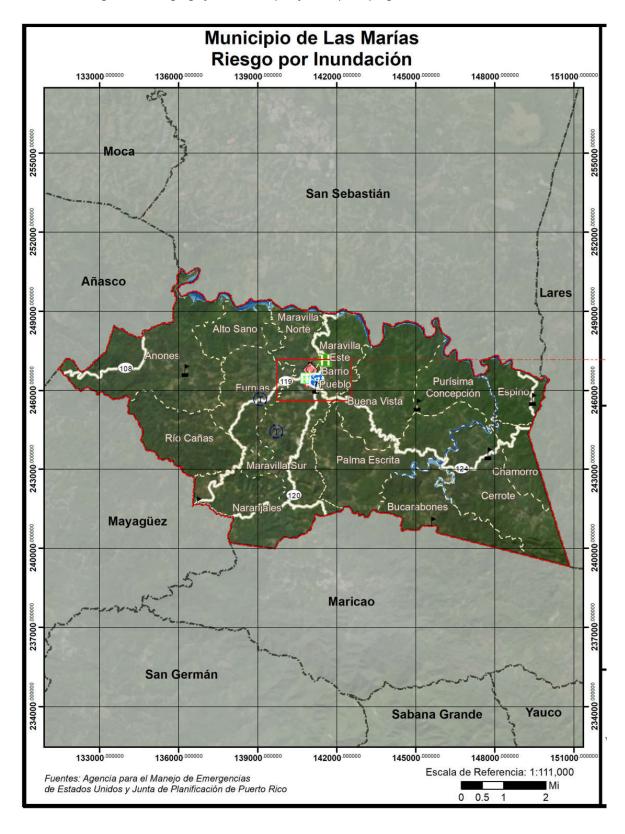
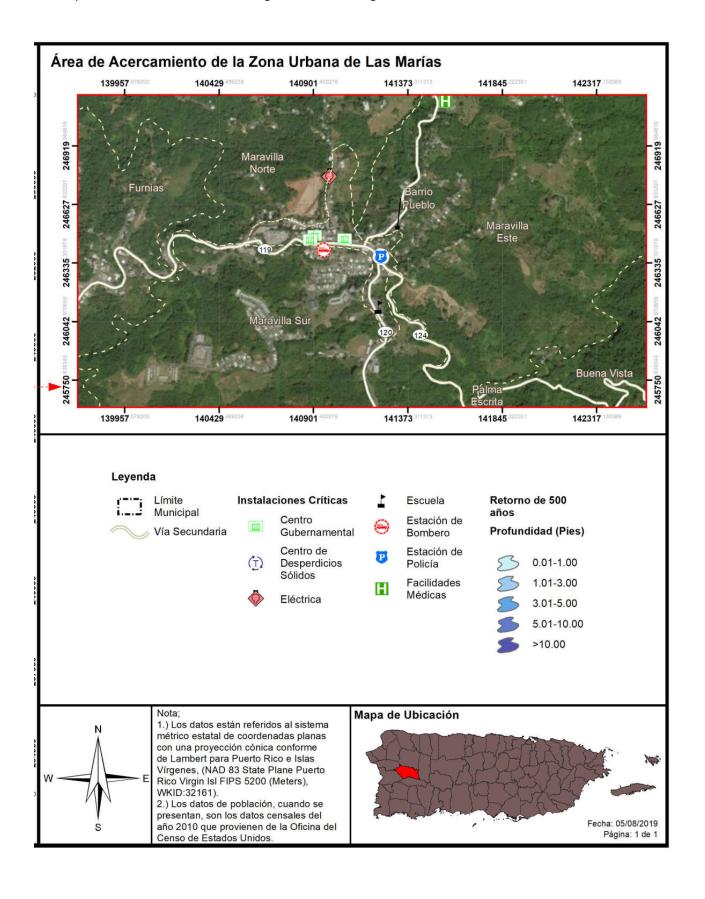


Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación: 500 años



Las figuras ilustran las áreas geográficas de Las Marías que se verán afectadas por un evento de inundación. Cada una de las figuras muestra eventos de retorno de 100 y 500 años, a base de una inundación por profundidad medida en pies. Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un porciento (1%) de probabilidad que ocurra en el año. Por su parte, una inundación de retorno de 500 años, el cual por lo general es un evento de mayor magnitud, tiene un punto dos por ciento (.2%) de ocurrencia en un año. No obstante, es importante puntualizar que esta estimación no excluye que un evento de determinado retorno o magnitud ocurra en más de una ocasión en un año determinado. Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año.

Las zonas de vulnerables del Municipio de Las Marías se ubican en el área rural. En el mapa de zonas susceptibles a inundaciones se designan las siguientes áreas: El cauce del Río Grande de Añasco, tramo del río al norte de los barrios Anones, Altosano, Maravilla Norte y Maravilla Este. Parte del cauce del Río Guaba en el Bo. Palma Escrita y el Río Bucarabones desde la Hacienda Constancia hasta la PR-124.

### 4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro

Entre los meses de mayo a noviembre de cada año, las ondas tropicales y los huracanes, y en menor instancia las vaguadas, que viajan desde el este hacia el área local, son los responsables de la lluvia en el municipio. Aunque el impacto de los huracanes en Puerto Rico ha sido catastrófico, gran parte de las situaciones de inundación que ocurren con mayor frecuencia, no tienen que ver con huracanes sino con otros fenómenos de menor intensidad que provocan intensas lluvias.

Las inundaciones pueden ser de aguas calmadas, como cuando se acumula el agua en un lugar específico, o pueden ser de aguas veloces, como las que suceden en ríos, quebradas y otros cuerpos de agua, presentando un alto riesgo para la vida y la propiedad de los residentes en las áreas afectadas.

Las llanuras aluviales se designan por la frecuencia de una inundación que es lo suficientemente grande para cubrirlas completamente. Por ejemplo, una llanura aluvial de diez (10) años estaría cubierta durante inundación de diez (10) años y una llanura aluvial de cien (100) años por una inundación de cien (100) años. Las frecuencias de inundación, tales como la inundación de cien (100) años, se determinan utilizando data del tamaño de todas las inundaciones conocidas para un área y la frecuencia con que las inundaciones de un tamaño particular ocurren. Otra forma de expresar la frecuencia de inundación es la posibilidad de ocurrencia en un año determinado, que es el porcentaje de la probabilidad de inundación cada año. Por ejemplo, una inundación de cien (100) años tiene un por ciento (1%) de probabilidad de ocurrir durante un año determinado y una inundación de quinientos (500) años tiene un cero punto dos por ciento (0.2%) de probabilidad de ocurrir durante un año determinado.

### 4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas.<sup>33</sup> Esto es así debido a la gran frecuencia de eventos y por el desconocimiento de la población sobre la magnitud de los daños que puede ocasionar, ya sea daños físicos o a la propiedad. Adviértase, la mayoría de las declaraciones de desastres en EE. UU. son relacionadas a los eventos de inundaciones. La gran mayoría de los incidentes ocurridos por inundaciones son las de aquellas personas que son arrastradas, con su vehículo, por las corrientes de agua.<sup>34</sup> Cada año, los estragos de las inundaciones provocan miles de millones de dólares en pérdidas de activos.

Las regiones de mayor densidad poblacional son las áreas que se encuentran en alto riesgo de inundaciones repentinas, toda vez que las construcciones de edificios, carreteras, estacionamientos impermeabilizan la superficie, reduciendo la capacidad del terreno de absorber agua.<sup>35</sup>

En cuanto al impacto a la vida, la propiedad y las operaciones, las inundaciones provocan pérdidas de vida, daños a la propiedad, tales como residencias, edificios, infraestructura, agricultura, sistemas sanitarios y de drenaje. Una vez pasa el evento de inundación, los estragos pueden incrementar la ocurrencia de diversas enfermedades como, por ejemplo, la leptospirosis e incrementos en aguas contaminadas. Así pues, las operaciones se ven interrumpidas como consecuencia de los daños ocasionados por las inundaciones a las vías de comunicación e infraestructura esencial, como por ejemplo los servicios de energía eléctrica, servicios de agua, carreteras, puentes, pérdida de cultivos, entre otros.<sup>36</sup>

La siguiente tabla muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno o recurrencia en el Municipio de Las Marías.

Tabla 24: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia
10 años	10%
25 años	4%
50 años	2%
100 años	1%
500 años	0.2%

Fuente: NOAA Atlas 14 Point Precipitation Frequency Estimates, https://hdsc.nws.noaa.gov/hdsc/pfds/pfds\_map\_pr.html

De ocurrir un acontecimiento de cien (100) años, durante un año en particular, no significa que no pueda ocurrir el próximo año, o que ocurra dos veces en un año. Así las cosas, un acontecimiento de cien años significa que la cantidad de agua que causa una inundación de ese tamaño sólo se espera con una frecuencia de 1% anual. De ocurrir múltiples eventos de lluvia de esa magnitud u otro evento que produzca condiciones con un flujo de agua similar, cada uno se puede considerar un evento de cien años.

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> Ecoexploratorio, Inundaciones, https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/

<sup>&</sup>lt;sup>35</sup> The National Severe Storms Laboratory, Severe Weather 101, https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/Revisado en el 2019.

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> Ecoexploratorio, Inundaciones, https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/Revisado en el 2019.

Si ocurriese un incremento consistente en la cantidad de veces que ocurren eventos que causen inundaciones denominadas bajo el renglón de cien años, cambiaría la probabilidad de ocurrencia a más de 1% anual, reclasificando el riesgo como una inundación de mayor frecuencia.

El Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias permite a los propietarios de vivienda, dueños de empresas e inquilinos de las comunidades participantes en NFIP comprar seguros contra inundaciones respaldados por el Gobierno Federal. Este seguro ofrece asistencia que permite cubrir los costos de reparación de los daños por inundaciones causados a los edificios y su contenido.

Se trata de un programa de seguro establecido para ayudar a los propietarios, inquilinos y empresas a recuperarse de una manera más ligera y a un costo menor. Igualmente, el programa tiene como objetivo reducir el impacto de las inundaciones en las estructuras públicas y privadas. Estos esfuerzos ayudan a mitigar los efectos de las inundaciones en estructuras nuevas y mejoradas dentro de cada comunidad.

El NFIP cuenta con varios componentes. Entre ellos se encuentran:

- La administración de tierras inundadas Para ello, la comunidad debe adoptar y observar medidas para la administración de tierras susceptibles a inundaciones, conforme a las disposiciones incluidas en los reglamentos del NFIP;
- Elaboración de los Mapas de Tarifas del Seguro contra Inundaciones (FIRM); y
- Seguro contra inundaciones.

El Municipio de Las Marías cuenta con una colección de Mapas FIRM que se pueden consultar para determinar si su propiedad se encuentra ubicada en una zona de riesgo elevado, o bien, en una zona de riesgo bajo a moderado. Los FIRM se refieren al mapa oficial desarrollado y aprobado por FEMA y adoptado por la Junta de Planificación de Puerto Rico para designar las áreas con riesgo a inundación de retorno de 100 años (o de 1% de probabilidad de ocurrir). Además, estos mapas sirven como herramienta para el manejo de áreas especiales por la susceptibilidad de ser afectados por eventos de inundación.

Por otra parte, el Programa Expida su Propia Póliza, también conocido como Write your Own (WYO, por sus siglas en inglés), tuvo sus inicios en el año 1983, como una tarea entre las compañías de seguros y FEMA. Este arreglo permite que las compañías de seguro de propiedad y accidentes suscriban y den servicios de póliza de seguros de inundación federal bajo el nombre de su compañía. Lo que caracteriza a este tipo de póliza es que todas las empresas que participan del programa WYO proveen las mismas coberturas y las tarifas deben cumplir con las disposiciones y los reglamentos concernientes al NFIP.

Las comunidades<sup>37</sup>, por su parte, adoptan y requieren el cumplimiento con los estándares mínimos del NFIP sobre las construcciones y desarrollos en las áreas designadas como Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Sin embargo, varias comunidades aspiran a lograr un nivel superior de seguridad y protección para sus residentes adicionales a los estándares mínimos del NFIP. A esos efectos, las comunidades

<sup>&</sup>lt;sup>37</sup> Las comunidades se definen bajo el NFIP como cualquier estado, área o subdivisión política, cualquier tribu indígena, organización tribal autorizada o villa nativa de Alaska, u organización nativa autorizada que posee la autoridad de adoptar y hacer cumplir las ordenanzas de manejo de valles inundables para el área bajo su jurisdicción. En Puerto Rico, por ejemplo, la comunidad puede representar una ciudad, barrio o pueblo. Por otro lado, algunos estados ostentan autoridades estatutarias que varían de esta descripción.

poseen a su haber la opción de participar del Sistema de Clasificación de Comunidades (CRS, por sus siglas en inglés) del NFIP, logrando obtener reducciones en el costo de las primas del seguro de inundación. Esto se debe a que el CRS reconoce los esfuerzos adicionales de las comunidades en: (1) disminuir los daños de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar las disposiciones del seguro NFIP; y (3) exhortar un acercamiento abarcador del manejo de valles inundables. Estos esfuerzos adicionales les ofrecen a los residentes de la comunidad mayor seguridad, reducción en los daños a la propiedad, desarrollan la resistencia de las comunidades y fomentan una mejor calidad de vida para los residentes.

## Participación del Municipio de Las Marías en el NFIP

Esta subvención se refiere al programa federal disponible para mitigar las pérdidas futuras a nivel nacional, por medio de implementación de ordenanzas municipales, de construcción y calificación que los municipios o el estado hacen cumplir. El NFIP le provee a los titulares de propiedades acceso a las protecciones que ofrece este seguro de inundaciones federal sobre propiedades localizadas en áreas propensas a inundación.

Según datos obtenidos de la Datos de Pólizas y Pérdidas por Geografía (*Policy and Loss Data by Geography*) de FEMA, a partir del mes de marzo de 2019, el Municipio de Las Marías no cuenta con propiedades aseguradas bajo el NFIP. Es importante señalar que todos los municipios dentro de la jurisdicción de Puerto Rico son elegibles para adscribirse a los beneficios y políticas del NFIP, conforme al "Community Status Book Report" de FEMA.<sup>38</sup> Cabe aclarar que, como parte de sus estrategias, el municipio impulsará la adquisición de estos seguros por los residentes que así cualifiquen

El Municipio de Las Marías, así como otros 73 municipios en Puerto Rico, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA), cuyo número de identificación de comunidad (CID, por sus siglas en inglés) es el 720000. No obstante, los municipios de Bayamón (720100), Ponce (720101), Carolina (720102) y Guaynabo (720034) participan individualmente.

El Plan de Mitigación del Municipio de Las Marías deberá ser enmendado para incluir la información requerida del NFIP una vez la JP y el Municipio de Las Marías puedan recuperar los datos bajo la herramienta de reportes del referido Seguro. Al momento de elaboración de este plan la información provista por la Junta de Planificación y FEMA no incluía el tipo de propiedad del que se trata, bien sea, residencial, comercial, institucional, entre otras. El incluir esta información desarrollará aún más el entendimiento de la vulnerabilidad a las propiedades con daños por inundación en su jurisdicción y proveerá mayores probabilidades para cualificar para subvenciones para el control o prevención de inundaciones a través de los programas de Asistencia para la Mitigación de Inundaciones de FEMA (FMA, por sus siglas en inglés), Programa de Subvenciones para la Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés), Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD, por sus siglas en inglés), CDBG-DR y otros Este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales se enmendará para incluir esta información del tipo de estructura de NFIP requerida una vez la Junta de Planificación o el municipio puedan recuperarla de la nueva herramienta de informe de NFIP a ser provista por FEMA.

<sup>&</sup>lt;sup>38</sup> Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), *National Flood Insurance Program*, https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book

## 4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro

En la siguiente tabla se esbozan los eventos que han ocasionado inundaciones severas para Puerto Rico y el municipio.

Tabla 25: Cronología de eventos de inundaciones

Evento	Fecha	Descripción
Huracán San Felipe II	13 de septiembre de 1928	33 horas de lluvia con acumulación total de 9.37". Ocasionó grandes destrozos sobre las haciendas y la propiedad: 312 muertes, 83,000 personas sin hogar, y pérdidas millonarias.
Huracán San Ciprián	26-27 de septiembre de 1932	Entró a la isla por Ceiba un 26 de septiembre de 1932 y salió por Aguadilla al otro día el 27. Se mantuvo en la isla por 7 horas y ocasionó 225 muertes. Se registró un promedio de 16.70" de lluvia en Maricao.
Huracán Betsy	12 de agosto de 1956	13 horas de lluvia con acumulación de 3.19". Betsy produjo la muerte a 16 personas, sobre \$40 millones en daños y un brote de fiebre tifoidea.
Huracán Donna	5-6 de septiembre de 1960	Su impacto en vientos sobre la isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento que ocurrió entre el 5-6 de septiembre de 1960, ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Personas de las barriadas La Vega, La Marina, Las Delicias, Calle Chiquita, Calle Yabucoa, barriada Azucena y Buena Vista fueron víctimas directas de las inundaciones de Donna. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre \$7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de septiembre.

Evento	Fecha	Descripción
Depresión Tropical	5-10 de octubre de 1970	Las inundaciones entre el 5-10 de octubre de 1970 fueron históricas en la isla por los daños que ocasionaron. El centro de la baja presión de la depresión tropical #15 no entró directamente sobre Puerto Rico, se mantuvo a unas 200 millas de la costa sur, pero sus nubes estuvieron casi estacionarias sobre la isla mientras el fenómeno se movía del Mar Caribe al Océano Atlántico a través de la República Dominicana. Las lluvias fueron excesivas, alcanzando 41.68" en Jayuya entre 5-10 octubre, de las cuales 17" cayeron en 24 horas. Sobre 20 ríos mayores se salieron de su cauce, y hubo destrucción de puentes y carreteras importantes del País. Sobre 600 casas fueron destruidas por las inundaciones o derrumbes. Unas 18 personas perdieron su vida y los daños económicos se estimaron en \$68 millones. Gran parte de los daños fueron observados en la agricultura, como en la caña de azúcar y café.
Tormenta Tropical Eloísa	15-16 de septiembre de 1975	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre \$60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.
Huracán David	30 de agosto de 1979	Debido a la gran cobertura de nubes y extenso campo de vientos, toda la isla sintió los efectos de este huracán, el cual muchos recuerdan por las devastadoras inundaciones. Los pueblos del área este, sur y norte de Puerto Rico recibieron las acumulaciones más altas entre el 29 de agosto al 1 de septiembre de 1979. Las acumulaciones de lluvia más fuertes ocurrieron en Cidra, con 19.86". En Toa Baja, una de las áreas más afectadas por las inundaciones, las autoridades tuvieron que refugiar a unas 15,000 personas. Hubo Declaración Presidencial de Desastre el 2 de septiembre.

Fecha	Descripción
	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David
	al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y
	azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor
4 de septiembre de	conocida en Puerto Rico como Federico). Casi
1979	siguiendo la trayectoria que su predecesor David había
	tenido por nuestras islas, pero como un sistema más
	débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron
	inundaciones adicionales.
	Las lluvias que provocó el paso de la onda tropical (Pre-
	Isabel), dejó acumulaciones récord en la isla en 24
	horas. Las lluvias de esta onda establecieron el récord
	de lluvias máximas en Puerto Rico en 24 horas: 23.75"
	en el Bosque de Toro Negro. Estas lluvias ocasionaron
	serias inundaciones en la mitad sur de Puerto Rico, lo
	que destruyó comunidades, puentes y carreteras. En
	adición al devastador derrumbe del barrio Mameyes, el
7 de octubre de 1985	puente del expreso 52 que pasaba sobre el Río Coamo,
	abajo de la represa, colapsó. Al ocurrir en la noche, las
	personas que transitaban por el expreso no se
	percataban que la carretera había desaparecido, y unas
	23 personas sucumbieron hacia el violento río,
	perdiendo la vida. Este fenómeno dejó sobre \$125
	millones en daños y 180 muertes. Este evento de lluvias
	produjo el derrumbe de mayor mortalidad en América
	del Norte hasta la fecha, el derrumbe del Barrio
17 10 do contiambro	Mameyes.  Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en
-	
de 1989	24 horas, con 9.20" de acumulación.
	Las tormentas eléctricas, asociadas a un frente frío casi
	estacionario a través de Puerto Rico, produjeron lluvias
	significativas en la tarde y noche del 5 de enero de 1992, la Noche de Reyes. Se registraron periodos de
	Iluvias extremadamente intensas, cayendo hasta casi
	12"/3 horas en el municipio de Cayey, lo que desbordó
	con fuerza el Río La Plata. Las inundaciones resultantes
	produjeron la muerte de 23 personas, 20 de las cuales
5-6 de enero de 1992	ocurrieron cuando las personas en sus
_ 5 5.5 511616 de 1552	vehículos cruzaban los ríos crecidos. Los estimados de
	daños en este evento fueron cerca de \$150 millones, y
	gran parte de los daños fueron a puentes y carreteras.
	Este fue un evento de precipitación récord en la isla
	para las acumulaciones de 30 minutos a 6 horas. El año
	1992 fue considerado un evento de El Niño fuerte, y
	cuando este evento ocurre, en el invierno se suscitan
	eventos de fuertes lluvias en el Caribe.
	4 de septiembre de

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Hortense	10 de septiembre de 1996	Las lluvias de Hortense, hacia el lado este de la circulación, fueron torrenciales, casi 24" de lluvia entre 9-10 de septiembre.
Huracán Georges	21-22 de septiembre de 1998	Las lluvias más fuertes ocurrieron en Villalba con acumulaciones de 24.62"/2 días, seguido por Jayuya 24.30"/2 días. El USGS (United States Geological Survey) reportó que la mayoría de los ríos de Puerto Rico alcanzaron descargas récord históricas.
Tormenta Tropical Jeanne	15-16 de septiembre de 2004	El movimiento lento de Jeanne sobre Puerto Rico contribuyó a que hubiera lluvias torrenciales, con máximos de 19.22 "en Aibonito y alrededor de 15" sobre la Sierra de Cayey. Una observación no oficial indicó que en el Campamento García en Vieques hubo 24" de lluvia. Estas lluvias ocasionaron daños a carreteras, derrumbes y puentes colapsados. Se indicaron que hubo un total de 8 personas muertas en su mayoría por ahogamiento, y 2 de ellas por los efectos de vientos.
Pre-Kyle	20-23 de septiembre de 2008	Kyle se desarrolló de una vigorosa onda tropical que se desplazó lentamente a través de Puerto Rico. Esa baja presión precursora de Kyle (Pre-Kyle) produjo lluvias torrenciales, de hasta de 30" sobre el municipio de Patillas. Hubo numerosas inundaciones y derrumbes en Puerto Rico, incluso ocasionando seis muertes y sobre \$20 millones en daños.
Tormenta Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Las bandas de lluvia externas formaron una gran "cola" de lluvias que estuvo casi estacionaria sobre Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Eso dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones.
Huracán Irene	22 de agosto de 2011	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia (durante el huracán Hortense (1996) y huracán Georges (1998) los niveles fueron más altos). La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento.

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Irma	5 de septiembre de 2020	El 5 de septiembre de 2017, el huracán Irma impactó a Puerto Rico; se emite Declaración de Emergencia para la isla. El 6 de septiembre de 2017 se emite Declaración de Desastre Mayor tras el paso del Huracán Irma.
		Dos personas murieron debido a las lluvias torrenciales antes del huracán: un hombre murió en Orocovis después de caerse de su escalera mientras reparaba su techo; otro hombre en la costa en Capitanejo murió después de ser golpeado por un rayo. El oleaje en Puerto Rico alcanzó los 9 metros de altura, registrándose rachas de 111 mph en Culebra. Los municipios de Culebra y Vieques fueron los lugares más afectados por el paso del huracán, por lo que fueron declaradas zonas de desastre por el presidente Donald Trump.
Huracán María	20 de septiembre de 2017	Las inundaciones generalizadas afectaron a San Juan, llegando hasta 6 pies de altura en algunas áreas, y numerosas estructuras perdieron su techo. El barrio costero de La Perla, en San Juan, fue en gran parte destruido. Cataño sufrió daños considerables, y se estima que el barrio de Juana Matos fue destruido en un 80 %. El oleaje de tormenta y las inundaciones repentinas —que provienen de los vertederos de las inundaciones en la represa del lago de la Plata—convergieron en la localidad de Toa Baja, atrapando a miles de residentes. Los sobrevivientes indican que las aguas de las inundaciones aumentaron al menos 6 pies (1.8 m) en 30 minutos, con aguas de inundación alcanzando una profundidad de 15 pies (4.6 m) en algunas áreas. Más de 2000 personas fueron rescatadas una vez que el alivio militar llegó a la ciudad 24 horas después de la tormenta. Al menos ocho personas murieron debido a las inundaciones, mientras que muchas de ellas no han sido registradas.

Se observa que, de los eventos cronológicos, la mayoría son huracanes, así como tormentas tropicales como los factores que propiciaron los incidentes de inundación.

En el año 2017, Puerto Rico recibió dos (2) eventos extremos, lo cuales cambiaron nuestra percepción sobre los efectos de los peligros naturales radicalmente. Los huracanes Irma y María causaron estragos sin precedentes a nivel de toda la Isla. Para el huracán Irma, el municipio fue incluido en la declaración de desastre DR-4336. Al igual que gran parte de los municipios de la región centro oriental, los daños a la propiedad y a la flora fueron los más significativos, así como la falta de servicio de energía eléctrica. Mientras el municipio se encontraba en el proceso de emergencia y recuperación por los estragos del

huracán Irma, se recibió el impacto del huracán María. Este sistema causó estragos a nivel Isla debido a sus vientos fuertes y el hecho que atravesara la Isla de forma diagonal, pasando su centro directamente sobre la municipalidad. Consecuentemente, se emitió la declaración de desastres, a saber: DR-4339.

Los efectos directos de las inundaciones causaron daños considerables a los activos municipales y estatales. Por ejemplo, se vieron afectadas adversamente las carreteras y otros tipos de infraestructura de servicio como lo son las líneas de energía eléctrica, torres de telecomunicaciones e infraestructura de manejo de escorrentías.

## 4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

En la eventualidad de un incremento esperado en eventos atmosféricos extremos, a causa de cambio climático, el aumento en lluvias extremas frecuentes causará un cambio en el promedio de precipitación, frecuencia de eventos de lluvias severas y cambios en los periodos de recurrencia a unos donde los eventos de mayor magnitud ocurrirán de forma más frecuente. Cualquier acción de mitigación que se adopte para reducir los efectos de las inundaciones sobre el Municipio de Las Marías debe tomar en consideración, por ejemplo, que los eventos de retorno de 100 años o de 1% de probabilidad anual pueden convertirse en eventos de retorno de 50 año o de 2% de probabilidad anual en el futuro. Esto significa que eventos de inundación de determinada magnitud e impacto sobre el municipio pueden incrementar, particularmente en áreas de riesgo moderado a alto. Esto es cónsono con la clasificación del peligro por el municipio como uno de clasificación moderada.

## 4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro

Los deslizamientos de terreno son catalogados como un proceso natural, provocados por movimiento pendiente debajo de una masa de tierra estimulado por la inestabilidad de determinado terreno. Consecuentemente, los derrumbes o deslizamientos se suscitan cuando convergen las condiciones para que la fuerza de gravedad ejerza su influencia sobre los materiales de la corteza terrestre por encima de la inercia natural de esos materiales. El término derrumbe incluye una variedad amplia de movimientos de terreno, tales como la caída de rocas, fallas en las pendientes y flujo de escombros. Estos movimientos de tierra ponen en peligro la vida y la propiedad, además, pueden interrumpir el tránsito en las vías de paso y arrastrar árboles, casas, puentes y carros, entre otros.

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

Muchos de los deslizamientos que ocurren en Puerto Rico están en una categoría especial de deslizamientos denominada como "flujo de escombros". El flujo ocurre en áreas montañosas con pendientes significativas durante lluvias intensas. La lluvia satura el suelo y causa que el subsuelo llano pierda solidez y se desprenda, por lo general donde este subsuelo hace contacto con la roca madre.

Existen muchos tipos de deslizamientos, sin embargo, los asociados a la saturación del terreno por el agua son los siguientes:

- Deslizamiento lento: Movimiento lento y sostenido de tierra o roca que desciende por la pendiente. Reconocido por su contenido de troncos de árbol, pedazos de verjas torcidas o muros de contención, postes o verjas inclinadas.
- Flujo de escombros: Masa de movimiento rápido en la cual se combinan suelos sueltos, rocas, materia orgánica con aire infiltrado y agua para formar un flujo viscoso que se desliza por la ladera.
- Avalancha de escombros: Variedad de escombros de flujo muy rápido o extremadamente rápido.
- Flujo de lodo: Masa de flujo rápido que contiene material húmedo de por lo menos 50 por ciento de arena, cieno y partículas de barro.

Algunos factores que influyen a la ocurrencia de deslizamientos son:

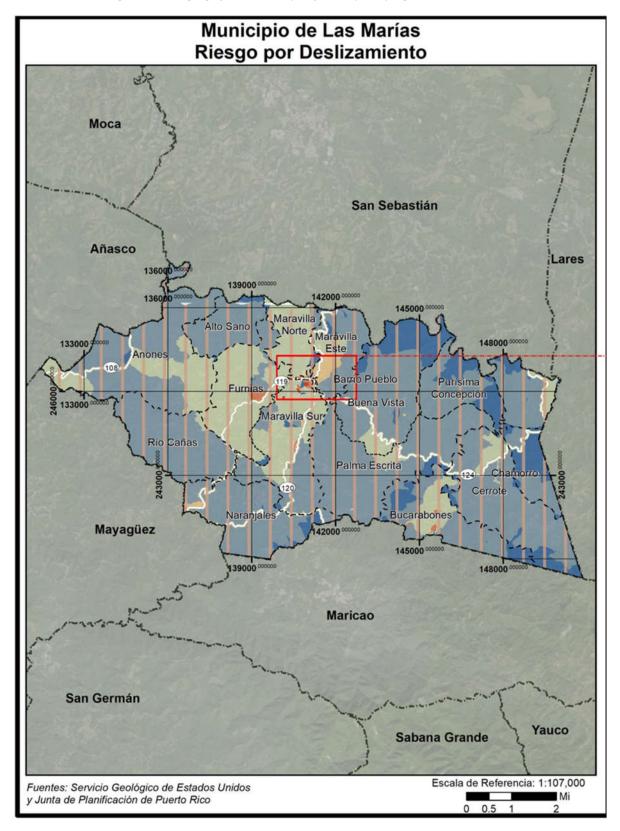
- terrenos inclinados.
- estancamiento de agua en la escarpada principal (corona).
- uso de relleno inestable en la pendiente o zona inestable.
- historial de deslizamientos.
- desarrollo en pendientes inclinadas
- terrenos arcillosos y/o material sin consolidar
- frecuencia incrementa en pendientes mayores de 12° y en elevaciones mayores de 300 m.
   (Monroe, 1979)

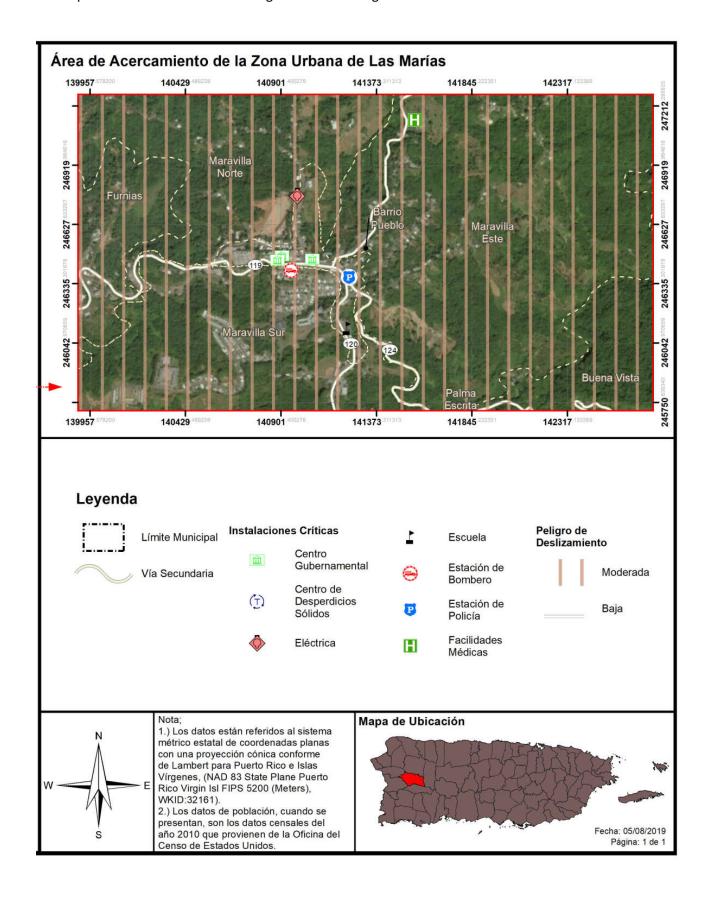
El paso de fenómenos meteorológicos que provocan lluvias prolongadas e intensas, tales como ondas tropicales, vaguadas y ciclones tropicales, son causas importantes que pueden provocar eventos de deslizamientos. Igualmente, los sistemas de suministro de agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y alcantarillado pluvial), tanto en construcciones autorizadas como informales, agravan las condiciones que causan los deslizamientos. Se aumentan las probabilidades de éstos filtrar o estar mal ubicados o construidos.

Generalmente los deslizamientos más grandes se encuentran en la parte norte de PR y se extienden desde Corozal hacia la costa oeste a lo largo de la capa de arcilla en la Formación de San Sebastián. Muchos de estos deslizamientos son bloques de roca caliza que se deslizan sobre arcilla plástica. Grandes masas de roca intrusiva mayormente de granodiorita se meteorizan a arcilla arenosa y se deposita en laderas y en cortes de carreteras después de lluvias intensas. (Monroe, 1979)

## 4.5.5.1 Área geográfica afectada

Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento





La ilustración anterior representa el Municipio de Las Marías y los barrios o áreas del municipio que son susceptibles a deslizamiento. Igualmente, la figura provee un análisis de riesgo a base de categorías baja, moderada, alta y muy alta.

Las áreas propensas a deslizamientos representan una amenaza a la seguridad de las personas y propiedades. El municipio coordina con el Departamento de Transportación y Obras Públicas para realizar mejoras a las carreteras y caminos donde han ocurrido deslizamientos. Estas mejoras incluyen la construcción de muros de contención y repavimentación. El Municipio de Las Marías recomienda que se eviten las construcciones en áreas propensas a deslizamientos e inspeccionar los cortes de terrenos evitando la inestabilidad y erosión de éstos.

#### 4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro

Los deslizamientos ocurren comúnmente en áreas de montañas escarpadas durante periodos de lluvia intensa. Las lluvias saturan el suelo y provocan que el drenaje natural pierda su capacidad estructural y falle. Algunas áreas suelen ser más propensas a derrumbes que otras. Los sitios de mayor inclinación figuran entre las áreas más susceptibles a deslizamientos.

La vegetación contribuye a la forma en que los suelos se mantienen compactados ayudando así en a resistir la erosión de la superficie. Las laderas sin vegetación tienden a ser más propensas a la erosión que las pendientes vegetadas.

La forma y la condición de una pendiente puede afectar la estabilidad. Entre los factores que afectan la pendiente incluyen: la altura, inclinación, vegetación y geología. En general, el incremento en la altura y pendiente están correlacionados con la reducción de estabilidad del terreno. A continuación, factores que influyen en la ocurrencia de deslizamientos:

- A. La base de terrenos inclinados;
- B. Cerca de la base de pequeños huecos donde hay drenajes cercanos;
- C. La base de una pendiente que tenga relleno;
- D. La base o la cresta de una pendiente muy inclinada;
- E. Zonas con derrumbes anteriores;
- F. Laterales de las colinas que han sido desarrolladas y donde se han utilizado sistemas sépticos;
- G. Taludes empinados en terrenos arcillosos;
- H. Colinas con una inclinación mayor a 12 grados y una elevación mayor de 300 metros.

Las categorías de peligro provienen del índice que utiliza el USGS. Estas categorías son basadas en la pendiente del terreno y las características del suelo tal como son definidas por la agencia federal. Véase, próxima tabla la cual provee una descripción del evento conforme a las categorías baja, moderada, alta y muy alto.

Tabla 26: Índice de deslizamientos a base del USGS

Categoría	Descripción
Bajo	Áreas casi totalmente planas o áreas que se encuentran sobre roca estable sin erosión.
Moderado	Mayormente estable; puede incluir algunas pendientes inestables cerca de fallos pero que eran demasiado pequeñas para registrarse en el mapa.
Alto	Áreas de alto potencial para deslizamientos; generalmente pendientes mayores a 50%.
Muy Alto	Áreas de máximo potencial para deslizamiento, basándose en la presencia de materiales susceptibles a deslizamiento al igual que las características de la pendiente.

Fuente: United Stated Geological Survey (USGS)

## 4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

A nivel mundial, los deslizamientos causan billones de dólares en daños a infraestructura y miles de pérdidas de vida. Ello es así, toda vez que en la mayoría de las ocasiones es impredecible cuando estos peligros van a ocurrir, resultando en un mayor número de muertes, destrucción de carreteras, estructuras, viviendas e infraestructura.<sup>39</sup>

Actualmente, no hay modelos estándares para estimar las pérdidas que pueden ocasionar los deslizamientos y otros movimientos de masa sobre las estructuras y sus contenidos. Además, en ciertas instancias no hay datos específicos disponibles sobre el historial de estos eventos en la Isla ni la magnitud de los daños que han producido estos peligros.

En Puerto Rico, uno de los eventos más memorables sobre deslizamientos lo fue el deslizamiento del barrio Mameyes, el 7 de octubre de 1985, en el Municipio de Ponce. Este desastre natural fue provocado por las intensas y prolongadas lluvias de una onda tropical, la cual luego se convirtió en la conocida Tormenta Tropical Isabel. Las descargas directas de pozos sépticos en el terreno y una tubería de agua rota contribuyeron a incrementar la magnitud y el impacto de este evento sobre esta comunidad. Consecuentemente, las lluvias produjeron un deslizamiento de aproximadamente doscientos sesenta (260,000) mil yardas cúbicas de material del cerro. Este evento de deslizamiento de lodo ocasionó la destrucción de ciento veinte (120) viviendas y el fallecimiento de ciento treinta (130) personas.<sup>40</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup>NASA Landslides Reporter, Primer and Landslide Identification, https://pmm.nasa.gov/landslides/guides/COOLRGuide\_Primer.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>40</sup> Ecoexploratorio, Derrumbes en Puerto Rico, https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/derrumbes/derrumbes-en-puerto-rico/

## 4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro

Los deslizamientos accionados por terremotos son los más significativos. Sin embargo, los resultantes a consecuencia de la lluvia son los más comunes. Los 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. Los valores de intensidad de lluvia en la relación intensidad-duración son sin duda el agravante para la producción de estos eventos. No obstante, esto no aplica únicamente a las condiciones de presentación para estos eventos, se destaca de tal forma que los eventos intensos o moderados de larga duración tienen la capacidad de inducir movimientos de masa significativos en el municipio.

Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio<sup>41</sup> para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 Km² (2 Km x 2 Km) creadas para toda la isla; ambas en conjunto se usaron para hacer una identificación visual de deslizamientos por cuadrángulo. Cada cuadrángulo se clasificó de la siguiente manera: más de 25 deslizamientos por Km², menos de 25 deslizamientos por Km², ningún deslizamiento registrados, y área no estudiada. Según este estudio, en el Municipio de Las Marías se registraron 3,416 deslizamientos a través de toda su extensión territorial.

A continuación, la Figura 16 ilustra los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María sobre el municipio como resultado de un estudio que identificó los deslizamientos ocurridos a nivel Isla llevado a cabo por el USGS. Para identificar los deslizamientos en este estudio, se utilizaron imágenes de FEMA, NOAA y DigitalGlobe Inc. Según los resultados, a nivel isla, se identificaron deslizamientos en 72 de los 78 municipios. El 64% de los municipios experimentó de 0-3 deslizamientos por Km², 26% de 3-25 deslizamientos por Km² y un 10% experimentó más de 25 deslizamiento por Km². Áreas con más de 100 deslizamientos por Km² se localizaron en los municipios de Maricao, Utuado, Jayuya y Corozal (USGS, 2019). Según estos datos, el Municipio de Las Marías tuvo un total de 3,416 deslizamientos, teniendo los barrios Naranjales y Anones la mayor cantidad, con 480 y 431 deslizamientos, respectivamente.

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> Fuente: https://www.usgs.gov/natural-hazards/landslide-hazards/science/preliminary-locations-landslide impacts-hurricane-maria?qt-science\_center\_objects=0#qt-science\_center\_objects

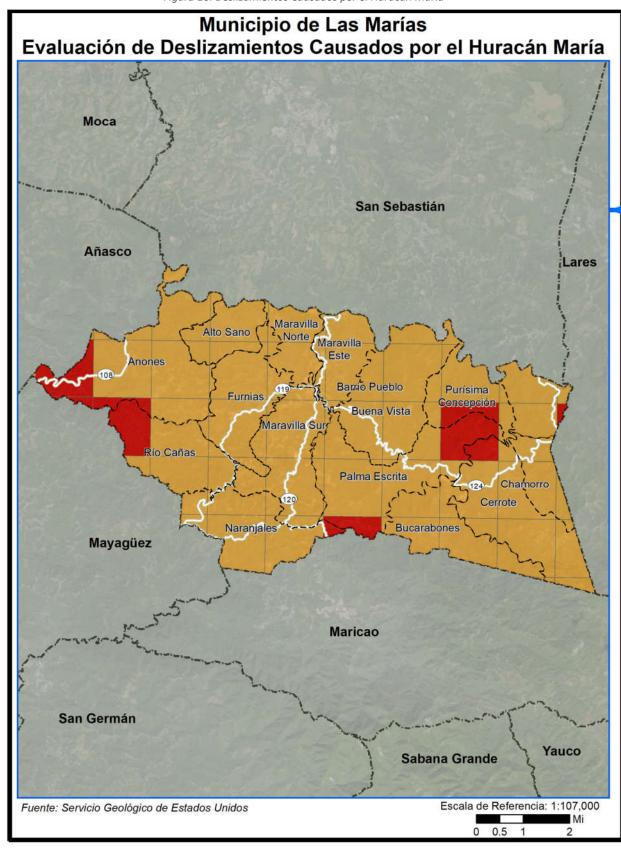
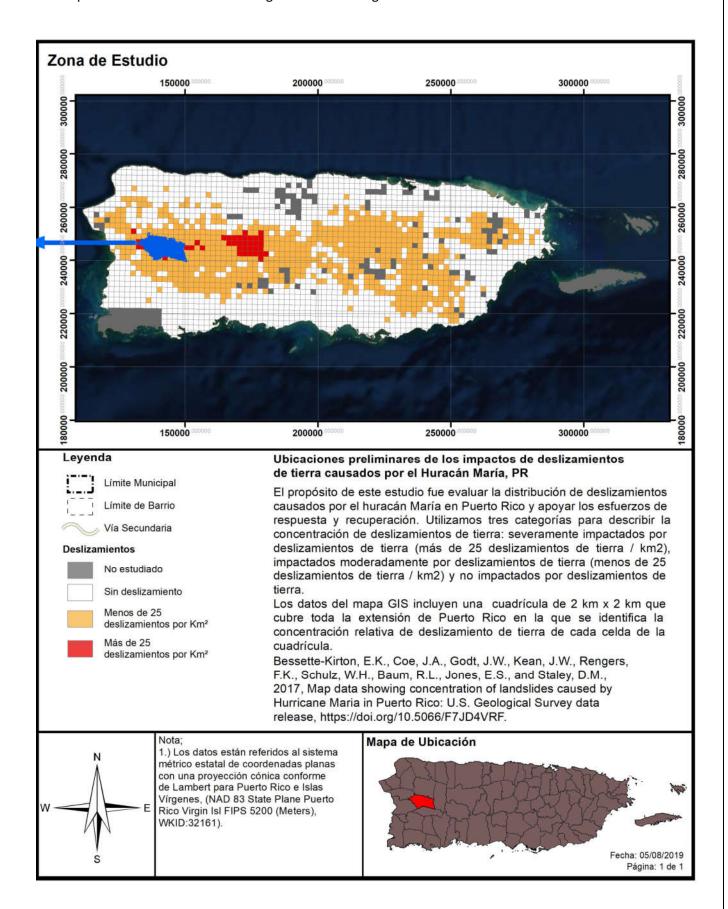


Figura 16: Deslizamientos Causados por el Huracán María



## 4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros

La lluvia y la geología son los factores más importantes para estimar la magnitud de eventos futuros. La duración de eventos de lluvia, acumulación, intensidad y condiciones antecedentes (lluvia que ha caído en semanas pasadas, meses e inclusive años) son alguno de los factores climáticos que influyen sobre los eventos de deslizamientos. No obstante, es importante puntualizar que el nivel de la pendiente y la construcción desmedida en áreas susceptibles a deslizamientos juegan un papel de vital importancia en la ocurrencia y recurrencia de este tipo de evento.

Los deslizamientos de tierra pueden ocurrir con rapidez, a menudo sin previo aviso; por lo tanto, la mejor manera de prepararse es mantenerse informado sobre los cambios en su hogar y en los alrededores que podrían indicar que es probable que se produzca un deslizamiento de tierra.

Hay varias señales que, previo a que se genere un deslizamiento, se manifiestan en nuestro entorno, como:

- Se producen cambios y marcas de drenaje del agua de escorrentía en las pendientes (especialmente en los lugares donde convergen las aguas de lluvia), movimientos de tierra, pequeños deslizamientos, corrientes o árboles que se inclinan progresivamente.
- Las puertas o ventanas, de las estructuras, se traban por primera vez.
- Aparecen nuevas grietas en el empañetado, los azulejos, las losas o los cimientos.
- Las paredes exteriores, pasillos o escaleras comienzan a separarse de la vivienda.
- Lentamente se producen grietas cada vez mayores en el piso o en las áreas pavimentadas, como las calles o entradas para automóviles.
- Se rompen las tuberías subterráneas de servicios públicos y/o las que extienden servicios dentro de la propiedad.
- Aparece una protuberancia de tierra en la base de una pendiente.
- Aparece agua en la superficie en lugares que anteriormente no se apreciaban.
- Las cercas, los muros de contención, los postes de servicios públicos o los árboles se inclinan o se mueven.

En el Municipio de Las Marías, los eventos de deslizamientos usualmente son provocados por fuertes lluvias. Por lo cual, la probabilidad de eventos futuros está ligada a su vez a la probabilidad de lluvias fuertes en el área. En la actualización anterior del Plan en 2014, el municipio le asignó una probabilidad futura de "muy probable" (probabilidad alta — muy alta) de ocurrencias futuras. Esto es cónsono a la clasificación según su prioridad asignada por el municipio a este peligro como de una Alta. En la geografía del Municipio los barrios más afectados por deslizamiento lo son: Anones, Rio Cañas, Naranjales, Buena Vista, Palma Escrita y Cerrote, entre la posibilidad existe impacto muy probable en las siguientes carreteras: PR 124, 106 y 119. Para más información sobre la vulnerabilidad del municipio, ver sección 4.6.3.4. Así respectivamente, en áreas con riesgo moderado, hay una probabilidad moderada de que ocurran eventos de deslizamiento, mientras que, las áreas de bajo riesgo se espera una probabilidad baja de deslizamientos.

## 4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro

Los vientos son corrientes de aire que se producen en la atmósfera por variaciones en presión. Aunque estas corrientes están activas en todo momento, al aumentar en fuerza se pueden convertir en un peligro de alto rango. Para propósitos de este plan se estarán considerando eventos que pueden causar vientos fuertes mayores, en específico los ciclones tropicales y su fuerza desmesurada.

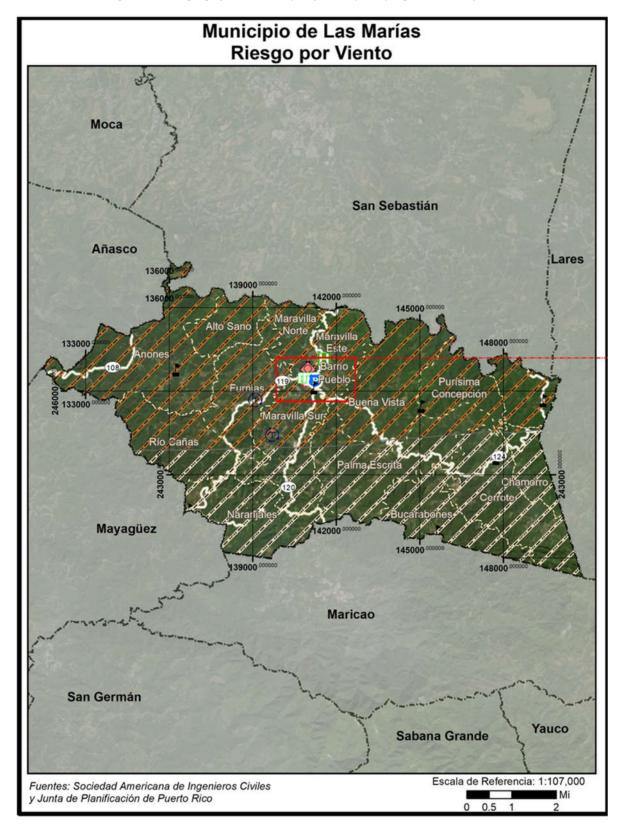
Los ciclones tropicales son el peligro natural más frecuente en Puerto Rico, el más peligroso de los cuales es el huracán. Los huracanes son sistemas atmosféricos tropicales con una intensidad de vientos sostenidos mayores a las setenta y cuatro (74) millas por hora. Se desarrollan sobre aguas cálidas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

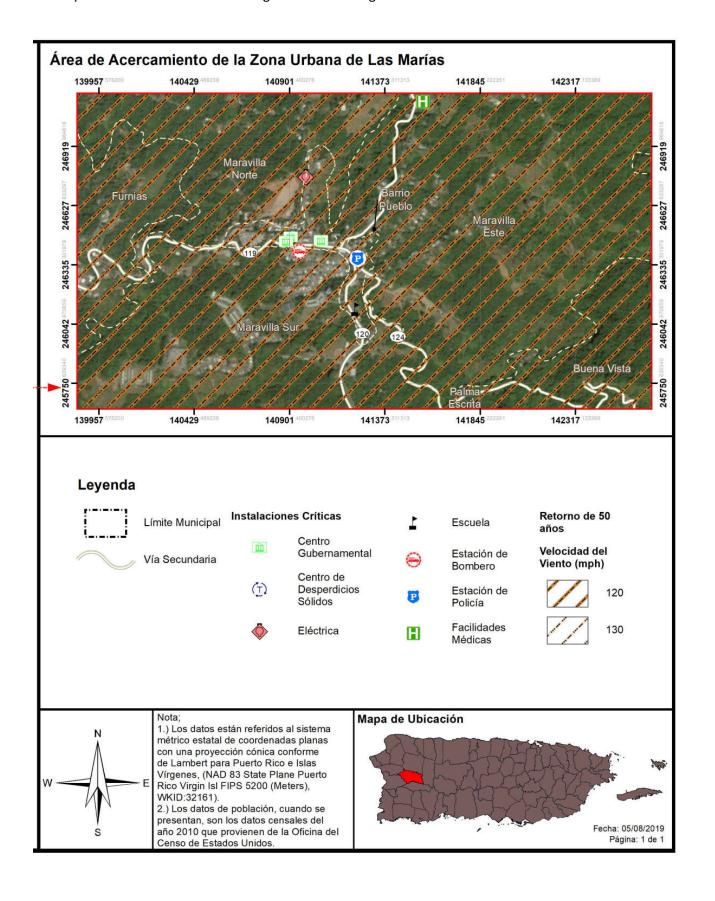
- Depresión Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 millas por hora. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.
- Tormenta Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos fluctúan entre 39 y 73 millas por hora.
- Huracán: Ciclón tropical de intensidad máxima en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan las 74 millas por hora. Tiene un centro definido en cual se experimenta una presión barométrica muy baja. Los huracanes se clasifican en categorías que van del uno (I) al cinco (V) y pueden llegar a alcanzar vientos mayores a 155 millas por hora.

Los huracanes son peligrosos por su potencial de destrucción, su capacidad de afectar zonas amplias, su capacidad de formarse de manera espontánea y su movimiento errático. Los huracanes vienen, a menudo, acompañados por mareas altas, marejadas y lluvias fuertes que pueden ocasionar deslizamientos e inundaciones por la crecida de los ríos. Dado a que estos últimos ya se han discutido en sus propias secciones, en esta sección sólo se estará cubriendo los efectos del viento sobre el municipio.

## 4.5.6.1 Área geográfica afectada

Figura 17: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes





Puerto Rico y las islas vecinas del Caribe están sujetas a impactos frecuentes y graves a huracanes y tormentas tropicales, incluyendo daños por el viento, lluvias intensas, deslizamientos, inundaciones y desborde de los cauces de los ríos y la inundación de agua salada a lo largo de las costas. La evidencia histórica sugiere que Puerto Rico experimenta trastornos frecuentes e intensos por los vientos huracanados. La topografía de la isla juega un papel en los vientos huracanados. La topografía de la isla juega un rol importante sobre el impacto de vientos fuertes sobre la región. Generalmente, un evento de vientos fuertes afecta la totalidad de la región.

## 4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro

Los huracanes constituyen uno de los peligros naturales más frecuente y destructivos en Puerto Rico. El daño a las edificaciones y a la infraestructura puede ser causado, bien sea por vientos fuertes o por escombros levantados por el viento, que actúan como proyectiles dirigidos por el viento.

La fuerza de los huracanes se mide basándose en la escala Saffir-Simpson, que divide los eventos por la velocidad máxima sostenida de sus vientos. Los huracanes de categoría uno (I) y (II) son eventos de gran peligro, pero los de categoría tres (III) a cinco (V) se les denomina huracanes mayores y pueden tener consecuencias devastadoras y catastróficas. La escala presenta lo siguiente:

Tabla 27: Escala Saffir-Simpson

Categoría	Velocidad máxima sostenida del viento (mph)
I	74–95
II	96–110
III	111–129
IV	130–156
V	157 en adelante

Fuente: United Stated Geological Survey (USGS)

#### 4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

El impacto del peligro del viento a la vida, propiedad y operaciones depende de varios factores, incluyendo la severidad del evento y si se proporcionó o no un tiempo de advertencia adecuado a los residentes para preparase ante el evento o para desalojar áreas susceptibles al peligro de vientos fuertes. Se asume que toda la población se encuentra propensa a sufrir los estragos de este tipo de evento.

Los residentes pueden ser desplazados o requerir el refugio temporal a largo plazo en caso de un huracán. Las comunidades más vulnerables son las que están más propensas a sufrir los embates de este evento. Igualmente, los residentes de propiedades construidas, sin cumplir con los parámetros de construcción, se encuentran más vulnerables a ser destruidas por los efectos de los huracanes, provocando un sin número de pérdidas de propiedad en el municipio.

A modo de ejemplo, los residentes de edad avanzada se encuentran entre las poblaciones más vulnerable, toda vez que la logística del desalojo de zonas propensas a peligros naturales puede recaer en los recursos municipales. Asimismo, una gran proporción de las personas de la población adulta mayor se considera más vulnerables porque requieren tiempo adicional o asistencia externa durante los desalojos y son más

propensos a buscar o necesitar atención médica que puede no estar disponible durante un evento de tormenta.

La probabilidad anual de recurrencia de este peligro se determina por la cantidad de años que se estima que el evento vuelva a ocurrir. Por ejemplo, cuando los datos proveen un estimado de recurrencia de cien (100) años, se espera que ocurra por lo menos un (1) evento de esa magnitud durante un periodo de cien (100) años. Si lo reducimos a la probabilidad de que ocurra en un año, el periodo de recurrencia de cien (100) años significa que hay un por ciento (1%) de probabilidad anual que ocurra el evento. La siguiente tabla muestra cuál es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de recurrencia, al igual que la velocidad del viento que se esperaría durante el mismo periodo de recurrencia.

Tabla 28: Conversión d periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	120-130 mph
100 años	1%	130-150 mph
700 años	0.14%	150-170 mph
3,000 años	0.03%	170-190 mph

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico y resultados del análisis de riesgos del Municipio de Las Marías

Adviértase, que no necesariamente la recurrencia de un evento de cien (100) años, durante un año en particular, significa que el evento no pueda suscitarse el próximo año o que ocurra dos (2) veces en un año. La probabilidad anual de ocurrencia por periodo lo que significa es que la velocidad del viento, causado por ese evento, sólo se espera con una frecuencia de un por ciento (1%) anual. En la eventualidad de que ocurran múltiples eventos de viento de esa magnitud, como por ejemplo múltiples huracanes en la misma temporada, cada uno puede ser considerado como un evento de cien (100) años. De haber un incremento consistente, en la cantidad de veces que ocurren eventos que causen vientos denominados de cien (100) años, cambia la probabilidad de ocurrencia a más de un por ciento (1%) anual, pudiendo reclasificarse el evento como peligros de mayor frecuencia.

Como norma general, es difícil obtener datos precisos sobre las velocidades de los vientos cuando pisan tierra, toda vez que los anemómetros, las herramientas utilizadas para medir la velocidad del viento, son arrancadas de su base o afectadas por los vientos. No obstante, es importante tomar en consideración que este tipo de evento puede ocurrir durante eventos de tormentas eléctricas severas, tormentas tropicales y huracanes, los cuales provocan daños severos al producir vientos sostenidos entre 40 a 50 millas por hora (en adelante, mph) y, en ciertos eventos de índole catastrófica, pueden sentirse vientos sobre 130 mph. Los vientos fuertes pueden ocasionar daños a la propiedad, mediante los golpes de viento, lanzando los objetos a una distancia considerable desde su punto de origen. Por tal motivo, los vientos fuertes representan un peligro para la seguridad de la población y para las estructuras e infraestructura del municipio. Es imprescindible que el municipio propicie la concientización colectiva sobre las formas de adoptar medidas de mitigación efectivas antes de la ocurrencia de un peligro asociado a vientos fuertes con el ánimo de reducir las fatalidades en la región, proteger las instalaciones críticas y la infraestructura local.

El paso del huracán María en septiembre de 2017, ofreció una nueva perspectiva a nivel local y mundial sobre los efectos posibles de un fenómeno atmosférico de carácter catastrófico. Desde el huracán San Felipe, la Isla no había experimentado vientos de tal magnitud y por ende miles de pérdidas de vida y millones de dólares en daños estructurales. Un sin número de viviendas de madera fueron totalmente destruidas. Por su parte, las casas de hormigón sufrieron daños estructurales severos. Igualmente, se experimentó la destrucción de los recursos naturales, incluyendo la destrucción de la biodiversidad y los ecosistemas. De igual forma, se vieron interrumpidas las operaciones normales a nivel Isla, incrementando el impacto adverso de este fenómeno sobre las comunidades.

Como era de esperarse, la mayoría de los instrumentos utilizados para medir la velocidad del viento fallaron, por lo que no es posible conocer con certeza la velocidad de los vientos que azotaron los municipios.

## 4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro

La cronología de eventos se utiliza para dar un estimado del potencial de eventos ocurridos y que se espera puedan proporcionar información en el contexto histórico sobre los sucesos y las pérdidas anteriores asociadas con eventos de vientos ocurridos en Puerto Rico. La información se basa únicamente en la información disponible identificada durante la investigación para el desarrollo de este HMP.

Tabla 29: Cronología de eventos asociados a vientos fuertes

	Vientos fuertes por eventos atmosféricos					
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos		
2/8/1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Huracane of 1899) <sup>42</sup>	Huracán	4	San Ciriaco en su paso por Puerto Rico dejó daños catastróficos y fue el primer huracán bajo la dominación estadounidense. Cerca de 250,000 personas se quedaron sin un refugio y comida. Los daños se estimaron en \$35,889,013 y la mayoría fueron pérdidas en la agricultura, en especial en los cultos del café. Utuado fue el municipio más impactado y las pérdidas ascendieron a \$5 millones. Se estima que alrededor de 3,100 a 3,369 personas perecieron		

<sup>&</sup>lt;sup>42</sup> También conocido como "The Great Bahamas Hurricane of 1899".

Vientos fuertes por eventos atmosféricos						
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos		
6/9/1910	San Zacarias	Huracán	1	En ruta al oeste pasó 20 millas al sur de Ponce. No se reportaron muchos daños en el sur de la isla pero fuertes ráfagas locales azotaron la parte noreste de Puerto Rico. En San Juan los vientos alcanzaron las 72 mph. En el resto de la isla no se reportó gran actividad ciclónica. Sucedió una situación algo insólita, pues aunque pasó al sur de la isla, los vientos fuertes se sintieron en el noreste. En los huracanes débiles o tormentas tropicales, los vientos fuertes pueden estar bastante retirados del centro. Este detalle anterior puede explicar lo de los vientos fuertes en San Juan y no en el sur de la isla.		
22/08/1916	San Hipólito	Huracán	1	Fue un huracán de diámetro pequeño que cruzó la isla de Naguabo a Aguada. El área de Humacao hasta Aguadilla sufrió vientos huracanados, con daños mayores en el este y norte de la isla. Ocurrió una muerte y los daños fueron estimados en un millón de dólares. En San Juan se midieron vientos de 92 mph. y la presión fue de 29.82 pulgadas. Los daños más severos ocurrieron en Santurce.		
23-24/7/1926	San Liborio	Huracán	1	Entró al área del Caribe cerca de Martinica, luego pasó sobre el suroeste de Puerto Rico en ruta noroeste. Se sintió en toda la isla con vientos y lluvias fuertes. Causó 25 muertes y pérdidas estimadas en 5 millones de dólares. En San Juan se registraron vientos de 66 m.p.h. con presión barométrica de 29.62 pulgadas de mercurio.		
13/09/1928	San Felipe II (Okeechobee Hurricane)	Huracán	5	Devastador huracán que entró por Guayama cruzó la isla de sureste a noroeste saliendo entre Aguadilla y Isabela con vientos sobre 160 MPH. San Felipe II ocasionó pérdidas de 50 millones de dólares y 300 muertes.		
10-11/091931	San Nicolás	Huracán	1	Pasó por las islas vírgenes y cerca de la costa norte de Puerto Rico impactando un tramo de 10 a 12 millas de ancho desde San Juan hasta Aguadilla. Los vientos fueron estimados en 90 millas por hora. Se reportaron 2 muertes.		

Vientos fuertes por eventos atmosféricos						
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos		
26-27/09/1932	San Ciprián	Huracán	3	Entró por Ceiba atravesó a Puerto Rico y salió por Aguadilla con vientos estimados en 120 millas por horas. San Ciprián ocasionó 225 muertes y pérdidas de 30 millones de dólares. Se registró un promedio de 16.70" de lluvia en Maricao.		
14/10/1943	San Calixto II	Tormenta tropical	No disponible	Con vientos aproximados de 60 mph, causó daños en el área Oeste y lluvias que dejaron entre 12 y 18 pulgadas sobre la isla.		
12/9/1956	Santa Clara (Betsy)	Huracán	1	El huracán Santa Clara también conocido como Betsy, entró por Maunabo y patillas, cruzo a Puerto Rico de este a oeste, y salió entre Camuy y Hatillo. En Puerto Rico coaccionó 16 muertes, 24 heridos y pérdidas estimadas en 25.5 millones de dólares. Se reportaron ráfagas de hasta 115 millas por hora en la base Ramey de Aguadilla. En San Juan los vientos máximos sostenidos fueron de 73 millas por horas con ráfagas de 92.		
5-6/09/1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	3 - 4	Su impacto en vientos sobre la isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre \$7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept. Las inundaciones del Río Humacao, Río Turabo y Río Valenciano son de las más altas en la historia.		

Vientos fuertes por eventos atmosféricos						
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos		
15-16/09/1975	Eloísa (Eloise)	Tormenta tropical	No aplica	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre \$60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.		
17/07/1979	Claudette	Tormenta tropical	No aplica	Conocida como Claudia, pasó al norte de Puerto Rico con vientos que llegaron a registrar 90 mph.		
30/08/1979	David	Huracán	4	Pasó a 90 millas de Ponce y 70 millas del sur de Cabo Rojo, experimentando vientos de aproximadamente 175 mph, más de 800 casas destruidas y 55 millones en pérdidas en la agricultura.		
4/9/1979	Federico (Frederic)	Tormenta tropical	No aplica	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales. Daños causados por las lluvias e inundaciones dejaron unas pérdidas de 125 millones.		
7/11/1984	Klaus	Tormenta Tropical	No aplica	Los vientos más fuertes de Klaus se mantuvieron en el mar. El máximo de vientos sentidos en la base naval de Roosevelt Roads fue de 37 millas por hora. La mitad sur de Puerto Rico registro aproximadamente 7 pulgadas de lluvia, mientras que en Culebra se registró 10 pulgadas.		

Vientos fuertes por eventos atmosféricos					
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos	
18/09/1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán pasó sobre la isla de Vieques, luego sobre la punta Noreste de Puerto Rico. Los vientos máximos estimados de Hugo fueron de 140 MPH. se acumularon 9.20 pulgadas de lluvia.	
16/08/1993	Cindy	Tormenta tropical	No aplica	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgas de lluvia, causando inundaciones severas.	
16/09/1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph. Las islas municipios de Vieques y Culebras fueron las más afectadas.	
8/7/1996	Bertha	Tormenta tropical	No aplica	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la isla.	
9-10/09/1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	1	Hortensia entró por Guayanilla en el sur de Puerto Rico hasta Mayagüez. El mayor daño fue causado por inundaciones y deslizamientos de terreno los cuales les causaron la muerte a 18 personas. Las pérdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.	
21-22/09/1998	Georges	Huracán	3	Pasó sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.	
21/08/2001	Dean	Tormenta tropical	No aplica	Aunque sus vientos más altos se estimaron en 165 mph, en PR sólo causo daños estimados de 2 millones debido a la inundación.	
3/10/2004	Jeanne	Tormenta tropical	No aplica	Sus vientos máximos alcanzados fueron de 72 mph, debido a la lluvia se desalojaron 3,629 personas. Las escuelas, residencias y edificios comerciales sufrieron daños y debido a los deslizamientos y escombros arrastrados se cerraron 302 carreteras.	

Vientos fuertes por eventos atmosféricos					
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos	
2011	Emily	Tormenta tropical	No aplica	Los vientos de esta tormenta tropical dejaron aproximadamente 18,500 abonados de la AEE sin servicio eléctrico y a casi 6,000 abonados sin servicio de agua potable. La precipitación relacionada a este fenómeno fue de diez pulgadas, lo que ocasionó que varios ríos se salieran de su cauce menor.	
22/08/2011	Irene	Tormenta Tropical	No aplica	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22" en 3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento y 500 millones en pérdidas.	
6/9/2017	Irma	Huracán	4	Aunque Irma no tocó directamente a la Isla Grande si impactó la isla municipio de Culebra donde destruyó 30 casas e incomunicó la isla de Culebra al dañar la única torre de comunicación. Para la isla de Puerto Rico en general, resultó en que entre el 25% y el 30% de las fincas de plátanos, guineos, papaya y café fueron destruidas. Irma representó una pérdida \$30.6 millones para los agricultores a nivel de Puerto Rico. Aproximadamente 6,200 personas tuvieron que buscar refugio. La AEE reportó que un total de 1.1 millones de abonados quedaron sin servicio debido al paso del Huracán. La AAA reportó que al menos 362,000 abonados estaban sin servicio de agua potable.	

Vientos fuertes por eventos atmosféricos					
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos	
20/09/2017	María	Huracán	4	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzó la isla diagonalmente saliendo cerca de las 2:00 p.m. entre Barceloneta y Arecibo a 109 MPH. El fenómeno azotó la isla con vientos y lluvia por más de 30 horas. El sistema eléctrico fue completamente destrozado, las líneas de transmisión fueron derivadas, así como el 80 por ciento de los postes que sostienen los cables eléctricos, dejando la isla a oscuras. La isla tampoco tenía el servicio de agua potable debido a que el servicio depende de la electricidad para su funcionamiento. A todo eso se le añade que el 95% de la Comunicación por celular se encontraba fuera de servicio. Los daños reportados por NOAA en Puerto Rico y las Islas Vírgenes fue estimado entre 65 a 115 billones de dólares, el cual coloca al huracán María en 3er huracán más costoso en Estados Unidos.	
29-30/7/2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	Sistema que produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. El evento de tormenta tropical produjo riesgos asociados a viento fuertes de 50 mph. Igualmente trajo consigo copiosas Iluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de Iluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de Iluvia. Mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas.	

	Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos	
22/8/2020	Laura	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla. Preliminarmente, la acumulación más alta de lluvia registrada por el Servicio Nacional de Meteorología fue de 4.09 pulgadas en Villalba.	

Fuentes:1) López Marrero y Castro Rivera. Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017; 2) Proyecto de Salón Hogar 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019); 4) Cindy Alvarado Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business <sup>43</sup>

#### 4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros

Generalmente, los fenómenos atmosféricos como los huracanes y las tormentas tropicales ocasionan vientos fuertes que traen consigo graves daños a la propiedad y numerosas pérdidas de vida. Los daños pueden ser ocasionados por la fuerza de los vientos o los escombros que son elevado y trasladados por la intensidad de los vientos. La temporada oficial de huracanes en el Atlántico inicia desde el mes de junio hasta finales de noviembre, siendo los meses de agosto y septiembre los periodos de mayor actividad ciclónica en Puerto Rico.

Durante la temporada de huracanes, Puerto Rico está en mayor riesgo de verse afectado por algún evento entre los meses de agosto a octubre, toda vez que las temperaturas del agua son lo suficientemente calientes en el Atlántico Norte para desarrollar y sostener un huracán. La frecuencia de los huracanes en Puerto Rico se encuentra entre las más altas de la cuenca del Atlántico Norte. La mayoría de las tormentas se acercan desde el este y el sureste. Las tormentas más intensas que afectan a Puerto Rico se originan en la costa occidental de África y llegan a la Isla en o cerca de la intensidad máxima.

Los efectos de los cambios climáticos proyectan una mayor intensidad en las tormentas a medida que siga aumentando las temperaturas (atmosféricas, y de la superficie del mar). Es importante recalcar que la temperatura es solo un factor, por lo que se necesitan condiciones climáticas como la humedad, viento cortante débil, entre otras, para el desarrollo de los ciclones tropicales. Teniendo esto presente, así como la frecuencia de estos eventos, podemos concluir que la probabilidad de que ocurra el peligro de vientos fuertes impactando al municipio pudiera ser de moderada a alta.

En el Municipio de Las Marías, al igual que en el resto de la isla, los eventos de vientos fuertes son resultados de los ciclones tropicales. Con los efectos del cambio climático, es posible que estos eventos aumenten en ocurrencia. En la actualización del Plan en 2014, el municipio asignó una valoración de "muy

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> 1) López Marrero y Castro Rivera. *Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017*. 2) Proyecto de Salón Hogar (http://www.proyectosalonhogar.com/link%20p.r/www.linktopr.com/huracan\_list.html) 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019) 4) Cindy Alvarado Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business (https://caribbeanbusiness.com/wrap-up-of-damages-in-p-r-caused-by-hurricane-irma/?cn-reloaded=1)

probable" a los vientos fuertes debido al historial de ocurrencias en el municipio. La vulnerabilidad del municipio a eventos de vientos fuertes se discute en la sección 4.6.3.7.

### 4.5.7 Incendio forestal - Descripción del peligro

Los incendios forestales son los fuegos no controlados que se dispersan a través de combustible vegetativo, amenazando y posiblemente consumiendo estructuras, al igual que afectando la salud de las personas y el ecosistema. Estos fuegos usualmente comienzan de forma desapercibida y se extienden rápidamente. Por lo general, se caracterizan por la densidad del humo que cubre los alrededores. Los incendios pueden ocurrir en una variedad de condiciones climáticas durante cualquier mes del año, pero la mayor actividad de incendios forestales se produce cuando los combustibles finos están latentes y en su estado más seco debido a la baja cantidad de precipitación.

El manejo de incendios forestales es un tema de importancia local y global dado la interacción entre las personas, los incendios, y las áreas de terreno abiertas. Mientras que los estudios han indicado que los incendios afectan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, existen incertidumbres con respecto a los efectos particulares sobre los servicios ecosistémicos, dado a los efectos de ciclos de retroalimentación involucrando factores como ocupación del suelo, especies invasivas y el cambio climático (Gould 2008)<sup>44</sup>.

Entender las consecuencias ecológicas y sociales de los incendios forestales en los ecosistemas naturales de Puerto Rico es clave y fundamental para la planificación de acciones de conservación y mantenimiento de áreas naturales. Esfuerzos de prevención de incendios tienen que hacérsele llegar a los dueños privados de áreas propensas a incendios o de mucha vegetación, ya que la mayoría de los incendios de Puerto Rico son a causa de acciones humanas (Gould 2008).<sup>45</sup> La investigación y vigilancia de incendios forestales en Puerto Rico no se ha considerado como una prioridad en el pasado.

La mayoría de los incendios, al igual que el potencial más alto de estos, ocurren en las áreas de bosques secos. El cambio climático, momentos de sequía extensos, y la fragmentación del paisaje a causa de las acciones humanas tienen el potencial para expandir substancialmente las áreas propensas a incendios, incluyendo áreas de bosques tropicales húmedos y áreas no-forestadas que tradicionalmente no han tenido riesgo a incendios (Gould 2008). El "Caribbean Fire Ecology and Management Symposium", que tomo lugar en San Juan, Puerto Rico en el 2007, postuló claramente que en las áreas tropicales del nuevo mundo la actividad humana y los eventos de incendio están intrínsicamente ligados; la fragmentación de las áreas de bosque, a su vez, llevara a un incremento en la probabilidad de incendios.<sup>46</sup>

Los tipos de incendios se definen dentro de las siguientes características:

**Superficiales** - Afectan a vegetación de bajo porte (pastizales, matorrales, y la base de los árboles). Según distintos factores ambientales (composición y densidad de la vegetación, orientación e inclinación de la

<sup>&</sup>lt;sup>44</sup> DRNA, Puerto Rico Forest Action Plan, 2016, http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2016/12/SAP-2016-FINAL-9-15-2016-rev-ETI.compressed.pdf

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup> Supra, p. 49

<sup>&</sup>lt;sup>46</sup> Supra

pendiente, velocidad del viento, entre otros), pueden ser más o menos intensos, pero por lo general suelen liberar menor energía térmica que los incendios que se propagan por el arbolado.

**De Copas, dependiente de la superficie** - El fuego asciende por las ramas bajas de los árboles, hasta alcanzar la copa. Sin embargo, su transmisión sigue siendo básicamente superficial debido, por ejemplo, a que el arbolado es disperso y las copas están demasiado distanciadas entre sí.

De Copas, independiente de la superficie - La transmisión tiene lugar a través de las copas de los árboles, los cuales forman una masa bastante densa. La cantidad de calor generado es muy grande, de modo que este tipo de fuegos origina su propio sistema de corrientes de aire que tienden a alimentar las llamas y facilitar su propagación. Por este motivo, constituyen los incendios más peligrosos y destructivos.

Según FEMA, hay cuatro (4) categorías de incendios que se experimentan a lo largo de los Estados Unidos y sus territorios. Estas categorías se definen de la siguiente manera:

- Incendios forestales: alimentado casi exclusivamente por la vegetación natural. Por lo general ocurren en los bosques y parques nacionales, donde las agencias federales son responsables del manejo y extinción de incendios.
- **Incendios de interfaz o entremezclados**: incendios urbanos y/o forestal en que la vegetación y el entorno integrado proporcionan el combustible.
- Tormentas de fuego o "firestorms": Acontecimientos de tal intensidad extrema que la supresión efectiva es prácticamente imposible. Los "firestorms" ocurren durante condiciones climáticas extremas y generalmente queman hasta que cambien las condiciones o se agote el combustible disponible.
- Los incendios intencionales y quema natural: los incendios provocados por intervención humana
  y los incendios naturales que son permitidos de forma intencional para quemar vegetación con
  fines de manejo (FEMA, 1997).

El potencial de eventos de incendios y la severidad de los efectos se determina por varios factores que incluyen la topografía de la zona, la presencia de combustible, así como factores climáticos antes y durante del evento de incendio.

Los incendios se pueden clasificar como incendios forestales o incendios de interfaz urbana-silvestre (en adelante, IUS). El primero ocurre en áreas de escaso desarrollo, salvo por infraestructura como carretera o tendido eléctrico. Un incendio IUS, por su lado, incluye situaciones tales como cuando el incendio se propaga a áreas con estructuras u otros desarrollos humanos. En los incendios IUS, el incendio se nutre tanto de la cubierta vegetal como de elementos estructurales de las áreas urbanas. Según el "National Fire Plan" emitido por los Departamento de Agricultura e Interior de los Estados Unidos, un incendio IUS se define como "...la línea, área o zona donde las estructuras u otros desarrollos humanos se encuentran o entremezclan con áreas silvestres o combustibles vegetales".<sup>47</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693, traducción nuestra

Un incendio IUS se puede subdividir en tres categorías (NWUIFPP, 1998). El primero, y clásico, ocurre donde la interfaz existe claramente entre áreas de desarrollo urbano y suburbano y las áreas silvestres. El incendio IUS mixto, sin embargo, se caracteriza por hogares aislados, subdivisiones, y comunidades pequeñas situadas principalmente en áreas silvestres. Por último, el incendio IUS ocluido ocurre cuando la interfaz ocurre como islas o enclaves de áreas silvestres dentro de áreas en gran parte urbanizadas.

Se deben encontrar presente ciertas condiciones para que ocurra el peligro de incendio forestal: debe haber una cantidad suficiente de material combustible, el tiempo debe ser conducente al peligro (es decir, caliente, seco y con viento), y los elementos de supresión de fuego no pueden estar en condiciones de suprimir y controlar fácilmente al incendio. Las causas de la mayoría de los incendios forestales son la acción humana o la descarga eléctrica de un relámpago. Una vez comienza a quemar, sin embargo, el comportamiento de un incendio forestal se basa principalmente en tres factores: material combustible disponible, topografía del área, y el tiempo. El material combustible afecta el tamaño y el comportamiento del incendio dependiendo de la cantidad presente, sus características de combustión (por ejemplo, el nivel de humedad), y su continuidad horizontal y vertical. La topografía, por su lado, afecta el movimiento del aire, y por ende el incendio, sobre la superficie del suelo. El terreno también puede alterar la velocidad a la que se propaga el incendio, y por ende la habilidad de los bomberos u otro personal de emergencias a poder llegar y extinguirlo. El tiempo, dependiendo de la temperatura, nivel de humedad del ambiente y la fuerza y dirección del viento, tanto a corto como a largo plazo, afectan la probabilidad, severidad, y duración de los incendios forestales.

# 4.5.7.1 Área geográfica afectada

Los incendios forestales en Puerto Rico se originan y propagan debido a factores tales como las altas temperaturas, bajo por ciento de humedad relativa, combustibles como hojas, árboles y pastos, viento y el fenómeno de calentamiento global.<sup>48</sup>

Las áreas de color rojo oscuro y claro en la siguiente figura constituyen los terrenos más susceptibles al peligro de incendio en Puerto Rico. La combinación de los factores de población, materiales secos combustibles y condiciones climáticas hacen que la zona de mayor peligro a incendios de la isla sea la llanura costera del sur. Los objetivos principales de esta área deberían ser la reducción del riesgo, el responder rápidamente a eventos y el educar a la población sobre las causas y prevención de incendios. El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico es la agencia encargada con contener y extinguir los incendios, al igual que reducir el riesgo de estos. El DRNA, sin embargo, participa activamente en este proceso, en especial en las áreas administrativas de Mayagüez y Ponce.

<sup>&</sup>lt;sup>48</sup> Supra. DRNA, Incendios Forestales en Puerto Rico, 2006, http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2015/04/Incendios-Forestales.pdf

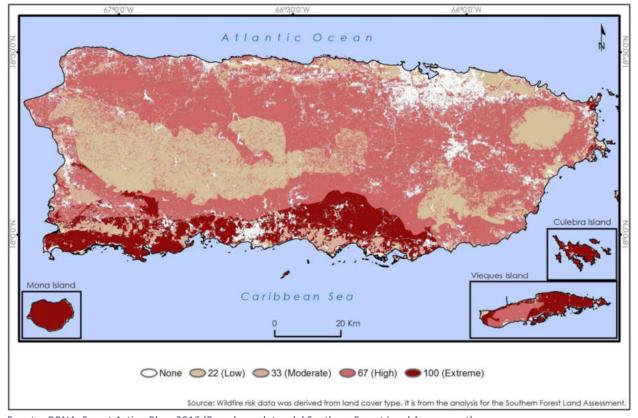


Figura 18: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales

Fuente: DRNA, Forest Action Plan, 2016 (Basado en datos del Southern Forest Land Assessment)

A medida de ejemplo, en el año 2014 se registraron 3,743 incendios a través de Puerto Rico, los cuales quemaron aproximadamente 16,327.7 acres de terreno. Para septiembre de 2015, sin embargo, ya se habían desatado 4,074 incendios, los que afectaron 11,920 acres de terreno, 127 más de los ocurridos para el mismo mes en 2014. Cuando ocurren un gran volumen de incendios en un periodo reducido de tiempo, el tiempo que toma responder a cada incendio individual se puede ver afectado, lo que incrementa el riesgo a que este queme fuera de control. La mayoría de los incendios de Puerto Rico son a causa de personas, sin importar el viento, el tiempo o las condiciones de calidad del aire al momento de ocurrir este. De la misma manera que más incendios lleva a tiempos de respuesta inadecuados, mientras más incendios ocurren, más alta la probabilidad que algunos de estos quemen grandes extensiones de terreno a falta de una respuesta oportuna. Quemas controladas son una manera costo-efectiva de eliminar materiales combustibles que de otra forma servirían para incrementar la severidad de un incendio no-controlado. A la vez, permite que profesionales de la materia minimicen el peligro al suelo, la calidad del aire, y la seguridad humana. El corte y remoción de maleza u otra materia vegetal es una forma más costosa de eliminar materiales combustibles. Se necesita un plan de educación pública sobre los riesgos y efectos del peligro de incendios forestales en Puerto Rico.

Tabla 30: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015

	2014			2015	
Mes	Número de incendios	Acres afectados	Mes	Número de incendios	Acres afectados
Enero	403	1,531.25	Enero	157	283.00
Febrero	588	3,675.75	Febrero	156	471.50
Marzo	996	3,380.20	Marzo	464	1,834.25
Abril	504	2,383.50	Abril	819	2,495.75
Mayo	197	523.75	Mayo	1,313	3,906.25
Junio	381	2,475.00	Junio	397	1,179.50
Julio	441	2,147.75	Julio	434	715.00
Agosto	87	146.50	Agosto	312	1,009.00
Septiembre	19	10.00	Septiembre	21	25.75
Octubre	46	17.00			
Noviembre	15	8.000			
Diciembre	66	29.00			
Total	3743	16,327.70	Total	4073	11,920.00

Fuente: DRNA, Forest Action Plan, 2016

#### 4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro

La severidad, magnitud y las consecuencias de un incendio forestal pueden ser categorizadas bajo los siguientes renglones:

#### Impacto paisajístico:

El efecto más fácilmente apreciable tras un incendio forestal es la pérdida de calidad paisajística debido a la destrucción de la cubierta vegetal y a una evolución de ésta hacia series regresivas.

#### Efecto sobre la fauna:

El efecto inmediato de los incendios forestales sobre la fauna es la muerte de la fauna que no puede escapar del fuego, como invertebrados, vertebrados menores, crías con escasa movilidad, así como grandes herbívoros y carnívoros atrapados entre el fuego y las alambradas o mallas cinegéticas. Otra consecuencia es la migración, por desaparición de pastos, hábitats y pérdida de especies en peligro de extinción.

### Efecto sobre el suelo:

Tras un incendio se altera la estructura edáfica del suelo y aumenta considerablemente el riesgo de degradación, ya que se hace más erosionable. De igual forma, se produce una pérdida importante de materia orgánica del suelo a causa de la combustión. Lo anterior, produce una desestabilización de los agregados y una disgregación progresiva de los mismos. La materia sólida puede así ser eliminada del suelo por la acción erosiva del agua de lluvia o del viento.

Igualmente, se desarrollan superficies hidrofóbicas, debido a la formación de sustancias orgánicas repelentes al agua, así como por la modificación de determinados componentes minerales, especialmente minerales amorfos. El suelo no se moja en contacto con el agua, lo que facilita su pérdida por erosión.

Si la pérdida de suelo y de materia orgánica son elevados, ello implica un empobrecimiento en nutrientes. Por lo tanto, el suelo pierde fertilidad.

Muchos organismos mueren por la acción del calor, lo cual supone una disminución de la actividad biológica del suelo. Esto, naturalmente, puede afectar negativamente a los ciclos biogeoquímicos de numerosos elementos, los cuales dependen de la biota del suelo.

Sin embargo, no todo es negativo en lo que al fuego se refiere. Cuando los incendios se deben a causas naturales (algo que cada vez ocurre con menos frecuencia), ayudan a mantener la salud del bosque, gracias a la movilización de nutrientes y a la acción controladora que el fuego ejerce sobre las plagas forestales. Además, los incendios de baja intensidad contribuyen a mantener carbono en el suelo, impidiendo así su volatilización y pérdida en forma de gas carbónico.

#### Alteración del ciclo hídrico y de los cursos de agua

Como consecuencia de la pérdida de suelo, se altera drásticamente el ciclo hídrico. La infiltración disminuye y, con ello, menguan las reservas hídricas subterráneas, las cuales que constituyen los acuíferos de los que depende buena parte del consumo agrícola y urbano. Asimismo, se incrementa notablemente las aguas de escorrentía, acentuando su efecto erosivo, la cual es responsable en buena medida de las crecidas que se producen después de fuertes lluvias torrenciales en arroyos y vaguadas, con gran arrastre de materiales sólidos.

## <u>Aumento en las emisiones de dióxido de carbono</u>

En el proceso de combustión de la materia orgánica, durante un incendio forestal, se desprenden dióxido de carbono (CO2), metano (CH4) y partículas sólidas en suspensión. Estas emisiones contaminantes producen daños ambientales marcados, contribuyendo al efecto invernadero y como consecuencia al cambio climático.

#### Consecuencias económicas

A las consecuencias ambientales y sociales de un incendio, hay que añadir toda una serie de implicaciones de índole económico más o menos cuantificables. Luego de la ocurrencia de un incendio, se produce la pérdida de importantes recursos naturales directos e indirectos: productos de madera, leñas, corcho, resinas, frutos, pastos, caza y pesca. De igual forma, desaparecen importantes beneficios ambientales tales como las funciones protectoras del monte y la pérdida de valores recreativos.

Los gastos necesarios para restaurar las zonas afectadas, así como las inversiones en prevención y extinción de incendios, también suponen importantes partidas económicas.

### 4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los incendios pueden generar diversas consecuencias ambientales debido a la destrucción de la cubierta vegetal, la muerte o emigración de la fauna, la pérdida de suelo fértil y el incremento de eventos de erosión. De igual forma, los incendios pueden ocasionar pérdidas de vida y de propiedad a gran escala, ocasionando impacto económico por los esfuerzos para combatir los efectos de los incendios.

Los fuegos tienen efectos nefastos sobre los ecosistemas y su impacto va a variar según la magnitud y frecuencia de este tipo de evento. Los incendios provocan gran destrucción de la masa vegetal, daños a los ecosistemas y pérdida de la fauna de la zona impactada. Además, ocasiona incrementos en erosión, alteraciones del ciclo hídrico y aumento de las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera. Lo anterior, puede producir la degradación progresiva del medio ambiente y de los suelos.

### 4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro

El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendios a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. La Figura 19 presenta las diversas zonas y el distrito al que pertenece el Municipio de Las Marías. Según demuestra la tabla, el municipio pertenece a la zona de Aguadilla, distrito de Mayagüez.

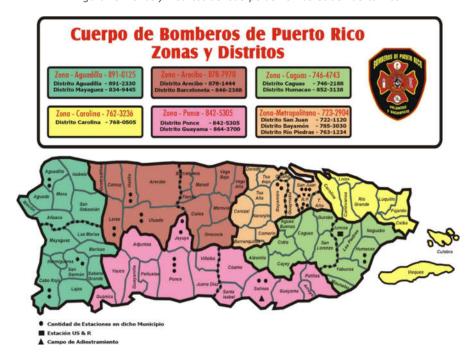


Figura 19: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico

Según demuestran la Tabla 31, la zona de Aguadilla experimentó eventos de incendio durante los años 2015 y 2019. Esta información coincide con los extensos periodos de sequía, aunque es menor que en las zonas más secas del sur y suroeste de la isla. Sin embargo, es imprescindible puntualizar que debido a la limitación de información acerca de la ocurrencia de este peligro natural en el municipio, se utiliza la mejor data disponible al momento de realizar la evaluación de riesgos.

Tabla 31: Data de Incendios Forestales 2015-2016 para la Zona de Aguadilla, Distrito de Mayagüez

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	281
2016	153
2017	117
2018	294
2019	700
Total	1545

Fuente: Cuerpo de Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 2019

Debido a la insuficiencia o datos limitados de eventos de peligro sobre este particular, el *Puerto Rico Forest Action Plan* del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), ha trazado unas metas y objetivos establecidas como parte del Plan donde se recoge el proteger a los bosques de daños y traza una guía para elaborar y desarrollar dicha base de datos.

Este objetivo persigue el reconocimiento de amenazas reales o causas de daño que afectan a las tierras boscosas, e identificar formas de controlar o reducir sustancialmente sus efectos nocivos.

Entre sus propósitos más significativos se encuentra el:

- identificar, gestionar y reducir las amenazas a la salud de los ecosistemas forestales;
- reducir los riesgos de impactos en incendios forestales.

Dentro de las principales amenazas consideradas como de gran capacidad para afectar los recursos forestales actuales en la isla, la Evaluación Estatal de Recursos de Bosques de Puerto Rico ha identificado a los incendios forestales como una de ellas, como sigue:

## A- Incendios:

- 1. Crear una base de datos para recolectar información sobre el historial de ocurrencias de incendio que incluya:
  - (1) Localización;
  - (2) Tipo de vegetación;
  - (3) Número de acres afectados;
  - (4) Recursos utilizados, y
  - (5) Recursos necesarios
- 2. Desarrollar e implementar un Sistema de Clasificación de Peligro de Incendio para áreas de alta incidencia u ocurrencia.
- 3. Orientar u ofrecer cursos a la ciudadanía sobre prevención de fuego, particularmente la que ubica en zonas susceptibles o de alta incidencia. Aumentar esfuerzos en cuanto a la interfaz urbana de tierras silvestres (Wildland Urban Interface WUI")<sup>49</sup>.
- 4. Desarrollo de Planes de Protección de Comunidades en Zonas de Peligro de Incendio (tierras salvajes) y programas de educación a esos efectos.
- 5. Extinción del fuego de tierras salvajes.

<sup>&</sup>lt;sup>49</sup> Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del WUI se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.

- 6. Utilizar "prescribed burning" o quema prescrita como recurso para controlar las ocurrencias de incendios en áreas de alta incidencia.
- 7. Siembra de árboles y restauración de recursos en zonas o áreas afectadas por incendios.
- 8. Adquirir, mantener y pre posicionar equipo y material esencial para la extinción del fuego de tierras salvajes.
- 9. Desarrollar una estrategia de comunicación efectiva entre las partes involucradas en la extinción del fuego de tierras salvajes.

## 4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros

Este evento, en el cual la intervención del hombre tiende a ser el factor determinante, no es fácil de predecir. No obstante, su probabilidad de ocurrencia natural o espontánea aumenta ante eventos de sequía y con registro de altas temperaturas en el municipio.

El futuro de la planificación contra incendios está en tener mapas digitales con las características del área de estudio y en simular el comportamiento del fuego en el mapa.

La evaluación de riesgo de incendios, con herramientas computarizadas, es un asunto novel y ha sido acogida sólo parcialmente por la comunidad de control de incendios. Sin embargo, la ventaja de utilizar computadores es ampliamente reconocida y la tecnología continua. Se persigue ejecutar programas de simulación de incendios en computadores personales.

Para los funcionarios que deciden las formas en que un incendio en marcha debe ser atacado, simular la propagación y la intensidad de un incendio forestal tiene, por supuesto, mucha utilidad. No obstante, una herramienta, tal vez igualmente importante de estos modelos computarizados, es colaborar con la toma de decisiones sobre cómo mitigar el riesgo de los incendios forestales antes de que éstos comiencen.

En el futuro, la unión entre las tecnologías informáticas y satelitales debiera llegar a ser una importante herramienta que ayude a reducir los riesgos que conllevan los incendios forestales. Con la ayuda de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) y su integración con Sistemas de Información Geográfica se puede realizar la planimetría de incendios forestales. Esto permitiría, entre otras cosas, determinar:

- Superficies según tipo de vegetación;
- Superficies según propiedad y tipos de vegetación;
- Superficie afectada de Espacios Naturales Protegidos; y
- Especies y volúmenes de madera afectados.

En el Municipio de Las Marías, como consecuencia de la baja en la precipitación, la vegetación en terrenos públicos y privados se ha hecho susceptible a los fuegos. Incidentalmente, en el Bosque Estatal de Maricao, colindante con Las Marías, conocido también como Monte del Estado, han ocurrido cuatro (4) eventos por separado que amenazan la integridad de los sistemas naturales en áreas protegidas y estructuras en terrenos privados. Al igual que en la actualización anterior del plan, el municipio asigna una probabilidad "probable" de ocurrencia a los incendios forestales, basados en que estos eventos han

ocurrido en más de una ocasión en la jurisdicción, por lo que se concluye que existe la posibilidad de ocurrencia de bajo a moderada.

## 4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

Esta evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres (3) metodologías distintas:

- Evaluación del riesgo estocástico;
- Análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés);
- Análisis de modelación de riesgos.

Cada enfoque proporciona estimaciones para el impacto potencial de los peligros mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación, incluida la organización de ocurrencia histórica proporcionada en la Sección 4.5. A continuación se ofrece una breve descripción de los tres enfoques utilizados.

Adviértase, que, en el desarrollo de la evaluación de riesgos de este Plan, se utilizó la herramienta del Negociado del Censo Federal, específicamente del bloque censal de 2010. Esto es así, toda vez este bloque provee datos detallados sobre la población y las características demográficas del municipio, específicamente mediante segmentos como raza, origen, edad y unidades de vivienda. Igualmente, se utiliza el Censo de 2010 debido que es el último censo certificado al momento del desarrollo de este plan. Cualquier otro dato provisto por el Negociado del Censo Federal, como los datos del *American Community Survey* se refiere a proyecciones o estimados y son utilizados en este plan a modo de tendencia, además de que no contienen datos a nivel de bloque censal.

## 4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos

Esta evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres (3) metodologías distintas, a saber: (1) evaluación del riesgo estocástico; (2) análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés); y (3) un análisis de modelación de riesgos. En síntesis, cada uno de los enfoques proporciona estimaciones sobre el impacto potencial de los peligros naturales mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación. Este proceso analítico incluye la organización de ocurrencia histórica proporcionada en la Sección 4.5 de este plan. En las secciones subsiguientes se ofrece una descripción de los tres (3) métodos utilizados para el análisis, enfoque y desarrollo de este plan.

## 4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico

La metodología de evaluación del riesgo estocástico fue utilizada para el análisis de los peligros de riesgo que no están contemplados bajo los estudios suministrados por los modelos de riesgo de peligro y la evaluación de riesgos del sistema GIS. Por su parte, este tipo de evaluación de riesgo estocástico considera las estimaciones de pérdidas anuales e información obtenida sobre el impacto. La pérdida anual representa el valor medio ponderado, a largo plazo, de las pérdidas de propiedad en un (1) solo año y en un área geográfica específica como, por ejemplo, un municipio. Esta metodología se aplica principalmente a los peligros que no tienen límites geográficos definidos y que, consecuentemente, son excluidos del análisis del GIS. La metodología de riesgo estocástico se utilizó para los siguientes peligros:

Seguía

#### Incendios forestales

La sequía se considera un peligro atmosférico y tiene el potencial de afectar todas las edificaciones y poblaciones actuales y futuras. Las estimaciones de pérdidas anuales, para el peligro de sequía, se determinaron utilizando los mejores datos disponibles sobre pérdidas históricas conforme a fuentes como los informes del Centro Nacional de Información Ambiental de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) y el conocimiento local. Las estimaciones de pérdidas anuales se generaron sumando el monto de los daños a la propiedad durante el período de tiempo durante el cual los registros estaba disponible y se calcula la pérdida media anual.

### 4.6.1.2 Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS)

Los peligros que cuentan con límites geográficos específicos permiten un análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS). El análisis basado en el GIS se utilizó para los siguientes peligros:

- Terremoto
- Deslizamiento
- Inundación
- Vientos fuertes

El objetivo del análisis basado en GIS es determinar la vulnerabilidad estimada de las instalaciones críticas y la población. Los peligros para este municipio fueron identificados utilizando la mejor data geoespacial disponible.

El programa de GIS, ESRI® ArcGIS™ 10.5.1 fue utilizado para evaluar la vulnerabilidad de peligro utilizando la data de riesgo digital y la base de datos de información de los peligros antes mencionados. Utilizando estas capas de datos, se cuantificó la vulnerabilidad del peligro estimando el número de instalaciones críticas, edificaciones y la población localizadas en áreas propensas al peligro. Nótese, que este método está sujeto a sobreestimar la exposición al riesgo, particularmente en cuanto a los datos de población. Lo anterior es así, toda vez que la fuente de datos poblacionales proviene del Censo del año 2010, por ser la única fuente que usa el nivel de bloque censal, la cual ha disminuido en los años sucesivos.

#### 4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos

El programa de modelación de vulnerabilidad se utilizó para los siguientes peligros:

- Terremoto
- Inundación

Existen varios programas para modelar la vulnerabilidad de riesgos. En este plan se utilizó el programa Hazus-MH para la evaluación de vulnerabilidad concerniente a los peligros antes esbozados.

#### Hazus-MH

Hazus-MH ("Hazus") es un programa de estimación de pérdidas estandarizado desarrollado por FEMA. Se construye sobre una plataforma GIS integrada para realizar análisis a nivel regional (es decir, no estructura-por-estructura). La metodología de evaluación de riesgos de Hazus es paramétrica, en el

sentido de que diversos peligros y parámetros de inventario (profundidad de la inundación y tipo de edificio) pueden ser modelados utilizando el programa para determinar su impacto. Por ejemplo, algunos impactos pueden ser daños y pérdidas en zonas edificadas.

Esta evaluación de riesgos utiliza Hazus-MH para producir el estimado de pérdida causado por el riesgo en el área de Las Marías. La versión Hazus-MH 4.2 SP1, fue utilizada para estimar posibles daños de inundación; y la metodología de la versión Hazus-MH para estimar los daños por terremoto. Aunque el programa puede ser utilizado para modelar las pérdidas causadas por los vientos huracanados y tsunamis, éstos no funcionaron correctamente en Puerto Rico cuando se desarrolló esta evaluación.

La siguiente figura ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de *Hazus* MH.

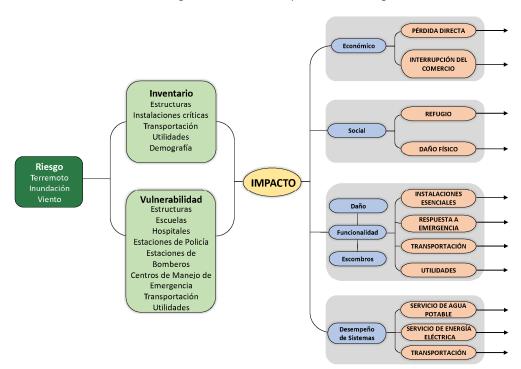


Figura 20: Modelo Conceptual de Metodología Hazus MH

Hazus-MH tiene la capacidad de proporcionar una variedad de resultados de estimación de pérdidas. A modo de mantener consistencia con otras evaluaciones de peligros, las pérdidas anuales se presentarán cuando sea posible.

Los estimados de pérdidas, presentados en esta evaluación de vulnerabilidad, se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Los resultados son una aproximación de riesgo. Estos estimados deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y las posibles pérdidas. Es importante tomar en consideración que las incertidumbres son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en zonas edificadas. Las incertidumbres resultan de aproximaciones y

simplificaciones que son necesarias para un análisis exhaustivo, por ejemplo, inventarios incompletos, localizaciones no-específicas, demografía o parámetros económicos.

#### 4.6.1.4 Fuentes de información de datos

#### Instalaciones críticas, Edificios, Población

Se recopilaron datos digitales de la Junta de Planificación de Puerto Rico sobre las instalaciones críticas y edificios. La información de las instalaciones críticas se complementó y optimizó utilizando los datos recolectados del Análisis de la Base de Elevación de Inundación (ABFE), que se efectuó luego del paso del huracán María, para localizar con precisión las instalaciones dentro de la llanura aluvial.

Es importante recalcar que la información de edificaciones utilizada en este análisis es mejor información disponible al momento de elaboración de este plan. Los datos que se utilizaron para crear las capas de información de los mapas se componen de dos bases de datos provistas por la Junta de Planificación de Puerto Rico: una que se compone de los polígonos de edificaciones y otra que sólo incluye los puntos de estructuras. Estas se combinaron para crear una capa más detallada y completa para el análisis. Esta capa combinada, sin embargo, no es actualizada por lo que no contiene todas las estructuras que existen en la isla, en parte por falta de data, pero también porque esto está fuera del ámbito del plan presente. Mejoras a esta data debería ser una prioridad y las mismas deberían ser integradas a revisiones futuras del plan.

Aun tomando en consideración las limitaciones mencionadas, el equipo de planificación incluyó estimados de pérdidas potenciales por edificaciones para dar un sentido del nivel de riesgo que tiene la comunidad a los distintos eventos de peligro contemplados. A esto también se le añadió data por cuadra proveniente del Censo de 2010 y extraída del sistema *Hazus*-MH, la cual incluye conteos de población para cada cuadra de la comunidad.

#### Seguía

Los datos de sequía se obtuvieron a través de los archivos del Monitor de Sequía de los Estado Unidos (USDM, por sus siglas en inglés). Estos archivos proveen información, a través de mapas territoriales, series temporales, archivos tabulares, datos GIS y metadatos sobre las regiones, de Puerto Rico y sus municipios, que se encuentran en estado de sequía. Los mapas contienen cinco (5) categorías de sequía que amenazan las diversas regiones, a saber: (1) sequedad anormal, la cual describe las regiones que recién experimentan sequía o estén saliendo del estado de sequía; (2) sequía moderada; (3) sequía severa; (4) sequía extrema; (5) sequía excepcional. Esto significa que los mapas meteorológicos no proveen un pronóstico, si no que ofrecen una evaluación de las condiciones de sequía sobre la precipitación a base de una evaluación semanal sobre el comportamiento de este tipo de evento sobre determinado municipio.

El USDM produce data en colaboración con otras agencias como el *National Drought Mitigation Center* (NDMC) de la Universidad de Nebraska-Lincoln, el *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés).

#### **Terremoto**

La licuefacción es el fenómeno en el cual el suelo pierde su rigidez durante un fenómeno, usualmente un terremoto, y toma las características de un fluido; este cambio puede llevar al fallo estructural, traslación o colapso de una estructura que se encuentre encima del suelo afectado. Data para determinar el nivel de licuefacción del terreno en caso de un terremoto proviene del (USGS por sus siglas en ingles), el cual utiliza el índice de licuefacción de cada área para asignarle un nivel de riesgo entre muy alto, alto, moderado, bajo o muy bajo.

Se utilizó también el sistema Hazus-MH 4.2 SP1, descrito arriba, para determinar el nivel de vulnerabilidad a terremotos. Un modelo probabilístico de nivel 1 se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia o retorno, es decir, eventos con intensidades variadas. Para determinar estimados de daños se complementó las funciones estándar de Hazus con respecto a daños y metodología con data sobre licuefacción y deslizamiento provistas por el USGS. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de terremotos de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2010.

#### Deslizamiento

Se utilizó el índice de susceptibilidad a deslizamientos del USGS para determinar el nivel de vulnerabilidad a este fenómeno. Las categorías de bajo, moderado, alto, y máximo corresponden a este índice. Esta base de datos se basa a su vez en los estudios publicados por Watson Monroe, USGS 1979. La data se publicó originalmente excluyendo áreas donde la pendiente era mayor a cincuenta por ciento (50%), pero se han incluido esos datos en revisiones subsiguientes.

#### Inundación

Se utilizó la data de profundidad de inundación digital elaborada por FEMA luego del huracán María para determinar el nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Esta data se puede utilizar en ArcGIS para crear mapas e identifica las profundidades de inundaciones en células incluidas dentro de la base de datos ráster. Se elaboraron modelos para varios intervalos de recurrencia o retorno, incluyendo las inundaciones de cien (100) y quinientos (500) años.

Igualmente, se utilizó el sistema Hazus-MH 4.2 SP1, descrito arriba, para determinar el nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Un modelo probabilístico de nivel 1 se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia, es decir, eventos con intensidades variadas. Para determinar estimados de daños se complementó las funciones estándar de Hazus con respecto a daños y metodología con la data de profundidad de inundaciones provistas por FEMA. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de inundaciones de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2010.

## Vientos fuertes

Para la evaluación de vientos extremos se utilizó data proveniente de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en ingles). Estas bases de datos contienen mapas de vientos que proveen la velocidad estimada de vientos que ocurran dentro de zonas demarcadas durante el intervalo de recurrencia. Aunque existen múltiples intervalos de recurrencia o retorno, para propósitos de este análisis se utilizaron solo los de cincuenta (50), cien (100), setecientos (700) y tres mil (3,000) años.

Nótese, que para la jurisdicción estadounidense la herramienta Hazus-MH provee estimados de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no provee esa información para Puerto Rico al momento de desarrollar este Plan. El reporte titulado "Hazus Wind After Report: 2017 Hurricane Season" de 2018, el cual fue emitido por FEMA para la época de puntualiza en su sección 3.1.1.2, relacionada a áreas por mejorar, que el modelo de Hazus para vientos fuertes no se encuentra disponible para Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Asimismo el documento provee un análisis de la importancia de desarrollar los modelos Hazus para marejadas ciclónicas y huracanes en Puerto Rico. Esta necesidad surge a raíz de los impactos adversos que sufrió la Isla tras los huracanes Irma Y María, en septiembre de 2017. Así pues, la herramienta Hazus que se desarrolle para este peligro deberá incluir los datos que sean recopilados para Puerto Rico posterior a los referidos eventos atmosféricos, toda vez que el tipo de estructuras y el comportamiento del evento es diferente a los ocurridos en los Estados Unidos. Una vez FEMA desarrolle esta herramienta, el municipio realizará los procesos correspondientes para incorporar los datos actualizados dentro del Plan de Mitigación.

## Incendio forestal

Los datos de incendio forestal se obtuvieron en un esfuerzo conjunto entre las ocurrencias históricas habidas en el municipio, data obtenida del Departamento de Recursos Naturales, la Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, información municipal y del U.S. Forest Service de Puerto Rico (SOPA).

Los incendios forestales pueden ocasionar severos daños ambientales, tales como la destrucción de la cubierta vegetal, el deceso de animales, pérdida de suelo fértil y el incremento de la erosión. Igualmente, los fuegos forestales pueden provocar pérdidas de vida y daños a los cultivos y a la propiedad de los habitantes del municipio. Los efectos adversos sobre los ecosistemas forestales pueden variar y su severidad incrementa a base de la frecuencia de los incendios ocurridos en una misma zona. Incluyendo, pero sin limitarse, a daños en la masa vegetal, desaparición de ecosistemas, pérdida o emigración de la fauna, erosión, alteraciones del ciclo hídrico, desertificación y aumento en las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

Los efectos sociales causados por los incendios cobran gran importancia por sus consecuencias negativas. Lo anterior es así, toda vez que el esfuerzo de extinguir los eventos de fuego es de alto riesgo, causando accidentes mortales. Las víctimas de este tipo de riesgo no son sólo aquellas personas que se encuentran combatiendo el fuego, sino también las personas que quedan atrapadas por el fuego. Asimismo, las pérdidas sufridas por este tipo de evento causan serios traumas psicológicos y/ o emocionales.

La siguiente tabla describe las fuentes de data que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgo.

Tabla 32: Fuente de recursos

Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 de EE. UU.
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico

Uso	Data	Fuente	
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados	
	Ocurrencias mistoricas	Unidos ( <i>United States Drought Monitor</i> )	
Terremoto	El índice de licuefacción	USGS	
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids)	FEMA	
Deslazamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento	USGS	
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Estadounidense de Ingenieros	
		Civiles (ASCE)	
Incendio	Ocurrencias históricas	Departamento de Recursos Naturales,	
		Base de Datos de Eventos de Tormenta	
		NOAA NCEI, Información Municipal y el	
		U.S. Forest Service (SOPA).	

### 4.6.2 Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos

Según expresado en las secciones que preceden, la información que se utiliza para la evaluación de peligros naturales proviene de los mejores datos disponibles a base de los sistemas de información geográfica, inventario de ocurrencias históricas, investigaciones educativas, información de dependencias municipales como la OMME, agencia multisectoriales, entre otros. Asimismo, cada una de las fuentes específicas utilizadas para la actualización de este Plan de Mitigación están identificadas en la sección 4.6.1, de este documento.

Se analizaron para la jurisdicción siete (7) tipos de eventos desde su perspectiva teórica y probabilidad de ocurrencia sobre el objeto de estudio. Estos son: Cambio climático (calor extremo), Sequías, Terremotos/Licuación, Inundaciones, Deslizamientos de terreno, eventos de Vientos fuertes e Incendios forestales.

Se estableció la historicidad de peligros a través de los eventos atmosféricos ocurridos y que, de alguna forma directa o indirecta, causaron daño en Puerto Rico y en el municipio. Durante el periodo de tiempo de los riesgos estudiados para este Plan, el municipio presenta 2 (dos) peligros considerados con alta prioridad y dos (2) peligros con prioridad moderada y tres (3) con prioridad baja. No obstante, para los eventos de clasificación Baja, de igual forma se establecen criterios a tener en consideración para el desarrollo de medidas de mitigación que desarrollen estas vulnerabilidades.

Luego de que los peligros de interés han sido identificados por el municipio, los peligros se clasificaron para describir la probabilidad de ocurrencia y su impacto en la población, los bienes (edificaciones en general, incluyendo instalaciones críticas) y la economía. Esta sección describe los factores que influyen en la clasificación, incluyendo la probabilidad de ocurrencia e impacto, así como también identifica el proceso de clasificación y los resultados obtenidos.

La siguiente tabla provee un resumen de la clasificación de riesgo para cada peligro identificado.

Tabla 33: Priorización y Clasificación de cada peligro – Municipio de Las Marías

Peligro	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Calor extremo	2	1	1	Ваја
Sequía	1	1	1	Ваја
Terremoto	2	2	2	Alta
Inundación	1	1	2	Moderado
Deslizamiento	3	2	3	Alta
Vientos fuertes	2	2	1	Moderado
Incendio forestal	1	1	1	Baja

Fuente: Comité de Planificación 2019

Alto=3, Moderado=2, Bajo=1

Inicialmente, al analizar y priorizar cada peligro, únicamente se tomaron en consideración los resultados obtenidos del análisis de riesgos mediante un enfoque meramente técnico. Luego de valorar cada peligro conforme a los datos obtenidos en dicho análisis, siendo estos representados en mapas o figuras en la sección 4.6, estos resultados se presentaron al municipio, de modo que se atemperaron y adecuaron a la realidad actual de cada municipio, luego de obtener el insumo de la ciudadanía y Comité, brindándoles la oportunidad de valorar cada uno de los peligros identificados como de riesgo para el municipio y a los que se encontraban más vulnerables sus comunidades. Finalmente, para darle un verdadero sentido a este análisis, las estrategias o acciones de mitigación (Véase Capítulo 6) reflejan y atienden cada uno de los peligros identificados como de mayor riesgo, conforme a su clasificación, para el Municipio de Las Marías.

El implementar las estrategias atadas a los peligros identificados como de clasificación Alta a Moderada, va a reducir el costo a largo plazo que conllevaría el poder atender emergencias relacionadas a estos peligros y minimizar el impacto de estos versus su costo asociado al momento de implementación de dichas acciones. Para ello, se incluyen las medidas asociadas a identificar la mayor reducción de daños. Existe una implicación económica entre los peligros asociados con clasificación Alta o Moderada, según identificadas en la Sección 6.5, Plan de acción para la implementación y las Tablas 56-59 (Acciones de Mitigación).

La tabla anterior se elaboró como resultado del análisis y evaluación de riesgo realizado el cual considera el impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio por peligro, según descrito en las secciones anteriores y según se elaboran en las secciones subsiguientes. Esta clasificación de los peligros, por tanto, considera además la vulnerabilidad de las poblaciones, la frecuencia y severidad de los eventos y peligros analizados. No obstante, esta clasificación no pretende ser una valoración estadística exhaustiva y considera el conocimiento del Comité de Planificación del Municipio de Las Marías así como el insumo de sus integrantes con respecto a la clasificación que se le asigna a los peligros que afectan al Municipio. Por otra parte, y en la medida que se tenían los datos disponibles, el Comité tomó en consideración factores de beneficio-costo para efectos de definir prioridades en las acciones de mitigación donde se pondera, de forma cualitativa, cómo la estrategia considerada maximiza el beneficio de mejorar las condiciones de vida y propiedad de las comunidades al reducir el riesgo que pudiera implicar las pérdidas económicas si no se realizaran la acción o estrategia de mitigación considerada. El consenso entre estos valores asignados se utilizó para llegar a la clasificación

final. En la sección 4.6.5 se discuten los cambios con respecto a esta actualización del plan, comparados con la del 2014.

Para determinar la clasificación final, se sumó la puntuación de cada sección (Alto=3, Moderado=2, Bajo=1), y se asignó una clasificación basándose en el total relativo a la puntuación máxima de nueve (9):

Entre 1 y 4: Bajo5 o 6: Moderado7, 8 o 9: Alto

La sección 4.6.1 describe la metodología realizada por peligro que permite medir su impacto e intensidad en sí misma. No obstante, el proceso de priorizar que nos referimos en esta sección permite comparar o normaliza las diferentes formas de medir la intensidad de eventos de peligros tan diferentes para entender el impacto de estos en el municipio de forma comparativa. Este proceso de priorización nos facilita clasificar los peligros a los que estaremos atribuyéndole estrategias y acciones de mitigación que se esbozan más adelante en el Capítulo 6.

#### 4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro

La sección 4.5 describe el perfil de cada peligro natural identificado en este Plan que incluye el área geográfica, la severidad, impacto a la vida y propiedad, cronología y probabilidad de ocurrencia por cada peligro. Es en esa sección 4.5 que se incluye una narrativa general para describir el peligro, su localización y extensión, así como ocurrencias previas que han afectado el municipio.

En esta sección se evalúa la vulnerabilidad del Municipio de Las Marías respecto a cada peligro natural. La evaluación de vulnerabilidad incluye una descripción general en cuanto a estimado de pérdidas potenciales de las estructuras y la población, y en el caso de inundación y terremotos se estima el valor monetario en pérdidas residenciales y no residenciales, incluyendo infraestructura crítica. Este análisis considera además la vulnerabilidad social en términos de cantidad de personas afectadas y de recursos naturales. Un componente importante en esta sección es el análisis de vulnerabilidad considerando las tendencias de desarrollo en el municipio a través de la sección de condiciones futuras y la capacidad del municipio de mitigar estos impactos. Para ilustrar el desarrollo futuro del municipio se incluyen mapas que muestran la ubicación de proyectos con permisos de construcción otorgados entre el los años 2015 al 2019 por la Oficina de Gerencia de Permisos.

#### 4.6.3.1 Cambio climático / Calor extremo

#### 4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales

Desde la década de 1950, muchos de los cambios observados sobre los efectos del cambio climático no han tenido precedentes en los últimos años. Los efectos del cambio climático en el área del Caribe y Puerto Rico, como mencionamos, se reflejarán principalmente en el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, el aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos con efectos devastadores sobre la vida y la infraestructura crítica de la isla. Las emisiones de gases de efecto invernadero, a causa de la actividad del ser humano, han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico. Desde el año 2000 al 2010, las

emisiones registraron un máximo histórico. Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han alcanzado niveles sin precedentes en los últimos 800,000 años, lo que ha ocasionado un secuestro de energía por el sistema climático (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2014). Actualmente y según el portal de la NASA, el dióxido de carbón ha aumentado a 408 partes por millón, la temperatura global ha aumentado 1.8°F desde 1880, las acumulaciones de hielo ártico han disminuido en un 13.2% en los últimos 10 años y el nivel de mar aumenta a razón de 3.2mm por año.

El calor extremo es un peligro que no afecta directamente las estructuras, por lo que no se genera un estimado de pérdidas en dólares sobre estructuras. No obstante, esto significa para el municipio, que el incremento de eventos climáticos continuara impactando adversamente el sector agrícola en la región. Consecuentemente, la economía y los abastecimientos de comida en Las Marías se verán afectados a causa de estos eventos. Así pues, es esencial desarrollar programas de concientización y educación para disminuir o frenar el cambio climático.

#### 4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

A medida que continúen los efectos del cambio climático como lo son los cambios en patrones climatológicos, tales como eventos más intensos y prolongados de sequía, incendios forestales, huracanes e inundaciones, más vulnerables se encuentran los activos del municipio, la infraestructura y la propiedad de los habitantes del municipio. Los efectos sobre las instalaciones y activos críticos a causa de estos peligros naturales se discutirán detalladamente en las secciones subsiguientes.

No obstante, lo anterior, es menester puntualizar que deberá ser obligación de todas las agencias estatales, dependencias municipales, dueños de negocios y ciudadanía en general, reconocer las causas y los efectos del cambio climático con el ánimo de trabajar en conjunto para implementar medidas enfocadas en mitigar los factores que contribuyen al fenómeno de cambio climático. Así las cosas, se deberá adoptar un sistema de compromiso en el cual tanto los entes gubernamentales, así como el sector privado y la ciudadanía, reconozcan su vital rol en el esfuerzo de disminuir los efectos adversos sobre los recursos naturales, las instalaciones, ecosistemas y biodiversidad tanto a nivel municipal como estatal.

#### 4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

La población del municipio está expuesta a los efectos de las olas de calor y el calor extremo. Debemos considerar que la población más vulnerable a estas situaciones son los niños menores de 5 años y los adultos mayores de 65 años. Según los datos del Censo de 2010, Las Marías tenía una población total de 8,874 individuos, donde la población de niños menores de 5 años era de 642 individuos, lo cual constituyó el 6.4% de la población. La población de adultos mayores de 65 años era de 1,353 individuos, que representaba el 13.7% de la población total. Sumando estos valores, obtenemos que el 20.1% de la población (aproximadamente 1,995 personas) es la más vulnerable a los efectos del calor extremo.

En general, las personas mayores (65 años en adelante), las muy jóvenes (menores de 5 años) y aquellas con enfermedades mentales y enfermedades crónicas son las más susceptibles. Sin embargo, el calor puede afectar incluso a las personas jóvenes y sanas si realizan actividades físicas intensas cuando hace calor.

Las enfermedades relacionadas con el calor, como el agotamiento por calor o el golpe de calor, suceden cuando el cuerpo no tiene la capacidad para enfriarse adecuadamente. Aunque el cuerpo normalmente se enfría mediante el sudor, cuando el calor es extremo, puede que no sea suficiente. En estos casos, la temperatura del cuerpo aumenta más rápido de lo que el cuerpo puede enfriarse. Esto puede causar daño al cerebro y a otros órganos vitales.

Esto puede tener efectos adversos en las actividades que se hacen durante el verano, ya sea que sea que se trate de actividades recreativas o deportivas en un campo deportivo o en una obra de construcción, deben equilibrarse con medidas que ayuden al cuerpo a enfriarse para prevenir las enfermedades relacionadas con el calor.

Se estará al tanto de los datos y las alertas de calor emitidas por el Servicio Nacional de Meteorología, así como el portal de la NOAA, de manera que se pueda comunicar a la ciudadanía a través de las distintas plataformas digitales y radiales del municipio. El municipio auspiciará campañas de concientización e informativas para la protección de la ciudadanía y mantendrá disponibles los recursos de la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal en caso de que se necesite atender cualquier situación relacionada a estos eventos.

#### 4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Como se ha mencionado previamente, el aumento de los peligros naturales asociado a los efectos del cambio climático, como lo son los cambios en patrones climatológicos, tales como temperaturas más extremas, cambios de precipitación, sequías e incendios impactaran los recursos naturales del municipio, tales como los cultivos y el ganado. A pesar de que los eventos de tormenta, huracanes e inundaciones representan un problema significativo en Puerto Rico, el incremento en la cantidad de su ocurrencia e intensidad pone en riesgo los recursos naturales y la economía de la región afectada. Del mismo modo, los eventos de sequía e incendios forestales, los cuales van en aumento, impactan adversamente los terrenos fértiles, el sector agrícola, y la biodiversidad de las regiones afectadas.<sup>50</sup>

A modo de resumen, los efectos que trae el fenómeno de cambio climático no tan solo a nivel regional, sino también a nivel mundial, afectan los ecosistemas, la biodiversidad mediante la degradación del aire y el agua, limitaciones en los procesos forestales, tierras más áridas y menos fértiles, pérdidas de especies nativas y aumento de plagas. Adviértase, que la vulnerabilidad de los recursos naturales a causa de los peligros asociados al cambio climático se discutirá con más detalles en las secciones subsiguientes.

#### 4.6.3.1.5 Condiciones futuras

El cambio climático es un problema que no tiene una solución en el ámbito local, sino más bien es una tarea de impacto internacional. Esto no necesariamente significa que no se pueda hacer nada al respecto individualmente. La educación y la concientización ciudadana, en las distintas formas y maneras de minimizar la huella de carbono en el ambiente es parte integral del esfuerzo individual (comunitario/municipio). Este esfuerzo debe ser dirigido y establecido por la política pública del municipio ya que los efectos perjudiciales del cambio climático afectan a toda la población del municipio.

<sup>&</sup>lt;sup>50</sup> Michigan State University, Climate change and its effect on natural resources, MSU Extension, https://www.canr.msu.edu/news/climate\_change\_and\_its\_effects\_on\_natural\_resources

El establecer políticas de reforestación y protección ambiental promueven un desarrollo ambientalmente sostenible y saludable. El desarrollo de programas de educación debe dirigirse a las comunidades en general y siendo inclusive con los sectores industriales y comerciales.

Por otra parte, el gobierno municipal continuará con la política pública de proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos a través de los programas dirigidos a reducir la huella de carbón causada por las actividades del ser humano.

De igual manera, se recalca que, en términos generales, los cambios en tendencias poblacionales reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio, pero un aumento en la población de personas de edad avanzada, lo que, a su vez, señala que se trata de un sector de la población más vulnerable a la que se le deberá prestar particular atención al lidiar con este y cualquier otro potencial peligro o riesgo al que se vean expuestos. Se deberán tomar las medidas pertinentes para salvaguardar la seguridad y minimizar el riesgo a la comunidad ante el potencial impacto de este peligro.

#### 4.6.3.2 Sequía

### 4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

A pesar de que durante la sequía del periodo 2015 a 2016 no tuvo como resultado el racionamiento, en caso de que la sequía tenga como resultado el racionamiento de agua potable, el municipio pudiera sufrir pérdidas económicas en la medida en que los servicios se vean afectados de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas.

El impacto económico potencial de una sequía prolongada se daría al requerir de la movilización del municipio para atender las necesidades básicas de su población durante el periodo de la emergencia. Este costo está asociado a la movilización de recursos como; personal y equipo para la distribución de agua a las comunidades e instalaciones municipales. No obstante, el municipio no ha podido valorizar el impacto económico de este gasto, como tampoco el impacto en la agricultura debido a la falta de información.

Toda vez que la sequía es un peligro que no afecta directamente las estructuras, por lo que no se genera un estimado de pérdidas en dólares de estructuras.

### 4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

En el caso de que ocurra una sequía que resulte en el racionamiento de agua potable el municipio pudiera sufrir pérdidas económicas en la medida en que el funcionamiento normal de las operaciones gubernamentales se vea afectado de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas. Por tal motivo, la vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos, durante un evento de sequía estriba, principalmente, en las operaciones normales del activo, toda vez que los servicios que ofrecen se ven impactados negativamente por el racionamiento o la falta de servicios de agua.

#### 4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Cuando una región enfrenta periodos acumulativos y extensos de poca o ninguna precipitación, comienza un periodo de sequía. Este peligro natural provoca efectos adversos en la biodiversidad y en los abastos

de agua. Por ejemplo, un déficit de precipitación ocasiona una baja en los niveles de agua en los cuerpos de agua, incluyendo manglares, afectando la flora y la fauna de la región afectada. El impacto a la vegetación tiene un efecto directo en el hábitat de los animales ocasionando un desnivel en los abastos de alimento para la fauna. Igualmente, se ven severamente afectados la agricultura de la región a causa de la falta de agua.

#### 4.6.3.2.5 Condiciones futuras

A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del calentamiento global y el cambio climático en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que cuando ocurran sequías éstas podrían ser más intensas y prolongadas, así como mayores en términos de extensión geográfica que las experimentadas anteriormente.

Aunque la población del Municipio de Las Marías ha disminuido, los residentes pudieran verse igualmente vulnerables con relación al plan anterior ante la probabilidad de que ocurran eventos de sequía severa como la registrada para el periodo del 2014-2016. Así mismo, la tendencia del desarrollo del municipio y las instalaciones críticas del municipio presentarían igual vulnerabilidad con relación a este peligro.

#### 4.6.3.3 Terremotos

#### 4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

A modo de recordatorio, la licuación se refiere cuando el terreno o el sedimento no compactado o blando pierde fuerza como consecuencia de un movimiento de tierra o terremoto. Así pues, el riesgo de licuación suele ocurrir en áreas de sedimentos aluviales profundos y no consolidados, arenosos y generalmente con alto contenido de agua. La licuación puede suceder debajo de una estructura y causar grandes estragos durante un evento de terremoto. Consecuentemente, la licuación es ápice de los daños que se ocurren como consecuencia de un terremoto. Por tal motivo, cualquier objeto que tenga como soporte en terrenos sujetos a licuación puede fácilmente desplazarse, inclinarse, romperse o colapsar por movimiento de tierra.

Como regla general, la licuación tiene mayores efectos en las áreas costeras que en áreas montañosas. Por lo tanto, no es extraño observar que la gran mayoría de los habitantes, estructuras e infraestructura crítica del municipio de Las Marías se encuentran en riesgo "Muy bajo".

Como muestra la Figura 21, la única área que tiene riesgo "bajo" es una franja al norte del municipio, en el barrio Maravilla Norte, en la colindancia con San Sebastián. Podemos deducir que las 19 estructuras en riesgo bajo según la Tabla 34 están localizadas en ese sector. Durante los temblores sentidos en los meses de diciembre 2019 a enero 2020, varias residencias en este sector sufrieron daños. La pérdida estimada de estas estructuras residenciales es de \$421,000.00

Tabla 34: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Estructuras	6,445	19	0	0	0

Tabla 35: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor		
No-Residencial	\$0.00		
Residencial	\$421,000.00		
Total	\$421,000.00		

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

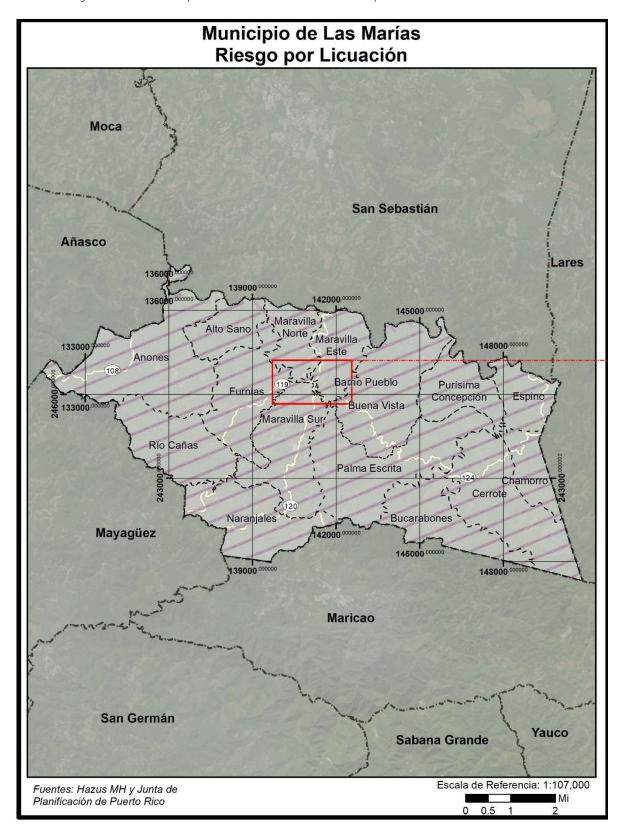
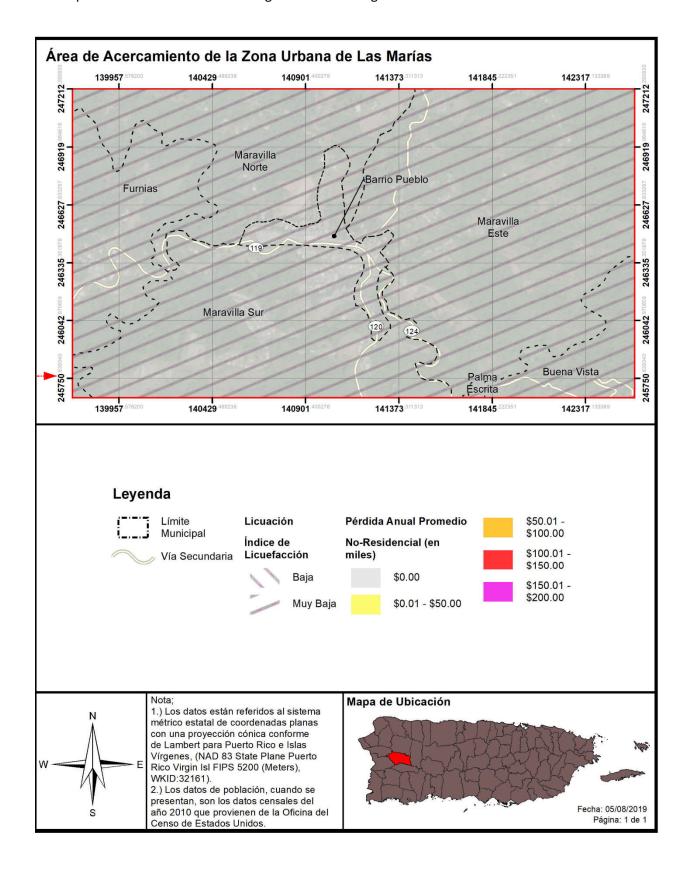
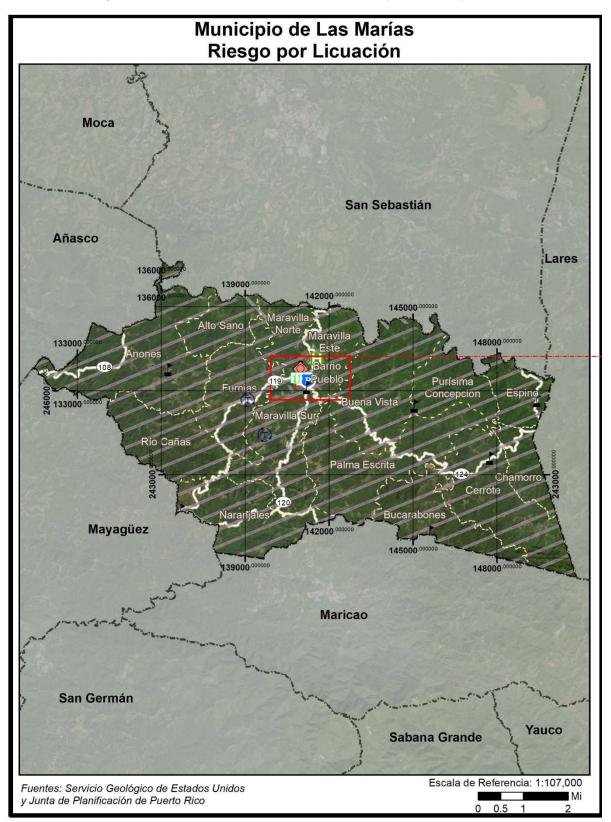


Figura 21: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



## 4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 22: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Licuación por Terremoto



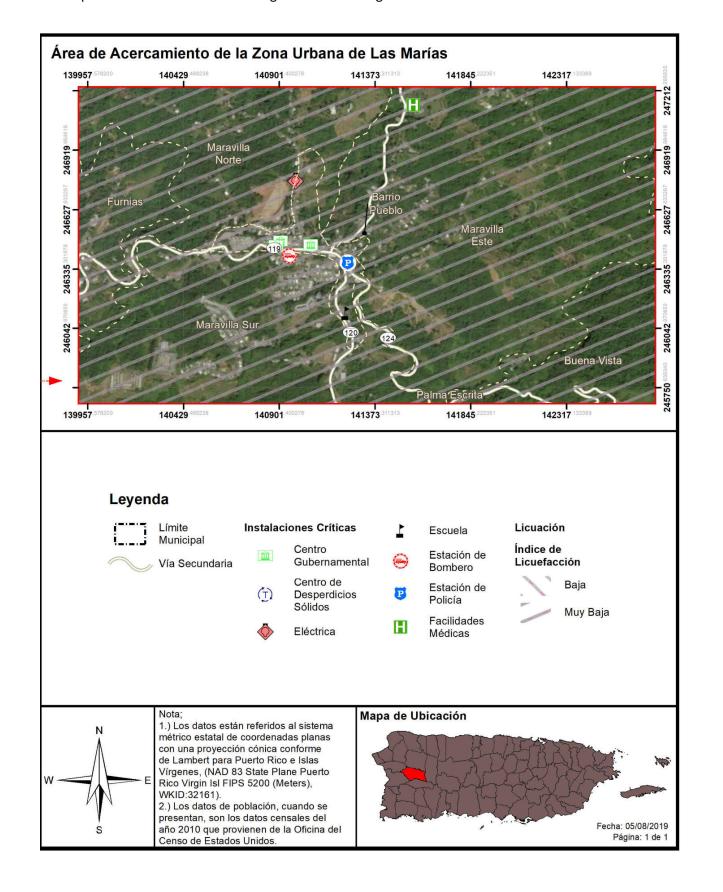


Tabla 36: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Nivel de riesgo por licuación
Servicios Médicos Las Marías	Instalaciones Médicas	Muy Bajo
Su Lauro González Hijo	Escuela	Muy Bajo
Las Marías	Sub Estación Eléctrica	Muy Bajo
Parque de Bombas - Las Marías	Estación de Bomberos	Muy Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Muy Bajo
Biblioteca	Gobierno	Muy Bajo
Colecturía	Gobierno	Muy Bajo
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Muy Bajo
Eva Y Patria Custodio	Escuela	Muy Bajo
Fortunato Jorge Corona	Escuela	Muy Bajo
Espino	Escuela	Muy Bajo
Cdcp-Las Marías Centros De Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario (Centro de desperdicios Sólidos)	Muy Bajo
Pi-Las Marías-Met Proyectos de Infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario (Centro de desperdicios Sólidos)	Muy Bajo
Bryan	Escuela	Muy Bajo
Consumo	Escuela	Muy Bajo
Bucarabones	Escuela	Muy Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 37: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

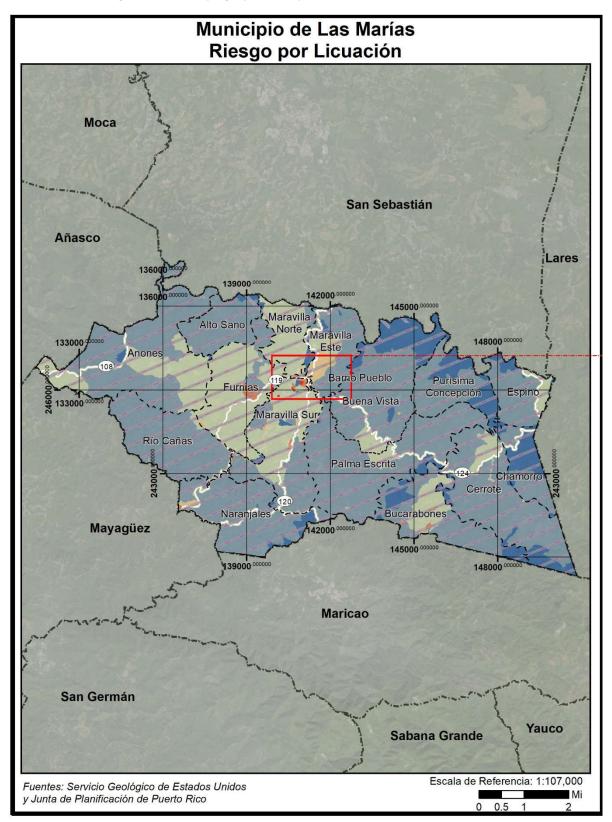
Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	\$0.00
Bienes	\$0.00
Inventario	\$0.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$0.00
Total	\$0.00

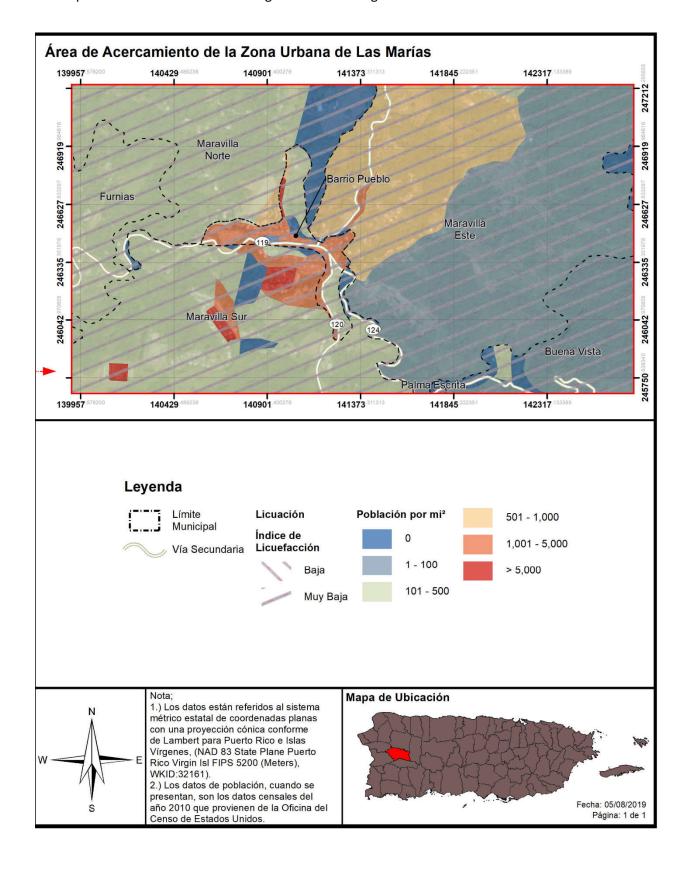
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Como muestran los mapas anteriores, sólo una franja del municipio tiene riesgo "Bajo", mientras que toda la infraestructura crítica del municipio tiene riesgo "Muy bajo". Por esta misma razón, según los resultados obtenidos en el análisis de riesgos, se estima que el Municipio de Las Marías tiene un valor de estimado de pérdidas por licuación en estructuras "No-residenciales" de 0.

## 4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

Figura 23: Áreas de peligro y densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos





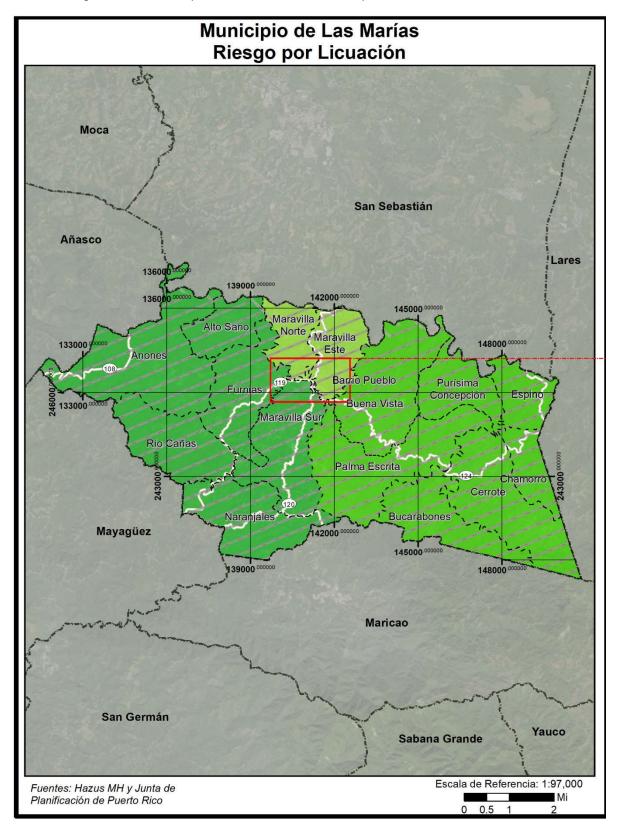


Figura 24: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

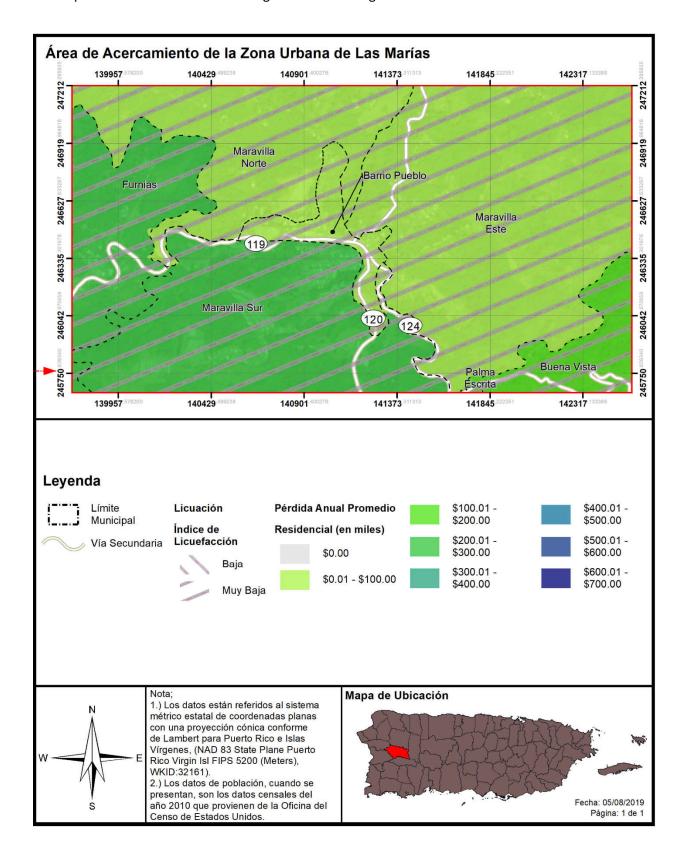


Tabla 38: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Personas	9,153	728	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Como hemos mencionado anteriormente, la franja que se encuentra bajo riesgo "bajo" se encuentra en la parte norte del municipio, en los barrios Anones, Alto Sano y Maravilla Norte, con 728 personas en esta área. No obstante, los barrios Anones y Alto Sano especialmente tienen un porcentaje de población mayor de 65 años relativamente alto, con 24% para Anones y 29% para Alto Sano. Como indicamos anteriormente, en una situación de emergencia, esta población pudiera enfrentar problemas de movilidad. De otra parte, el estimado de pérdida residencial ascendería a \$421,000.

Tabla 39: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$281,000.00
Contenidos	\$49,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$91,000.00
Total	\$421,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

#### 4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Como norma general, los terremotos ocasionan efectos directos en los ecosistemas, ocasionando cambios rápidos en el hábitat. Por ejemplo, los efectos de un terremoto pueden causar el colapso y destrucción de árboles, privando a las especies que viven en ellos de su hábitat. Este cambio en el ecosistema da margen al crecimiento de nuevos tipos de vegetación y, por tanto, nuevas especies de animales. Igualmente, si ocurre un desprendimiento de tierra, ese pedazo de tierra desarrollaría su propia flora y fauna a base de su ubicación y proceso de adaptación. Otro factor que pudiera afectar los recursos naturales son los efectos de un terremoto, como lo es los tsunamis, fuegos y deslizamientos de terreno.

Estos factores provocan que la fauna desplazada a causa de este evento migre a otras áreas creando un cambio abrupto en los ecosistema marítimos, terrestres y ambientales. Estos factores a su vez pueden causar severos problemas en los recursos de primera necesidad de la población como lo es el agua.

## 4.6.3.3.5 Condiciones futuras

Información obtenida de la Red Sísmica de Puerto Rico, nos indica lo siguiente:

- Dada la capacidad destructiva de un sismo de gran magnitud, uno de los retos más grandes de la ciencia moderna es la predicción de terremotos.
- En el esfuerzo de lograr una predicción de eventos sísmicos hay esfuerzos que van desde la predicción a corto plazo hasta largo plazo.
- Muchos esfuerzos de predicción se han basado en la identificación de señales premonitores a un terremoto.

Para la predicción a mediano plazo, hay lugares que han instalado red de estaciones sismográficas y equipos de medidas geodésicas en conjunto con una serie de aparatos para medir niveles del manto freático, resistividad eléctrica, campos magnéticos y cambios geoquímicos.

Para la predicción a largo plazo, existen diferentes metodologías. Mediante estudios de la distribución de la actividad sísmica a nivel mundial ha sido posible identificar aquellos lugares en donde la probabilidad de un evento de gran magnitud es mayor; por ejemplo, en las zonas de contacto de las placas tectónicas, como Puerto Rico. Esta debe considerarse como un estimado.

El riesgo al peligro de terremoto y licuación continuara a incrementar a medida que se continúe el proceso de urbanización en áreas con riesgo alto o muy alto del municipio, en especial las áreas susceptibles al efecto de licuación.

Según se desprende de la siguiente figura, la OGPe no ha emitido permisos de construcción en las áreas de mayor riesgo para efectos del peligro de licuación por terremoto para el Municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 2015-2019. Existen varios permisos de edificación futura ubicada en áreas de peligro mayormente identificadas como muy baja. Aunque el nivel de riesgo para este peligro en el municipio es relativamente bajo, con la mayoría del municipio clasificado como "muy bajo", no se han otorgado permisos en las áreas clasificadas como "baja".

Esta tendencia de desarrollo sugiere que el municipio pudiera presentarse igualmente vulnerable al peligro de licuación con relación al plan anterior. Es importante puntualizar que el municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar permisos de construcción en este momento. Por tal motivo, el municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este riesgo. Asimismo, el municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos radicados y autorizados entre los años 2013-2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 13 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de construcción, reparación y mejoras a residencias privadas, así como mejoras a áreas recreativas.

A modo de ejemplificar el tipo de desarrollo, dentro del periodo de 2014, que pudiera verse expuesto ante un evento de terremoto, se incluye la siguiente información. Adviértase, que los permisos para los proyectos de construcción son otorgados por la agencia estatal OGPe, por lo que se incluye en esta sección la mejor información disponible, al presente, en el municipio. Asimismo, es importante mencionar que es norma reiterada que los permisos son solicitados por el promovente, no de forma proyectada o años futuros, si no cuando éste toma la decisión de iniciar el desarrollo y/o cumplir con los reglamentos aplicables a la acción solicitada.

Municipio de Las Marías Área de Acercamiento Riesgo por Licuación 140429 141373 Moca San Sebastián Añasco !Lares 140429 140901 141373 141845 Leyenda Límite Municipal Licuación Permisos de Construcción Otorgados Vía Secundaria 2015 Mayagüez 2016 2017 2018 Maricao 2019 Mapa de Ubicación Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas San Germán con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Yauco Sabana Grande Vírgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:107,000 presentan, son los datos censales del año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos, Junta de Planificación de Puerto Rico y OGPe Fecha: 24/02/2020 Página: 1 de 1

Figura 25: Desarrollo futuro en el Municipio de Las Marías – Terremotos

#### 4.6.3.4 Inundaciones

# 4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 40 muestra la cantidad de estructuras dentro de las diferentes probabilidades de inundación anual. Mientras que la tabla 41 muestra las pérdidas estimadas para estructuras residenciales y no residenciales. Es notable que históricamente el municipio tiene pocas áreas propensas a inundación, localizadas al norte del municipio, en la colindancia con San Sebastián, y más al este, en la cuenca del Río Guaba. Es por esto, que la cantidad de estructuras en áreas de inundación es considerablemente baja. A su vez, no se estiman pérdidas en estructuras no-residenciales.

Tabla 40: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de					
inundación (en pies)	10%	4%	2%	1%	0.20%
0 a 1	5	14	16	18	14
1 a 2	4	7	8	12	11
2 a 3	2	6	7	4	10
3 a 4	0	2	4	10	7
4 a 5	0	0	1	2	6
5 a 8	0	0	0	0	4
8 a 11	0	0	0	0	0
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 41: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$0
Residencial	\$257,000.00
Total	\$257,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

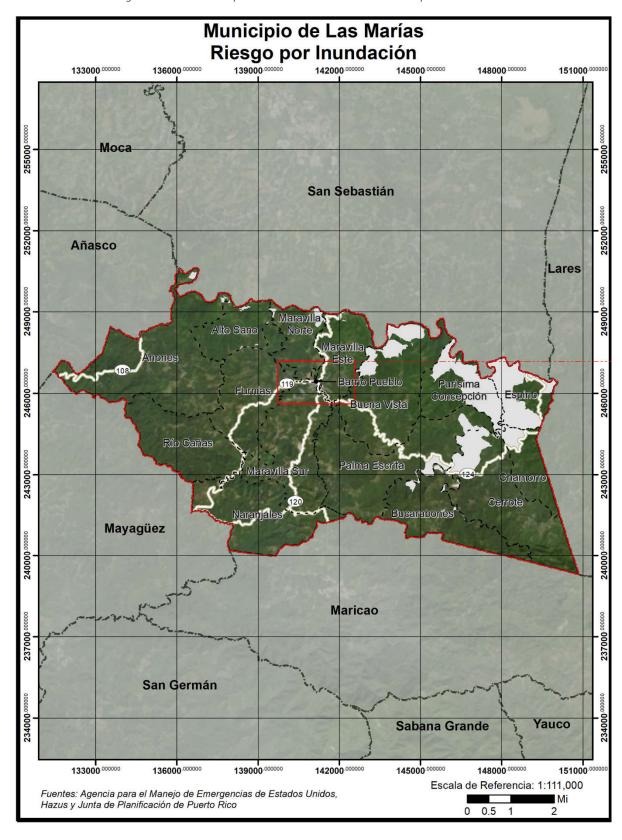
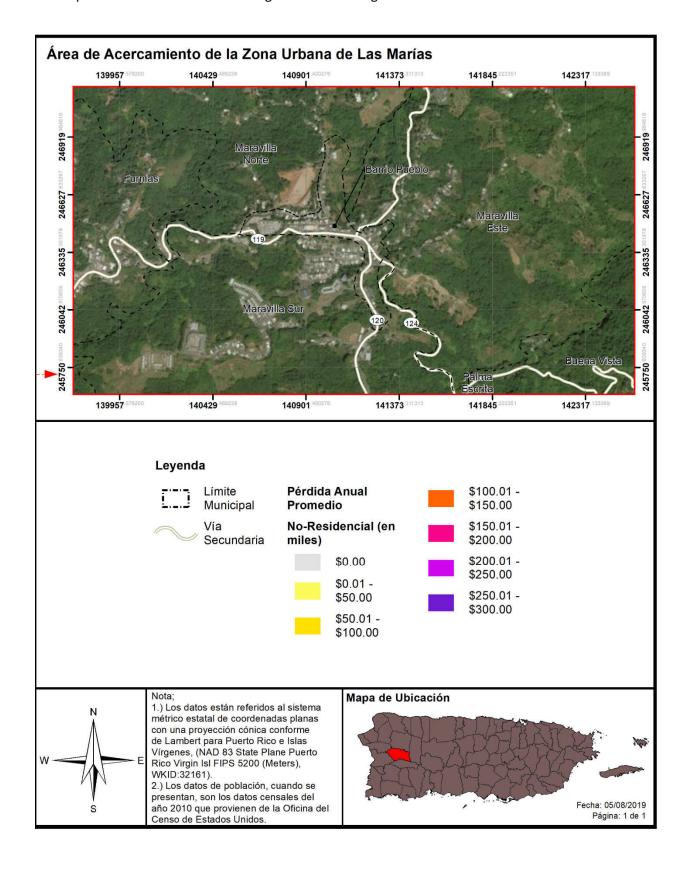
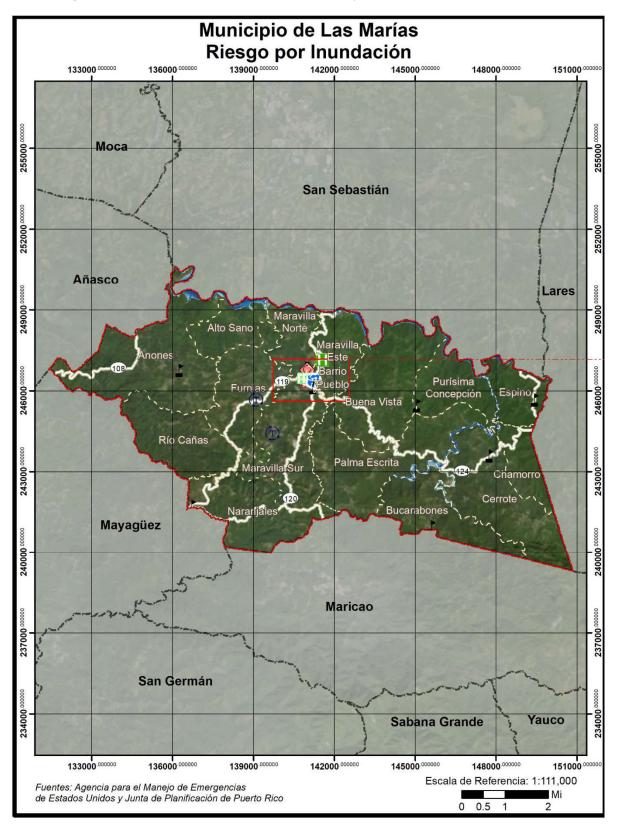


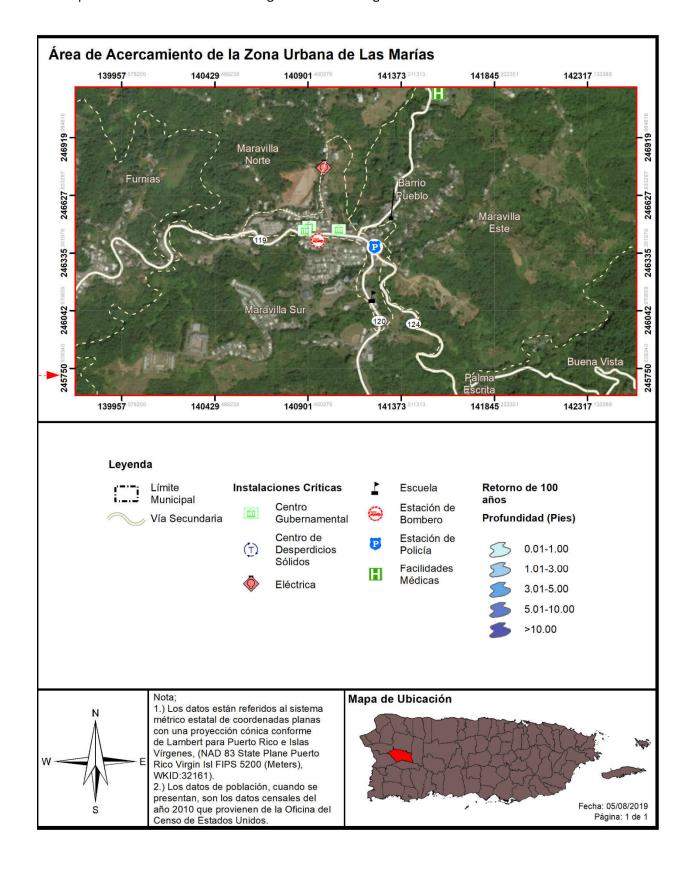
Figura 26: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones



## 4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 27: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años





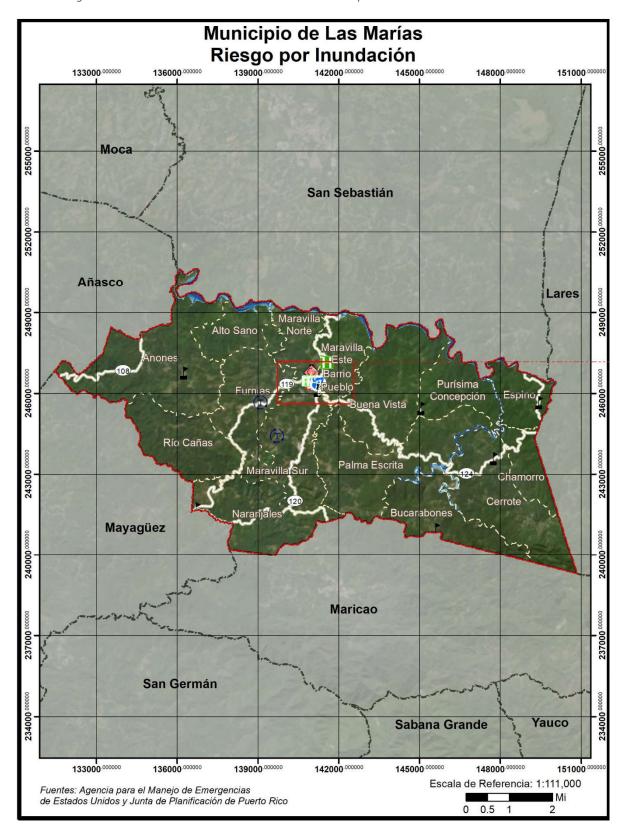
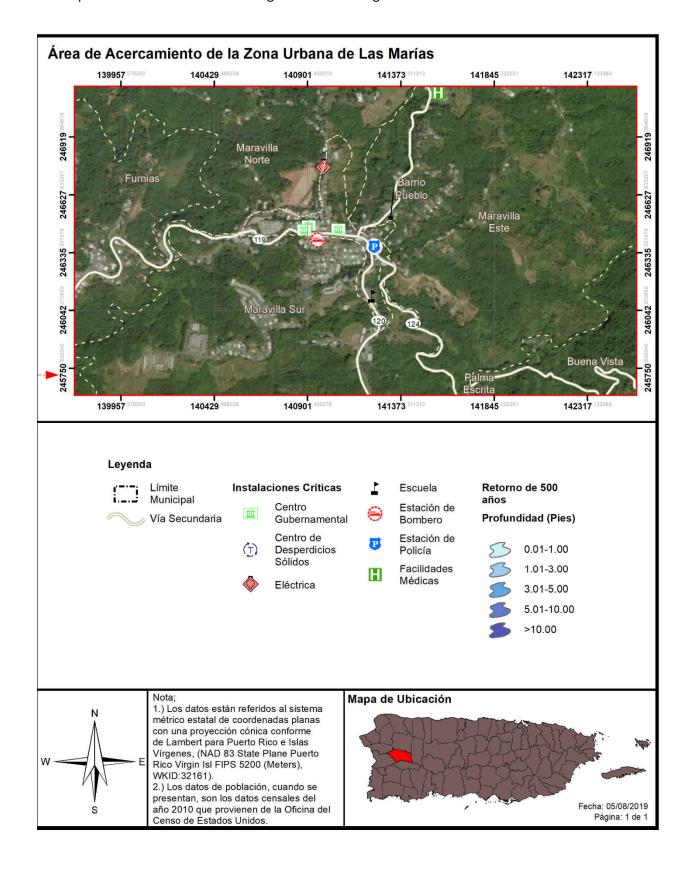


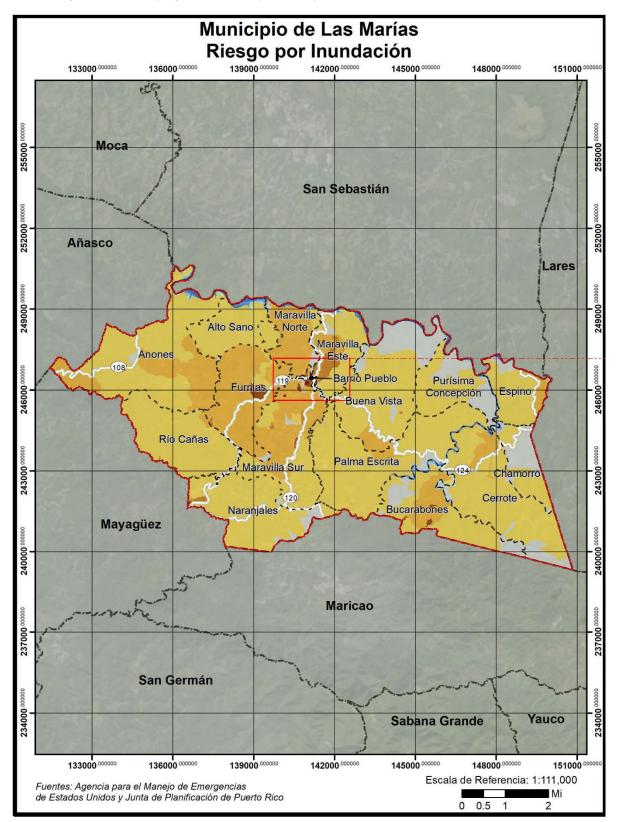
Figura 28: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años

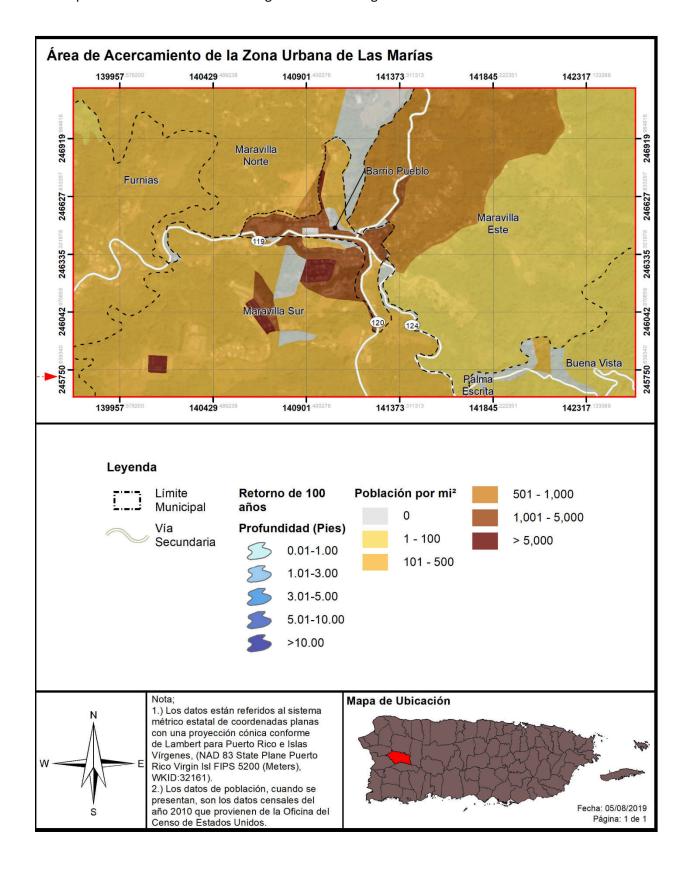


Municipio de Las Marías – Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Como demuestra la Figura 28, la infraestructura crítica del municipio se encuentra fuera del área propensa a inundación. No obstante, una franja de la carretera PR-124, al este del municipio se encuentra en área inundable. El municipio tiene como estrategia de mitigación el mantenimiento de esta carretera, que es uno de los principales arteriales y vías de acceso a Las Marías

## 4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

Figura 29: Áreas de peligro a inundación y densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años





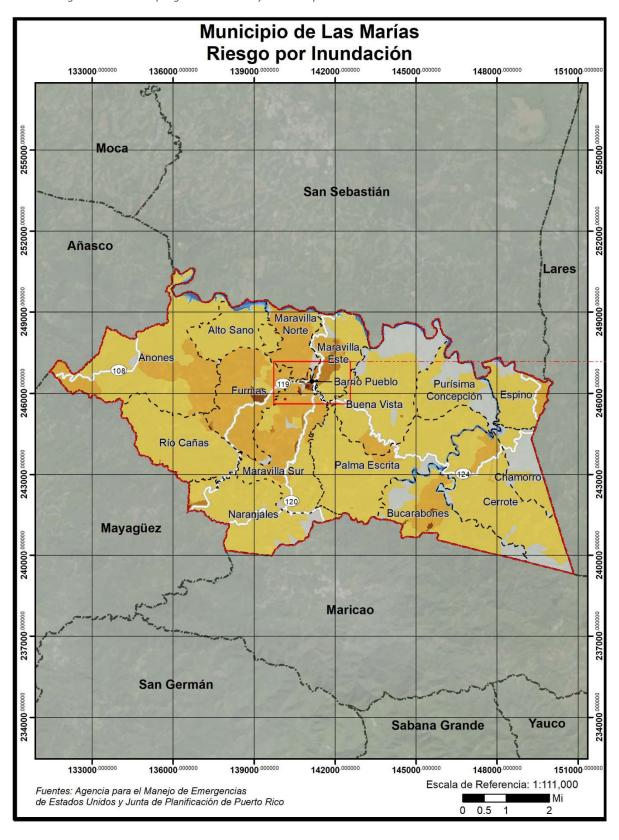
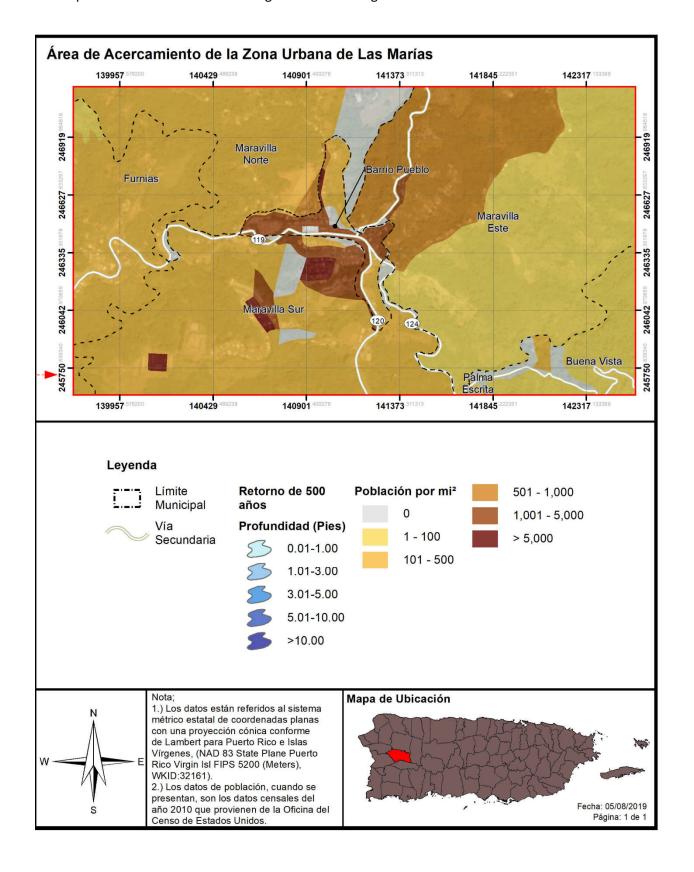


Figura 30: Áreas de peligro a inundación y densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años



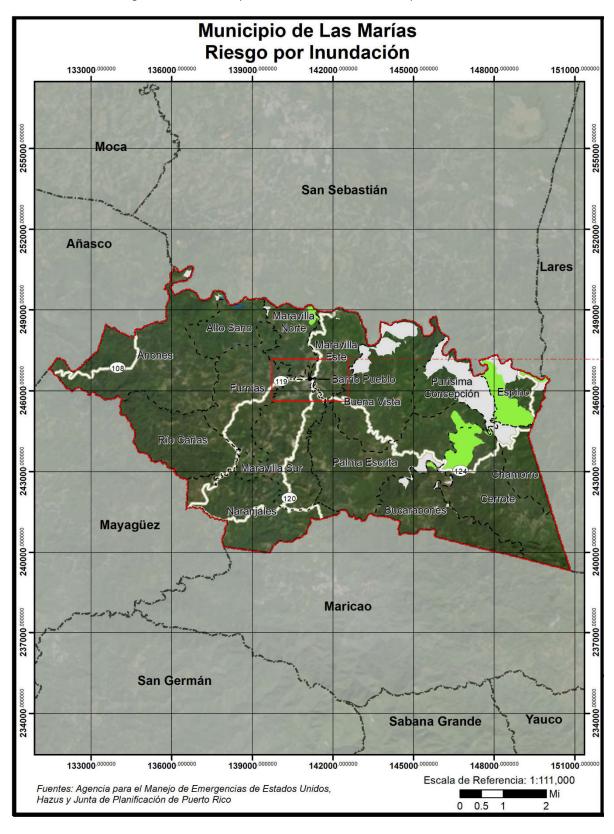


Figura 31: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación

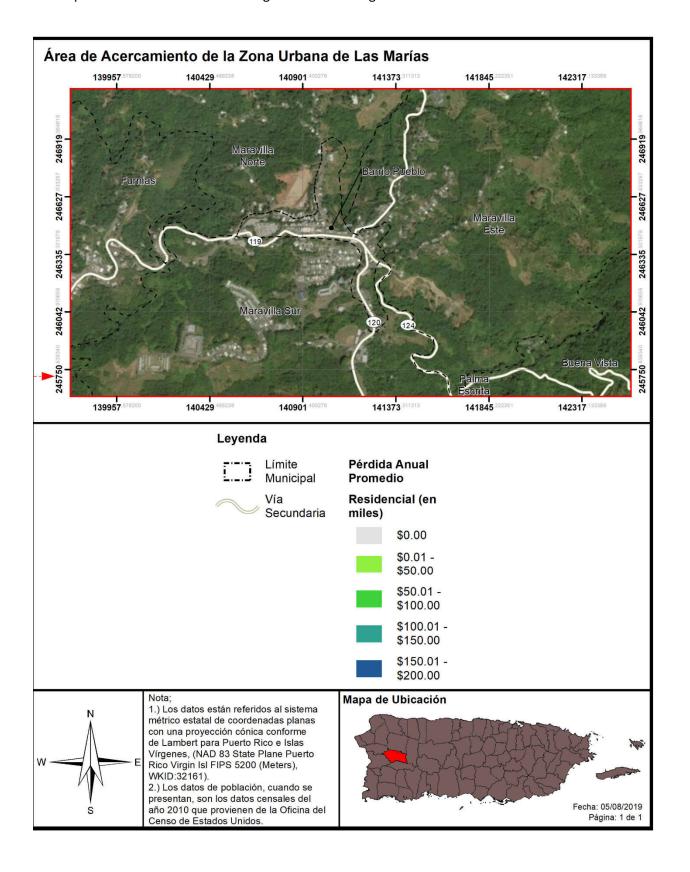


Tabla 42: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de	Probabilidad anual de recurrencia				
inundación (en pies)	10%	4%	2%	1%	0.2%
0 a 1	386	209	0	0	0
1 a 2	126	3	42	31	0
2 a 3	345	62	212	232	9
3 a 4	200	126	81	0	254
4 a 5	5	0	0	81	59
5 a 8	218	514	520	510	156
8 a 11	0	578	483	298	493
11 a 14	0	0	196	391	572
Más de 14	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 43: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$120,000.00
Bienes	\$63,000.00
Relocalización	\$57,000.00
Ingreso por Alquiler	\$17,000.00
Total	\$257,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Como se menciona anteriormente, el área inundable del municipio es relativamente reducida, en inundaciones de 100 y 500 años, (1% y 0.2% de probabilidad anual), aun así afectarían 1,543 personas respectivamente en cada escenario (16% del total de población). Es decir, contrario a muchos municipios de la isla, mientras aumenta la magnitud del evento, no aumenta la proporción de habitantes del municipio afectadas. Ahora bien, sí aumenta el grado de profundidad de la inundación. Por lo tanto, la cantidad de población en riesgo es reducida en comparación con otros municipios, y las pérdidas potenciales son de \$257,000, con solo \$120,000 correspondientes a daños estructurales.

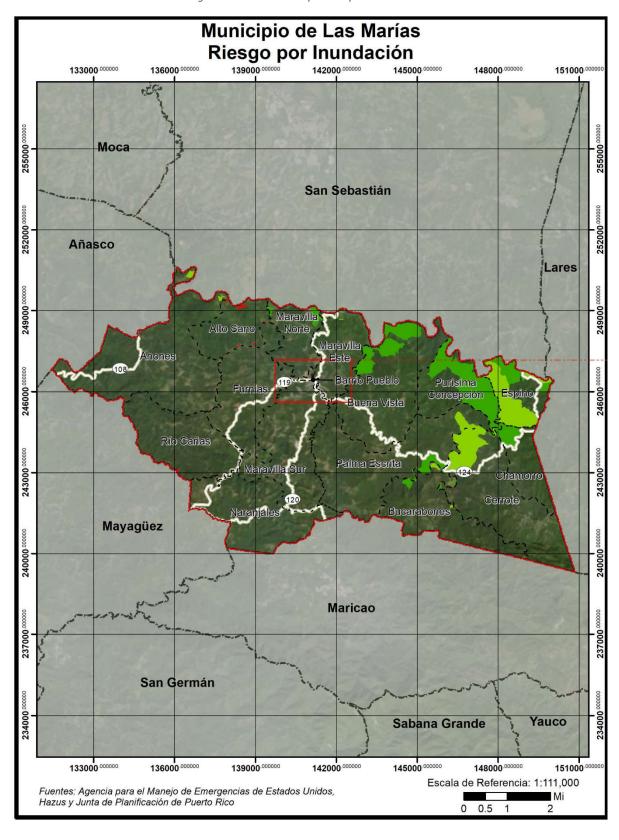


Figura 32: Población desplazada por inundación

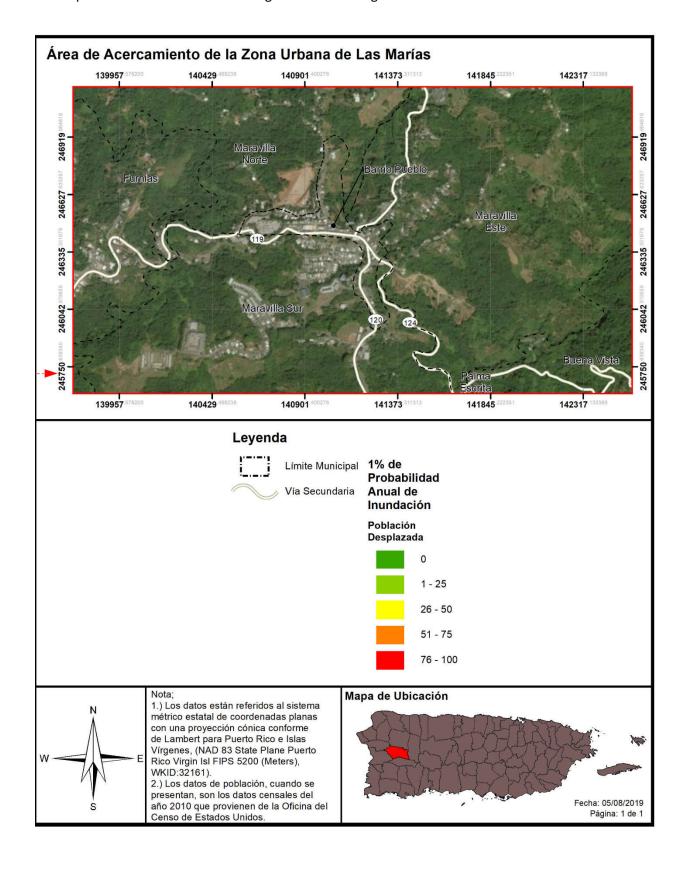


Tabla 44: Población con necesidad - Inundación

Probabilidad anual de inundación	Población con necesidad de desplazamiento	Población con necesidad de servicios a corto plazo
Periodo de recurrencia de 100 años	144	18
Periodo de recurrencia de 500 años	151	21

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Como muestra la tabla anterior, se estima que, en el Municipio de Las Marías, en una inundación de recurrencia de 100 años, 144 personas tendrían necesidad de desplazamiento, mientras que 18 tendrían necesidades a corto plazo. En una inundación de 500 años los estimados aumentarían a 151 y 21 respectivamente.

## 4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

En la mayoría de los eventos de inundaciones los recursos de agua reciben niveles elevados de contaminantes asociados con las crecidas y acumulación de aguas negras y otros peligros o sustancias tóxicas provenientes de los remanentes de la inundación. Esta situación propicia el desarrollo de enfermedades en los cuerpos de agua del municipio y pueden ocasionar efectos adversos sobre la flora y la fauna de la región, incluyendo hombres, mujeres y niños.<sup>51</sup> Por ejemplo, el estancamiento prolongado de aguas después de un evento de inundaciones puede propagar enfermedades como el dengue y la leptospirosis. Después del huracán María, el estancamiento de aguas, propició la propagación de leptospirosis y la proliferación de mosquitos. La leptospirosis es una bacteria que afecta tanto a los seres humanos como a los animales y puede propagarse a través de residuos de orina de animales infectados.<sup>52</sup> Estos residuos de orina infectada pueden encontrarse en las aguas estancadas después de un evento de inundación.

Por otra parte, los eventos de inundaciones provocan la acumulación de escombros, incluyendo escombros de estructuras, tierra, sedimentos, desperdicios orgánicos, bienes personales, entre otros. Esta acumulación de escombros, si no es manejada adecuadamente, puede provocar la contaminación de la tierra y el agua si son quemadas, abandonadas o enterradas debajo de la tierra o arrojadas a los cuerpos de agua.

El Municipio de Las Marías debe adoptar medidas de mitigación para proteger los recursos naturales de la región y garantizar que los efectos adversos de las inundaciones en los recursos naturales se prevengan o reduzcan. Estas acciones propician la sanidad en los procesos de recuperación tras un evento de este tipo y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

<sup>&</sup>lt;sup>51</sup> United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html

#### 4.6.3.4.5 Condiciones futuras

El incremento de eventos atmosféricos extremos a causa del cambio climático, al igual que los cambios en las costas dado al alza del nivel del mar y la erosión de las costas, conllevará el incremento de eventos de inundación sea a causa de lluvias o ciclones tropicales. Este peligro solo incrementará mientras pase el tiempo, por lo que las acciones de mitigación ahora producirán múltiples beneficios en el futuro.

Como demuestran las figuras a continuación, la OGPe no ha otorgado permisos en áreas inundables durante el periodo de 2015-2019. Esto está relacionado a la relativamente poca área del municipio que se considera valle inundable.

Esta tendencia de desarrollo sugiere que el municipio pudiera presentarse no vulnerable al peligro de inundación con relación al plan anterior. Es importante puntualizar que el municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar permisos de construcción en este momento. Por tal motivo, en este momento el municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este riesgo. Asimismo, el municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

También se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos radicados y autorizados entre los años 2013-2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 13 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de construcción, reparación y mejoras a residencias privadas, así como mejoras a áreas recreativas.

Para ejemplificar el tipo de desarrollo, dentro del periodo de 2014, que pudiera verse expuesto ante un evento de inundaciones, se incluye la siguiente información. Adviértase, que los permisos para los proyectos de construcción son otorgados por la agencia estatal OGPe, por lo que se incluye en esta sección la mejor información disponible, al presente, en el municipio. Asimismo, es importante mencionar que es norma reiterada que los permisos son solicitados por el promovente, no de forma proyectada o años futuros, si no cuando éste toma la decisión de iniciar el desarrollo y/o cumplir con los reglamentos aplicables a la acción solicitada.

Municipio de Las Marías Área de Acercamiento Riesgo por Inundación 141373 142317 Moca San Sebastián Añasco 140429 140901 141373 142317 142789 141845 Leyenda Límite Municipal Retorno de 100 años Mayagüez 2017 2018 Maricao Mapa de Ubicación 1.) Los datos están referidos al sistema San Germán métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Yauco Sabana Grande Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:111,000 Fuentes: Agencia para el Manejo de Emergencias de Estados Unidos, Junta de Planificación de Puerto Rico presentan, son los datos censales del año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. Fecha: 24/02/2020 0 0.5 Página: 1 de 1

Figura 33: Desarrollos futuros en Las Marías- Inundación

#### 4.6.3.5 Deslizamientos

## 4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Las Marías, al igual que en gran parte de Puerto Rico, los deslizamientos de tierra ocurren típicamente durante y después de grandes tormentas, por lo que el potencial de deslizamientos inducidos por lluvia coincide en gran medida con el potencial de tormentas severas, o eventos de lluvias secuenciales que saturan los suelos empinados vulnerables.

Aunque las figuras denotan que virtualmente todo el municipio se encuentra en área de vulnerabilidad moderada, en la geografía del municipio los barrios más afectados por deslizamiento lo son: Anones, Rio Cañas, Naranjales, Buena Vista, Palma Escrita y Cerrote, entre la posibilidad existe impacto muy probable en las siguientes carreteras: PR 124, 106 y 119 (Municipio de Las Marías, 2014).

Al presente, no existen modelos estándares para estimar las pérdidas en las estructuras y sus contenidos que pudieran ocasionar los deslizamientos y otros movimientos de masa. Por tal motivo, se estimaron empíricamente los índices de susceptibilidad a deslizamiento de USGS, a base de la mejor información disponible, para conocer las pérdidas que pueden producir los movimientos de masa en el Municipio de Las Marías. Los índices se presentan mediante los niveles de riesgo bajo, moderado, alto y muy alto. Es por ello que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

Como demuestra la tabla a continuación básicamente toda la estructura del municipio se encuentra bajo riesgo moderado. Además, como demuestran los mapas a continuación, las instalaciones críticas del municipio se encuentran en riesgo moderado.

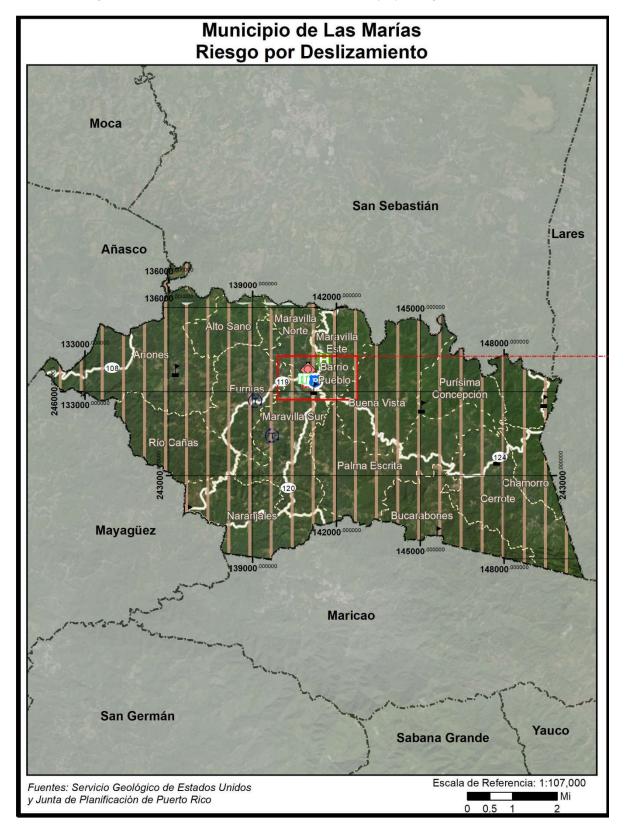
Tabla 45: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de estructuras	17	6,447	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

# 4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento



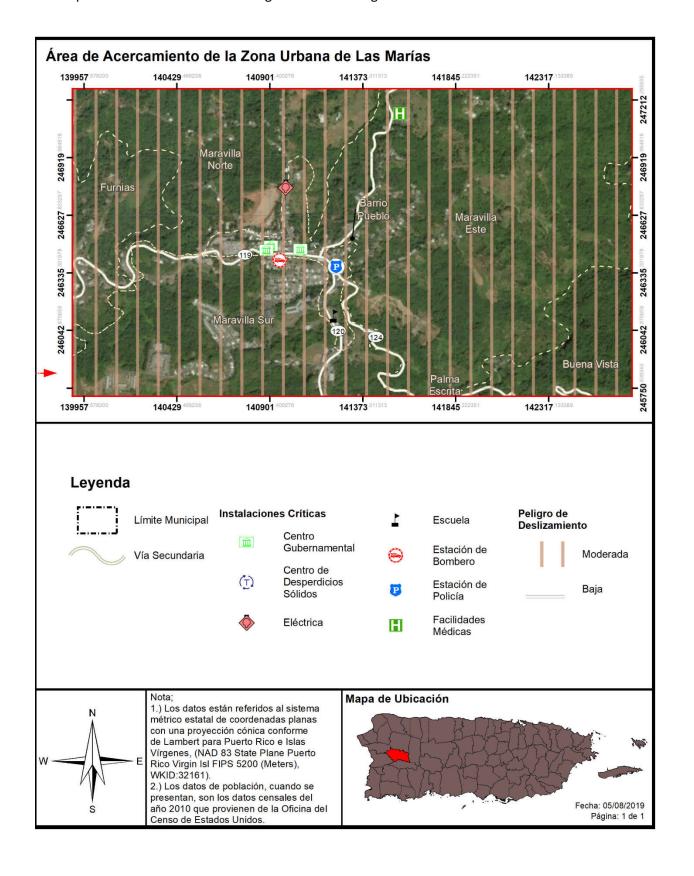


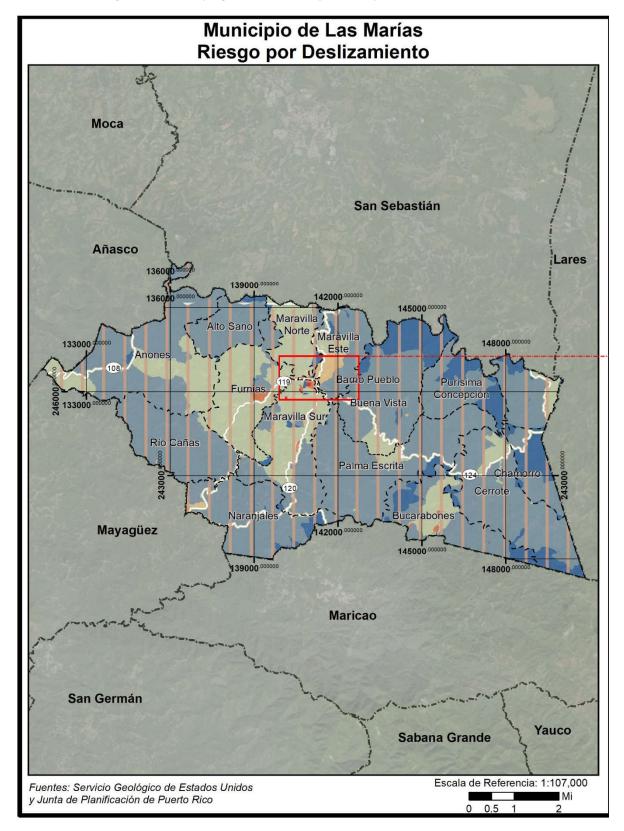
Tabla 46: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

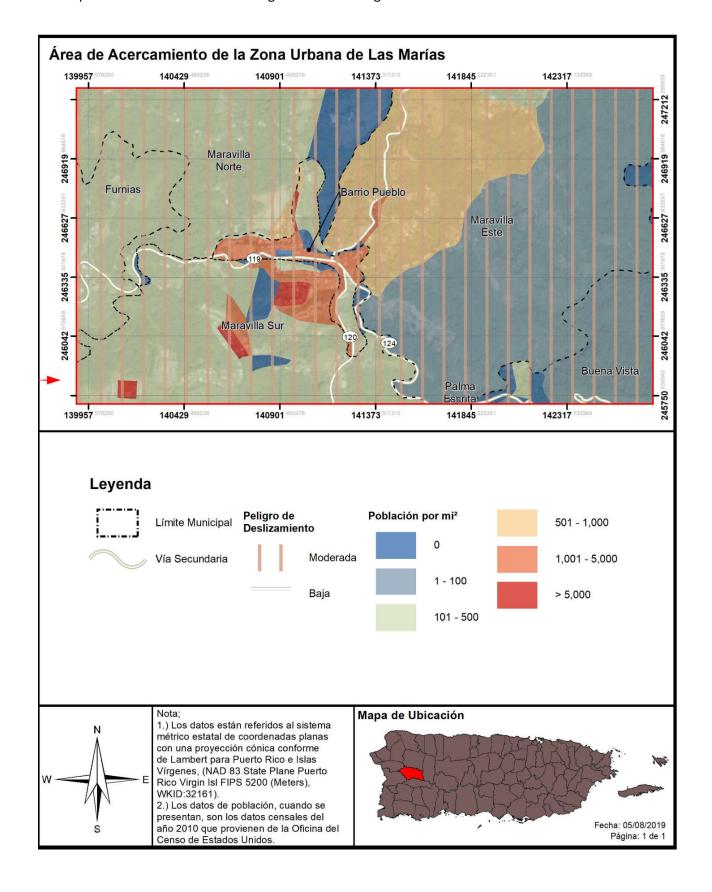
Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Servicios Médicos Las Marías	Instalaciones Médicas	Moderado
Su Lauro González Hijo	Escuela	Moderado
Las Marías	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Parque de Bombas - Las Marías	Estación de Bomberos	Moderado
Ayuntamiento	Gobierno	Moderado
Biblioteca	Gobierno	Moderado
Colecturía	Gobierno	Moderado
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Moderado
Eva Y Patria Custodio	Escuela	Moderado
Fortunato Jorge Corona	Escuela	Moderado
Espino	Escuela	Moderado
Cdcp-Las Marías Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario (Centro de desperdicios Sólidos)	Moderado
Pi-Las Marías-Met Proyectos De Infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario (Centro de desperdicios Sólidos)	Moderado
Bryan	Escuela	Moderado
Consumo	Escuela	Moderado
Bucarabones	Escuela	Moderado

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

## 4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 35: Áreas de peligro a deslizamiento y densidad poblacional – Deslizamiento





Como podemos ver en las figuras anteriores, la totalidad de la población del municipio se encuentra en área de riesgo moderado a deslizamientos. Es notable que aún en las áreas de alta densidad poblacional, como los barrios Pueblo y Maravilla Sur, se presenta el mismo nivel de riesgo. No obstante, durante el Huracán María se reflejaron 3,416 deslizamientos en el municipio, y los barrios más afectados fueron Naranjales y Anones, con 480 y 431 deslizamientos respectivamente. Aunque estos barrios tienen relativamente menor población, el barrio Anones tiene un gran porcentaje de su población mayor de 65 años (29%).

Tabla 47: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de personas	0	9,881	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

#### 4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los deslizamientos de terreno traen consigo consecuencias adversas para el ambiente. Los eventos de deslizamiento traen consigo el desplazamiento de terreno, lodo y escombros provocando disturbios abruptos en la flora y fauna de determinada región. Además, los deslizamientos ocasionan daños a la infraestructura eléctrica, servicios de agua y alcantarillado, los cuales incrementan la proliferación de enfermedades a través de los recursos naturales del municipio. Igualmente, los remanentes que trae el riesgo de desplazamiento provocan disturbios en el flujo normal de transporte, obstaculizando el acceso a los servicios médicos.

Igualmente, los deslizamientos incrementan dramáticamente la erosión del suelo, la sedimentación de los cuerpos de agua, obstruyen los servicios de alcantarillado y destruyen las tierras fértiles y la vegetación. Por otra parte, este tipo de evento puede incrementarse en la eventualidad de que ocurra un evento atmosférico severo, como lo son los huracanes, tormentas tropicales o terremotos.

Por tal motivo, el municipio debe adoptar medidas de mitigación para monitorear los eventos de deslizamiento en la región para así determinar la ocurrencia de este evento, incentivar la concientización pública sobre los riesgos de este tipo de evento y las alternativas para reducir el riesgo. Además, el municipio debe ser un participante activo en la adopción y revisión de las medidas de prevención y educación ciudadana.<sup>53</sup>

## 4.6.3.5.5 Condiciones futuras

En años recientes, la posibilidad de derrumbes en Puerto Rico ha incrementado debido a la construcción de viviendas en zonas susceptibles a deslizamientos, tales como regiones propensas a licuación, terreno inestable y áreas de pendientes. Además, debido al aumento en el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y desagües de lluvia). Si éstos están mal ubicados o construidos, se exacerban las condiciones que facilitan la ocurrencia de derrumbes. Por otra parte, los deslizamientos por lluvia ocurren más comúnmente en áreas de montañas escarpadas, durante periodos de lluvia intensa y/o prolongada. Los deslizamientos por terremotos se ven presentes

<sup>&</sup>lt;sup>53</sup> Spiker, Elliott C. et al., <u>National Landslide Hazards Mitigation Strategy – A Framework for Loss Reduction</u>, U.S. Geological Survey (USGS), Circular 1244 (2003).

en las áreas montañosas. Así pues, se experimenta un incremento en la ocurrencia de deslizamientos en las épocas de fuertes lluvias, durante un evento de terremoto, así como con el desarrollo de vivienda en terrenos inadecuados para este uso.

Como demuestra la figura a continuación, debido a que prácticamente toda el área del municipio tiene una vulnerabilidad moderada a deslizamientos, los permisos otorgados por la OGP durante el periodo de 2015-2019 necesariamente están localizados áreas vulnerables.

Esta tendencia de desarrollo sugiere que el municipio pudiera presentarse con mayor vulnerabilidad al peligro de deslizamiento con relación al plan anterior. Es importante puntualizar que el municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar permisos de construcción en este momento. Por tal motivo, en este momento el municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este riesgo. Asimismo, el municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos radicados y autorizados entre los años 2013-2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 13 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de construcción, reparación y mejoras a residencias privadas, así como mejoras a áreas recreativas.

A modo de ejemplificar el tipo de desarrollo, dentro del periodo de 2014, que pudiera verse expuesto ante un evento de deslizamientos, se incluye la siguiente información. Adviértase, que los permisos para los proyectos de construcción son otorgados por la agencia estatal OGPe, por lo que se incluye en esta sección la mejor información disponible, al presente, en el municipio. Asimismo, es importante mencionar que es norma reiterada que los permisos son solicitados por el promovente, no de forma proyectada o años futuros, si no cuando éste toma la decisión de iniciar el desarrollo y/o cumplir con los reglamentos aplicables a la acción solicitada.

Municipio de Las Marías Área de Acercamiento Riesgo por Deslizamiento Moca San Sebastián Añasco Lares 139957 140429 140901 141373 141845 142317 Leyenda Permisos de Peligro de Límite Municipal Construcción Otorgados Vía Secundaria 2015 Mayagüez 2016 2017 Maricao 2018 2019 Mapa de Ubicación 1.) Los datos están referidos al sistema San Germán métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Yauco Sabana Grande Virgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). 2.) Los datos de población, cuando se Escala de Referencia: 1:107,000 Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos, Junta de Planificación de Puerto Rico y OGPe presentan, son los datos censales del Fecha: 24/02/2020 Página: 1 de 1 año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos. 0 0.5

Figura 36: Desarrollos Futuros en Las Marías- Deslizamientos

#### 4.6.3.6 *Vientos fuertes (ciclones tropicales)*

Debido a la ubicación de Las Marías y de Puerto Rico en el Océano Atlántico, la pérdida asociada con el peligro de huracanes se asocia principalmente a lluvias y vientos fuertes relacionados a tormentas tropicales/huracanes.

Para el riesgo de huracanes, todo el Municipio de Las Marías se identifica como el área de riesgo. Por lo tanto, todos los activos en Las Marías (población, estructuras e instalaciones críticas) son vulnerables. En la siguiente sección se presenta la evaluación y estimado del impacto potencial del riesgo de vientos (huracán) en el Municipio de Las Marías incluyendo: los impactos sobre la población, las estructuras existentes y las facilidades críticas se presentan a continuación.

### 4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales

En la comprensión del riesgo una comunidad debe evaluar qué activos se encuentran expuestos o vulnerables en el área de riesgo identificada. Para el riesgo de vientos y huracanes, toda el área de las Marías se identifica en área de peligro y se circunscribe en las diversas categorías de vientos.

Para la actualización anterior del Plan de Mitigación el municipio valorizó las posibles pérdidas estimadas bajo los efectos de un huracán. No obstante, a diferencia de esta actualización se evaluó el riesgo de huracán combinado con los demás efectos traídos por estos, es decir vientos fuertes, inundaciones y deslizamientos. En esa ocasión se estimaron las posibles pérdidas estructurales para todo el municipio en \$165,948,640, y pérdidas funcionales de \$507,329.87 (Municipio de Las Marías, 2013).

Actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

La siguiente tabla provee la cantidad de estructuras que se verían afectadas en la eventualidad de que ocurriese un evento atmosférico que traiga consigo vientos fuertes. La data provee las estructuras afectadas dentro de los rangos de velocidad desde 80 millas por hora (en adelante, mph) a 190 mph, dentro de los periodos recurrentes 10, 25, 50, 100, 300, 700, 1,700 y 3,000 años.

Tabla 48: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia)

Velocidad	Periodo de recurrencia (en años)										
del viento (en millas 10 año por hora)	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años			
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0			
80 mph	6,464	0	0	0	0	0	0	0			
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0			
100 mph	0	6,464	0	0	0	0	0	0			
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0			
120 mph	0	0	4,417	0	0	0	0	0			
130 mph	0	0	2,047	23	0	0	0	0			
140 mph	0	0	0	6,441	0	0	0	0			

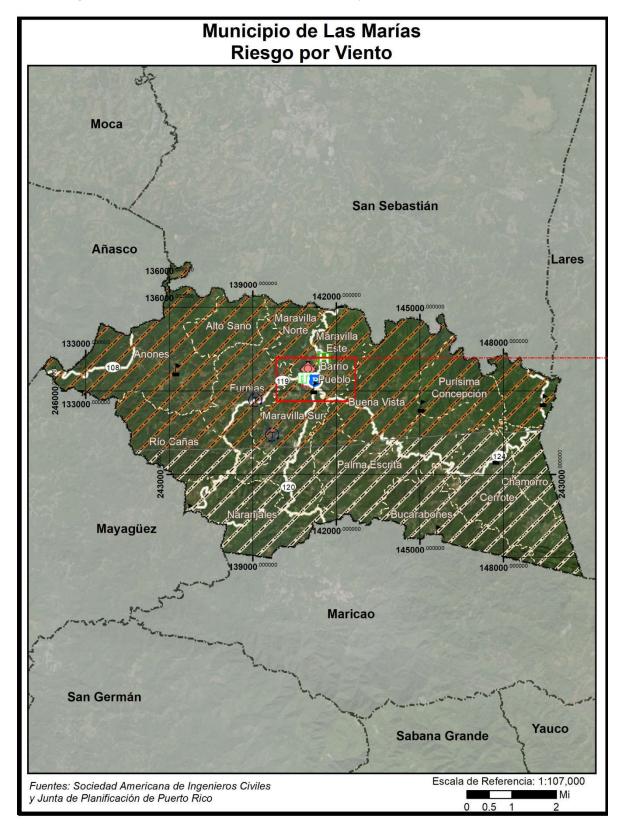
Velocidad	Periodo de recurrencia (en años)										
del viento (en millas por hora)	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años			
150 mph	0	0	0	0	6,464	0	0	0			
160 mph	0	0	0	0	0	6,464	0	0			
170 mph	0	0	0	0	0	0	6,464	6,236			
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	228			
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0			

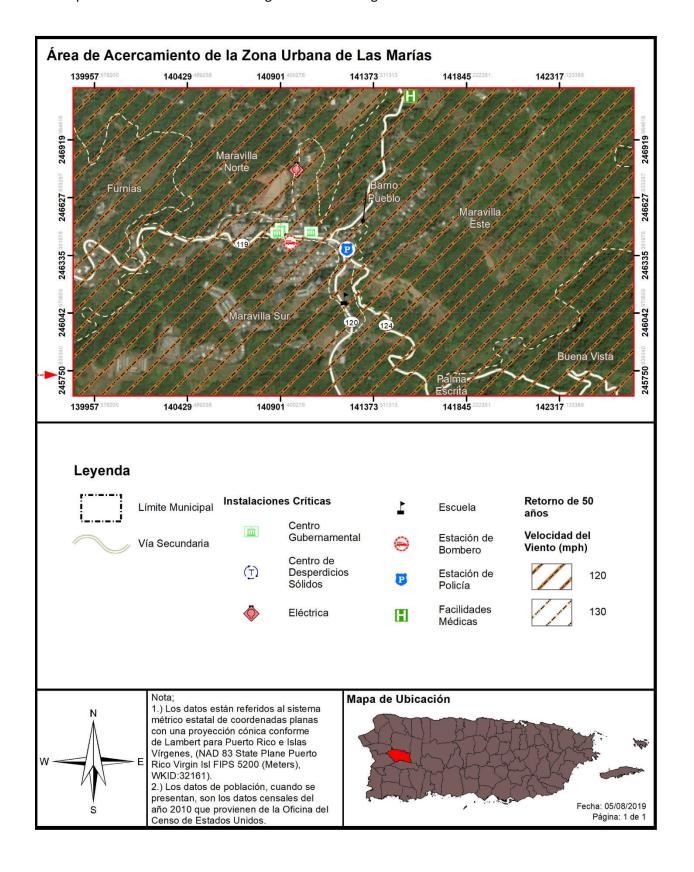
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El inventario de estructuras se encuentra en riesgo en su totalidad, por lo que son susceptibles a sufrir daños o pérdida para cualquier de las categorías de impacto por viento en los respectivos escenarios de recurrencia. Para estimar los daños a los edificios existentes en términos de daños y costos de reemplazo, se utilizaron las curvas de daño HAZUS-MH para pérdidas de edificios. El efecto de la topografía local, o rugosidad de la superficie, es un componente crítico al modelar los efectos del viento, el daño y la pérdida a edificios.

## 4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 37: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años





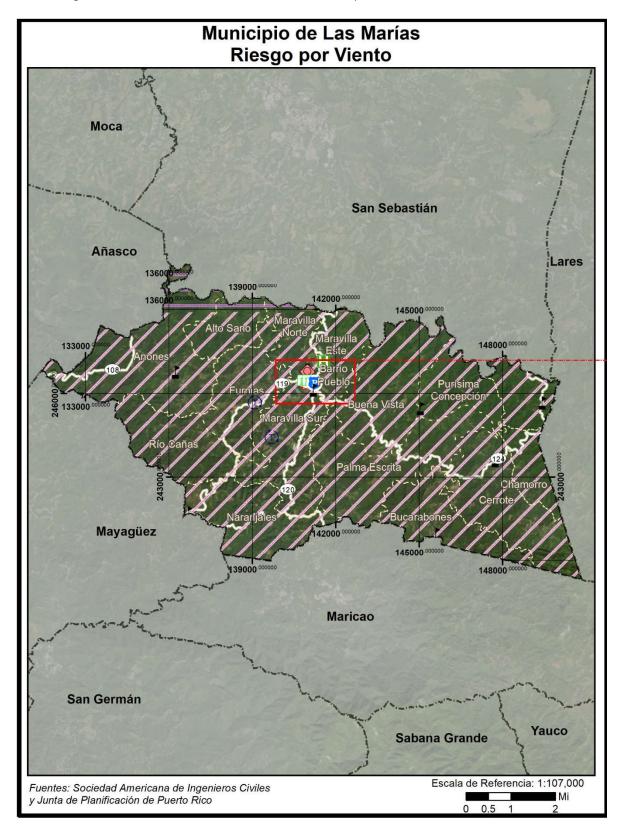
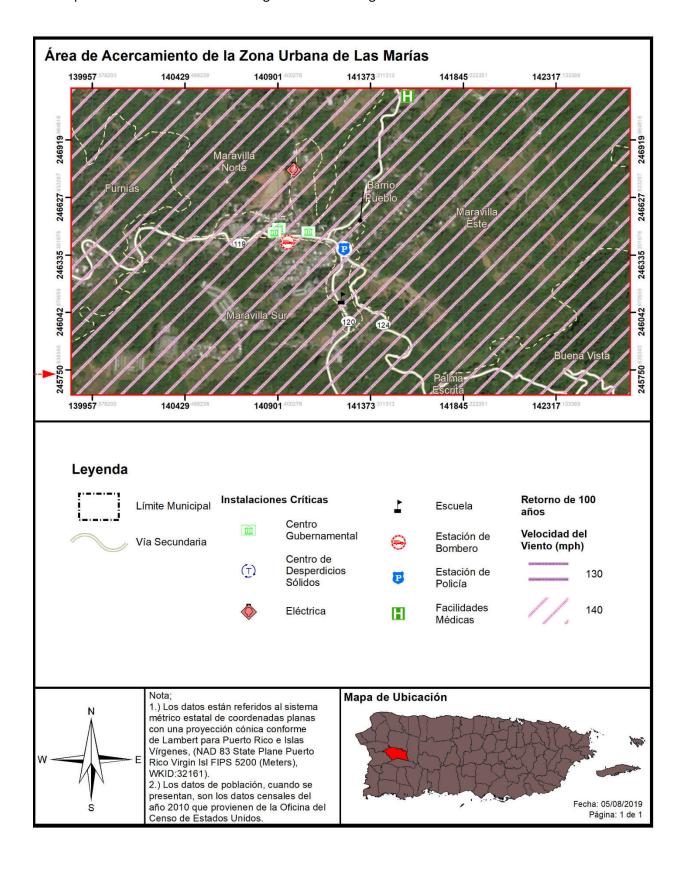


Figura 38: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



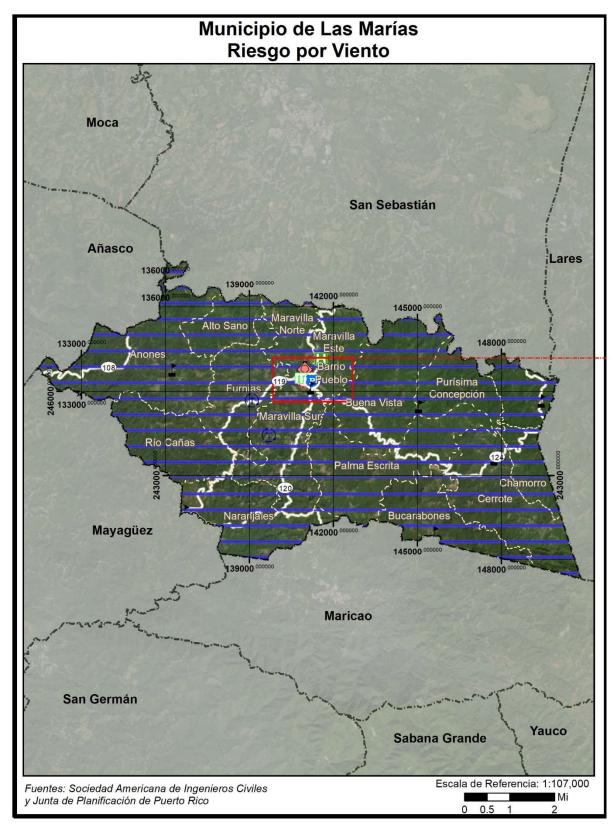


Figura 39: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años

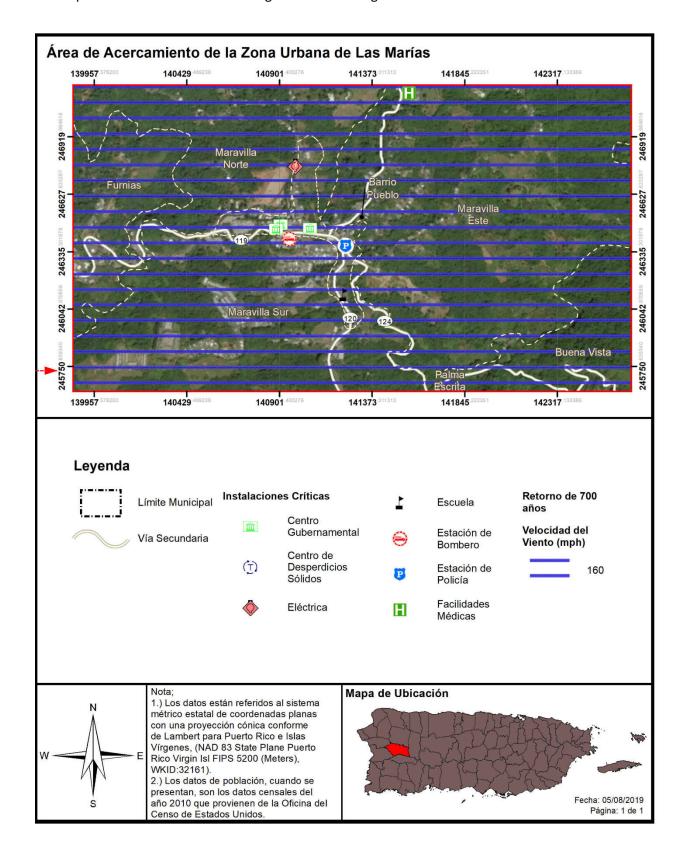


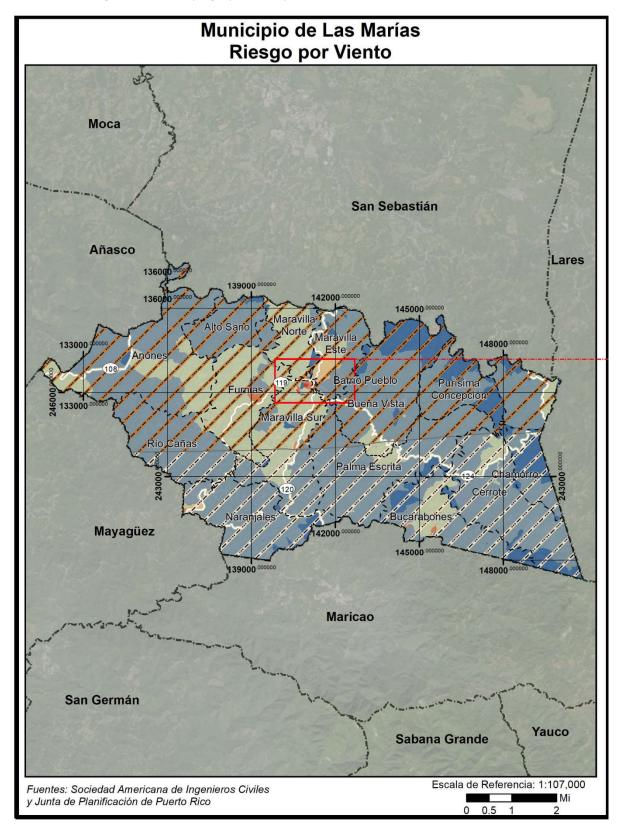
Tabla 49: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

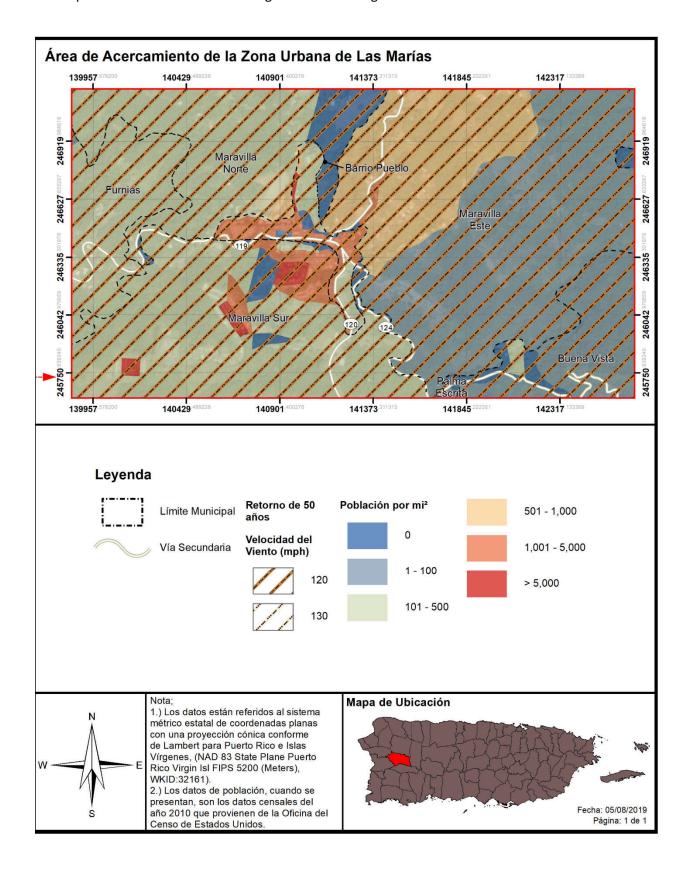
No odere de la	Periodo de recurrencia								
Nombre de la instalación	Tipo de instalación	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Servicios Médicos Las Marías	Instalaciones Médicas	80	100	120	140	150	160	170	170
Su Lauro González Hijo	Escuela	80	100	120	140	150	160	170	170
Las Marías	Sub Estación Eléctrica	80	100	120	140	150	160	170	170
Parque de Bombas - Las Marías	Estación de Bomberos	80	100	120	140	150	160	170	170
Ayuntamiento	Gobierno	80	100	120	140	150	160	170	170
Biblioteca	Gobierno	80	100	120	140	150	160	170	170
Colecturía	Gobierno	80	100	120	140	150	160	170	170
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	80	100	120	140	150	160	170	170
Eva Y Patria Custodio	Escuela	80	100	120	140	150	160	170	170
Fortunato Jorge Corona	Escuela	80	100	120	140	150	160	170	170
Espino	Escuela	80	100	120	140	150	160	170	170
Las Marías Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario (Centro de desperdicios Sólidos)	80	100	120	140	150	160	170	170
Pi-Las Marías-Met Proyectos De Infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario (Centro de desperdicios Sólidos)	80	100	120	140	150	160	170	170
Bryan	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Consumo	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	170
Bucarabones	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

### 4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 40: Áreas de peligro y densidad poblacional — Periodo de recurrencia de 50 años





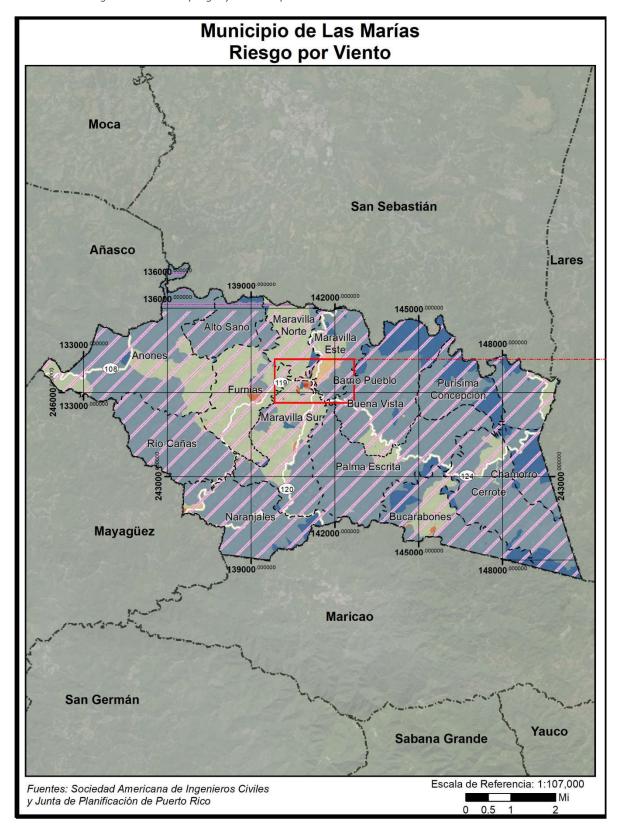
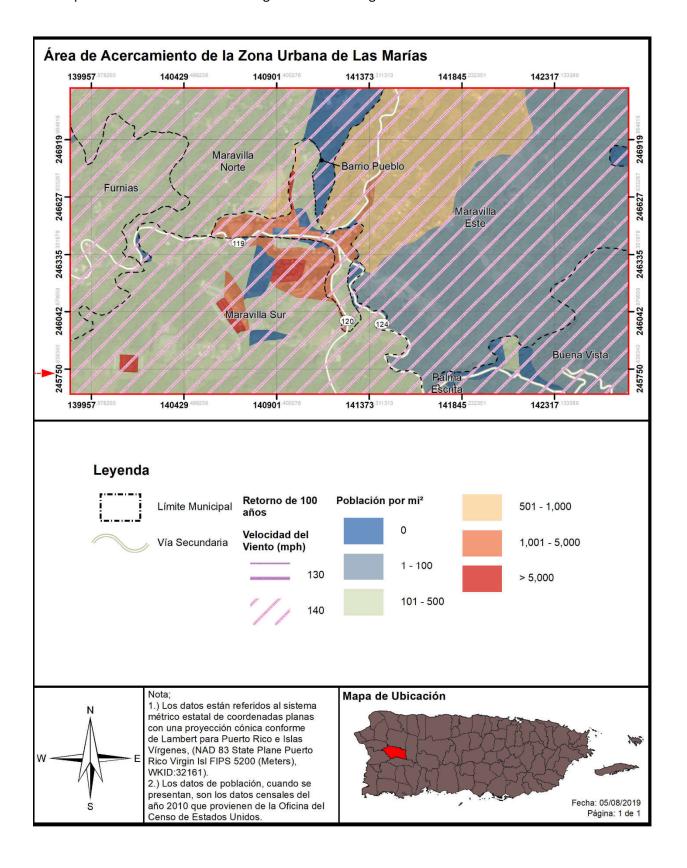


Figura 41: Áreas de peligro y densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años



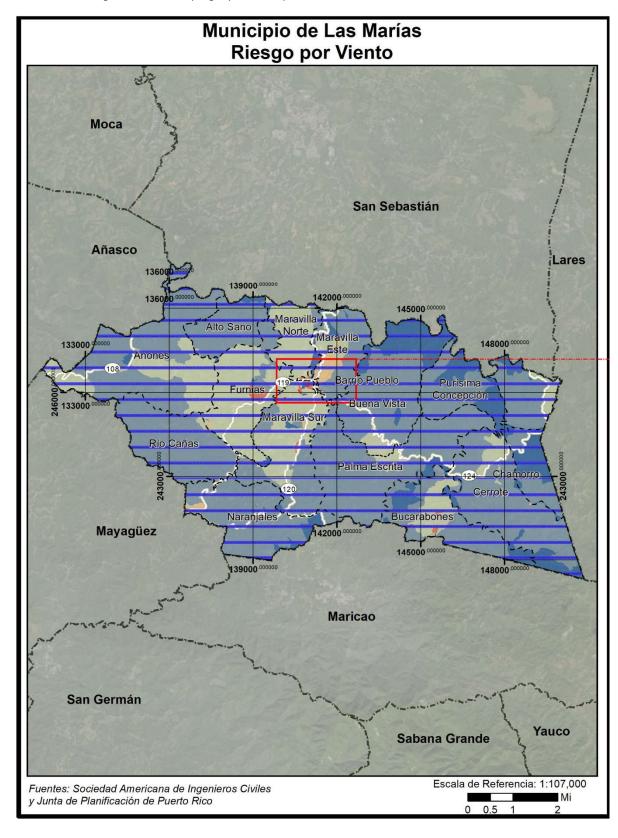
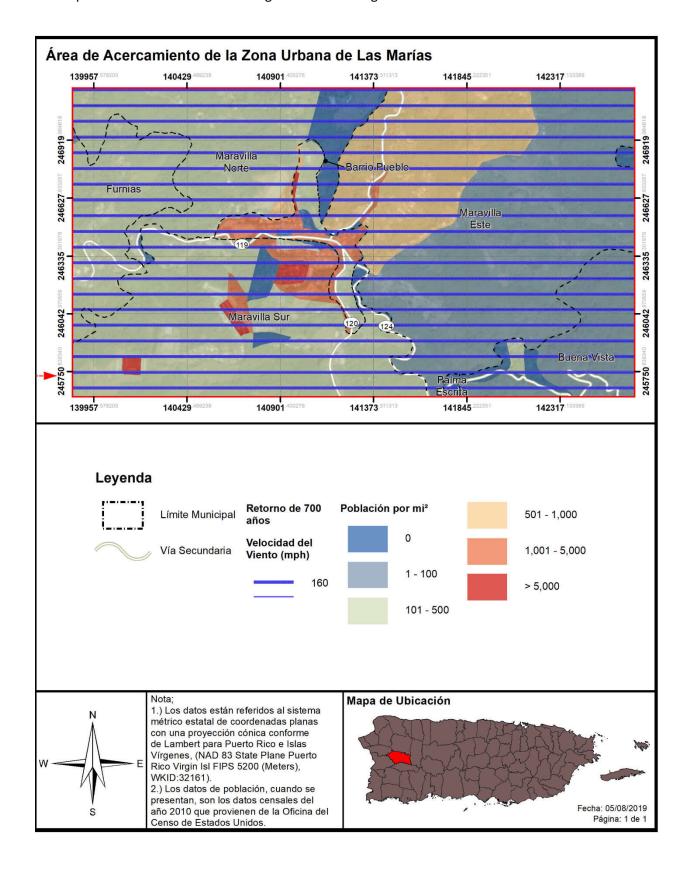


Figura 42: Áreas de peligro y densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años



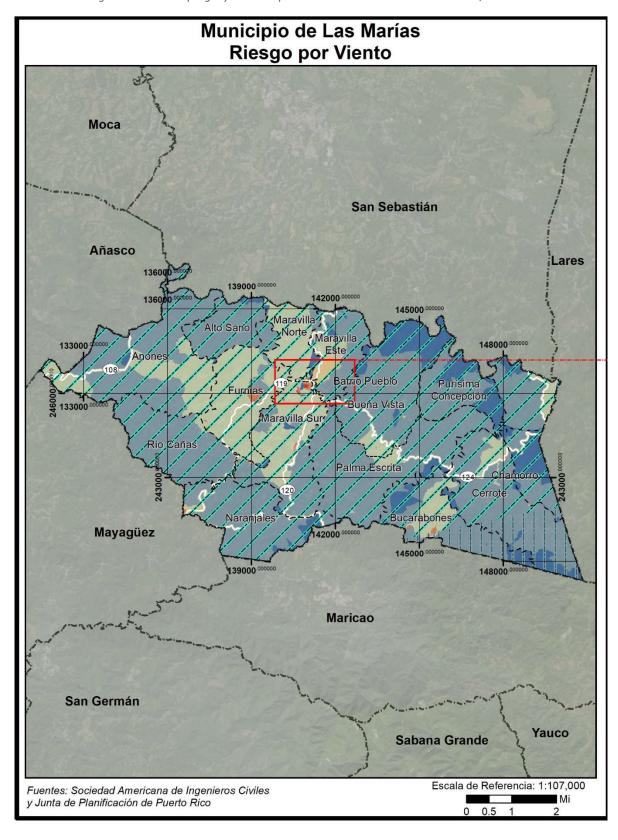
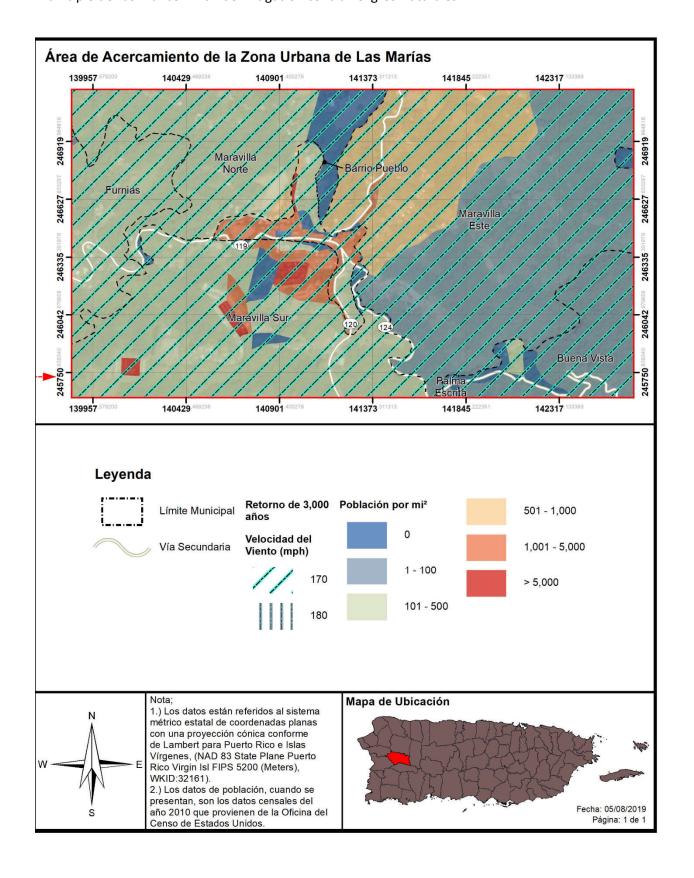


Figura 43: Áreas de peligro y densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años



Puerto Rico está sujeto al embate de los sistemas tropicales debido a nuestra posición geográfica. Las zonas más vulnerables a vientos huracanados o de tormenta tropical, son aquellas de mayor altitud y cuyo aspecto esté orientado hacia donde predominan los vientos. Este efecto puede ser multiplicador cuando toda la población del municipio está expuesta a los eventos de vientos fuertes como ocurrió en el huracán María.

En la siguiente tabla se muestra la población dentro de los rangos de velocidad de vientos por periodo de recurrencia. Por ejemplo, en un evento de vientos fuertes de recurrencia de 100 años, se estima que 9,879 personas se encuentran vulnerables a vientos de 150 mph.

Tabla 50: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia)

Valoridad dal vicato (an			Periodo	de recui	rencia (e	n años)		
Velocidad del viento (en millas por hora)	10	25	50	100	300	700	1,700	3,000
milias por nora)	años	años	años	años	años	años	años	años
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	9,881	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	9,881	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	6,256	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	3,625	2	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	9,879	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	9,881	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	9,881	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	9,881	9,272
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	609
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

### 4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los vientos fuertes suceden en Puerto Rico, usualmente, como resultado de las turbulencias que provocan las tormentas tropicales y los huracanes. No obstante, estos eventos de vientos fuertes pueden ser causado por tornados y tormentas eléctricas aisladas. Los vientos fuertes pueden causar efectos adversos y abruptos sobre la vegetación de la región impactada y la erosión de los suelos y las costas.

En cuanto a los huracanes y tormentas tropicales, que traen consigo vientos fuertes, pueden provocar la acumulación y desplazamiento de escombros, basura y vegetación que entorpecen el flujo normal de las aguas y propician el estancamiento de aguas negras, incrementando la propagación de toxinas y la contaminación de los ecosistemas, tierras y cuerpos de agua.

#### 4.6.3.6.5 Condiciones futuras

La pérdida asociada con el riesgo de viento se asocia principalmente con tormentas tropicales/lluvias relacionadas con huracanes. El municipio ha experimentado inundaciones en asociación con huracanes y tormentas tropicales en el pasado.

Según es conocido, la totalidad de la extensión territorial del municipio se encuentra expuesto y vulnerable a este peligro. Eventos recientes de vientos fuertes, los huracanes Irma y María, nos recordaron de cerca lo vulnerables que se vieron muchas estructuras a nivel-Isla por no cumplirse con la reglamentación adecuada. A su vez, luego de eventos de esta naturaleza, se observó una merma en la población a nivel Isla. En el Municipio de Las Marías, la gran mayoría de los permisos otorgados se tratan de viviendas o mejoras a residencias privadas

La figura a continuación muestra la localización de los permisos de construcción autorizados en el periodo entre los años 2015 al 2019. El municipio deberá prestar particular cuidado y observar detenidamente todo permiso autorizado y efectuado, de modo que, es instrumental que se cumpla con los Códigos de Construcción vigentes, Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios 2019 y otros, evitando que exista mayor vulnerabilidad ante este peligro. Es importante puntualizar que el municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar permisos de construcción en este momento. Por tal motivo, en este momento el Municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este riesgo. Asimismo, el municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

Además, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos radicados y autorizados entre los años 2013-2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), para un total de 13 permisos autorizados. No obstante, se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de construcción, reparación y mejoras a residencias privadas, así como mejoras a áreas recreativas.

Para ejemplificar el tipo de desarrollo, dentro del periodo de 2014, que pudiera verse expuesto ante un evento de vientos fuertes, se incluye la siguiente información. Adviértase, que los permisos para los proyectos de construcción son otorgados por la agencia estatal OGPe, por lo que se incluye en esta sección la mejor información disponible, al presente, en el municipio. Asimismo, es importante mencionar que es norma reiterada que los permisos son solicitados por el promovente, no de forma proyectada o años futuros, si no cuando éste toma la decisión de iniciar el desarrollo y/o cumplir con los reglamentos aplicables a la acción solicitada.

Municipio de Las Marías Área de Acercamiento Riesgo por Viento 141373 Moca San Sebastián Añasco Lares Leyenda Retorno de 50 años Permisos de Límite Municipal Construcción Otorgados Velocidad del Viento (mph) Vía Secundaria 2015 Mayagüez 2016 2017 Maricao 2018 2019 Mapa de Ubicación 1.) Los datos están referidos al sistema San Germán métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme Yauco de Lambert para Puerto Rico e Islas Sabana Grande Vírgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161). Los datos de población, cuando se presentan, son los datos censales del Escala de Referencia: 1:107,000 Fuentes: Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, Junta de Planificación de Puerto Rico y OGPe Fecha: 24/02/2020 año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos Página: 1 de 1

Figura 44: Desarrollos futuros en Las Marías- Vientos Fuertes

Dado a que la totalidad del área geográfica del municipio se considera como susceptible y/o propensa a sufrir el potencial efecto de un evento de vientos fuertes, todos los desarrollos recientes y futuros se encuentran en riesgo a ante este tipo de evento, siendo la diferencia la intensidad de la velocidad de los vientos, por lo que toda la población se torna vulnerable a este peligro, sin importar su ubicación. No obstante, se aclara que, las zonas elevadas del municipio deben estar más susceptibles al impacto de vientos fuertes, según se denota de la Evaluación Integral de Riesgos para la isla de Puerto Rico (URS 2002). Esto quiere decir, que, cualquier desarrollo autorizado en las zonas más altas del municipio, con toda probabilidad, se van a ver más propensos a sentir el embate de los vientos fuertes, sin restarle susceptibilidad a los demás permisos autorizados en zonas menos elevadas.

Por lo que, se deberá velar porque cualquier permiso autorizado deberá contemplar las medidas establecidas en los Códigos de Construcción y otros, para evitar daños severos a estructuras nuevas y/o autorizar permisos para reforzar estructuras existentes. Véase sección 4.6.4.

#### 4.6.3.7 Incendio forestal

El potencial de los incendios forestales y su posterior desarrollo (crecimiento) y la gravedad, está determinada por tres (3) factores principales, incluyendo la topografía de la zona, la presencia de combustible y el clima. La topografía de un área afecta a la circulación de aire sobre la superficie del suelo. El movimiento de aire sobre el terreno tiende a dirigir el curso de un incendio. La pendiente y la forma del terreno pueden cambiar la velocidad a la que viajan los incendios forestales. Las características naturales, como ríos, lagos, zonas rocosas y áreas previamente quemadas pueden obstaculizar el movimiento de los incendios forestales. El tipo y la cantidad de combustible, así como sus cualidades quema y el nivel de humedad, afectan el potencial del fuego y su comportamiento.

#### 4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales

Los incendios forestales son provocados tanto por factores naturales, como intencionales, los cuales tienen su origen por la utilización deliberada del fuego por parte del factor humano. Estas variables juegan un rol crucial sobre la magnitud de determinado evento de incendio forestal. Igualmente, las pérdidas potenciales incrementan conforme a los factores de la densidad poblacional, cantidad de estructuras y ecosistemas localizados en el área afectada por un incendio. La extensión (es decir, la magnitud o gravedad) de los incendios forestales depende del clima y de la actividad humana.

En la actualización anterior del Plan, el Municipio de Las Marías determinó un potencial de pérdidas de un 16% de la población total o inventario, para un total de pérdidas estimadas de aproximadamente 64.4 millones de dólares. No obstante, se hace la aclaración que ese número es el inventario total vulnerable. Es decir, las pérdidas reales en un incendio forestal pudiera ser una fracción de estos costos (Municipio de Las Marías, 2014).

#### 4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Los incendios forestales ocurren regularmente durante periodos de sequía y especialmente en la región sur de Puerto Rico. Debido a los efectos adversos que traen consigo eventos de esta naturaleza, los incendios producen un impacto social y económico causado principalmente por los daños o pérdidas estructurales o de propiedad relacionadas al evento de incendio. Igualmente, si el área afectada fungía como área de empleo o industria de determinada población, la mayoría de estas personas podrían quedar

desempleadas. Del mismo modo, las primas de seguros aumentan por la alta demanda en la compra de seguros para prevenir las pérdidas económicas relacionadas al impacto de este peligro. Todo esto, incide negativamente sobre la economía de la región, la fauna, la flora y ocasiona un detrimento social.

#### 4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

Además de las consecuencias ambientales, los incendios, tienen una importante y negativa repercusión social. El trabajo de extinción de incendios forestales es una actividad de riesgo que todos los años es causa de accidentes mortales. El riesgo del personal que interviene en la extinción es generalmente alto, como consecuencia de las condiciones extremas en que se desarrolla el trabajo. Pero las víctimas de los incendios no sólo se encuentran entre el personal de lucha contra incendios, también afectan a personas ajenas a la extinción pero que quedan atrapadas por el fuego.

La pérdida de viviendas y explotaciones agrícolas, ganaderas o de cualquier otra índole, el trastorno psíquico y emocional que se ocasiona a los habitantes de las poblaciones incendiadas son otros de los efectos adversos de los incendios forestales.

#### 4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los incendios forestales pueden ocasionar efectos positivos y negativos en el medio ambiente. Entre los efectos positivos se encuentran la reducción de los pastos, maleza y árboles que pueden servir en el futuro como combustible para la ocurrencia de incendios de mayor escala. Por otro lado, los incendios ocasionan graves daños ambientales por la destrucción sobre las cubiertas vegetales, la destrucción y emigración de la fauna, la pérdida de suelo fértil y el incremento de la erosión. Así pues, los fuegos tienen un sin número de efectos negativos sobre los ecosistemas forestales, hasta en casos extremos la desaparición completa de ecosistemas.

Igualmente, los fuegos ocasionan la pérdida de vida humana, daños a los cultivos y a las estructuras ubicadas en las zonas afectadas. El efecto sobre la fauna es la muerte de los animales que no pueden escapar del fuego, la migración de los animales y la pérdida de especies en peligro de extinción debido a los daños sufridos por su ecosistema.

Por otra parte, como resultado de la ocurrencia de un fuego, se alteran las estructuras de los suelos e incrementan los riesgos de degradación, toda vez que el suelo se torna más propenso a la erosión. A esos efectos, se origina una pérdida considerable de materia orgánica de los suelos ocasionado, principalmente, por la combustión. Consecuentemente, se producen superficies hidrofóbicas como resultado de la formación de sustancias orgánicas que repelen el agua y la modificación de minerales amorfos; procesos que incrementan la erosión de tierras. Las pérdidas de suelos y materia orgánica producen el empobrecimiento en nutrientes y, por ende, la pérdida de fertilidad de los suelos.

El proceso de combustión de la materia orgánica, durante un evento de incendio, produce un aumento en las emisiones de bióxido de carbono en la atmósfera al desprenderse Bióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y partículas sólidas. Estas emisiones ocasionan la contaminación ambiental, contribuyendo al efecto de invernadero y el cambio climático.

En el Bosque Estatal de Maricao, colindante con Las Marías, conocido también como Monte del Estado, han ocurrido cuatro (4) eventos por separado que amenazan la integridad de los sistemas naturales en áreas protegidas y estructuras en terrenos privados.

#### 4.6.3.7.5 Condiciones futuras

A medida que se presenten condiciones naturales propicias para la ocurrencia de incendios, tales como altos índices de sequía prolongada, efectos de invernadero o cambio climático, surgirá un incremento en el número de incendios de esta naturaleza. Igualmente, la ausencia de programas de limpieza de los combustibles naturales, tales como madera muerta y hojas secas, puede incrementar la severidad de los fuegos al estimular los incendios de copa.

Igualmente, el desconocimiento de la población sobre la peligrosidad de los incendios intencionales abre paso al incremento de este tipo de evento. Por ejemplo: (1) las quemas agrícolas que deterioran el suelo; (2) la quema para obtener pastos; (3) incendios ocasionados por una persona sin motivo o interés; (4) el uso de fuego para ahuyentar animales, entre otros.

En el futuro podremos atender la problemática, desde el punto de la planificación contra incendios, mirando la continuidad de tener mapas digitales con las características del área de estudio y en simular el comportamiento del incendio en todo el mapa, visualizado en computadora. En el futuro se persigue ejecutar programas de simulación de incendios a nivel municipal y poder contar con la información cuando se precise.

A nivel de funcionalidad para los que trabajan de manera directa, estas herramientas pueden ayudar a prevenir de qué manera el incendio pudiera ser atacado al simular la propagación y la intensidad de un incendio forestal. A su vez cumple el propósito de colaborar con la toma de decisiones en cómo se puede reducir el riesgo de incendios forestales antes de que ocurran en determinada zona.

Con la ayuda de estos sistemas de información de manera integrada, estos sistemas permitirán con mayor facilidad alertar a las personas que puedan hallarse de forma directa e indirecta ante el peligro de incendios forestales y en caso de ser necesario, un desalojo eficaz. Ayudaría a la determinación de sistemas vigilancia ante las condiciones de seguridad en el perímetro por zonas de incendio, controlar las zonas de accesos y facilitar la llegada de los medios disponibles, dirigir las unidades terrestres o aéreas participantes en el protocolo para la extinción del incendio, entre otros beneficios.

Pese a que los eventos de incendios forestales no se pueden predecir, es importante que el municipio oriente a sus comunidades en cómo responder a emergencias de esta índole, de modo que el potencial impacto de este peligro a la población sea menor y sus comunidades no se vean vulnerables a sufrir sus efectos adversos, bien sea de salud, pérdida de vida o propiedad. De igual manera, se aclara que las tendencias poblacionales proyectan una merma en términos generales, minimizando el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro, prestando particular atención y cuidado que se deberá observar por la población de personas de edad avanzada.

#### 4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación

Los más recientes eventos atmosféricos que han azotado a Puerto Rico, específicamente los huracanes Irma y María, ocurridos en septiembre de 2017, ocasionaron gran devastación a nivel Isla. Utilizando sus facultades de velar por el desarrollo integral de la Isla, la JP desarrolló nuevos mecanismos de planificación para aminorar los efectos de desastres naturales. El municipio aplicará a su proceso de planificación estos nuevos mecanismos y otros existentes, según sea necesario.

### Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos

La JP incorpora en el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios (Reglamento Conjunto 2019), el distrito de calificación Riesgo para Espacios Abiertos (R- EA).

La sección 6.1.23.1 del Reglamento Conjunto establece entre los propósitos del distrito de R-EA "el identificar terrenos a declarar espacios abiertos, según la reglamentación federal 44 C.F.R. § 80, toda vez que existe en ellos una condición de riesgo como consecuencia de un evento natural, específicamente deslizamientos o inundaciones. Igualmente, se persigue preservar la condición de espacio abierto establecida a perpetuidad por la reglamentación federal y con la cual el gobierno o la comunidad deben cumplir con el propósito de proteger la salud, vida y propiedad. Por medio de esta clasificación se aspira a reducir la inversión de fondos públicos y federales en mitigación, y los esfuerzos de rescate, reconstrucción, entre otros."

Se califican R-EA aquellas áreas donde han ocurrido eventos por deslizamientos o inundaciones y que han sido adquiridos mediante programas de subvención federal tales como el de Espacios Abiertos de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. La designación de esta calificación sirve también para identificar cualquier terreno adquirido, a raíz de los huracanes Irma y María o un evento futuro. Cuando se adquiere una propiedad para designarla como espacio abierto, la Junta de Planificación, al recibir esta información, trabajará en conjunto con el municipio para cambiar la calificación de ese terreno de manera que no se construyan nuevas estructuras, exceptuando lo que quedará establecido en el distrito de calificación EA. El financiamiento para el programa de Espacios Abiertos de FEMA, proviene del programa "Hazard Mitigation Assistance" (HMA, por sus siglas en inglés). La participación en el programa es totalmente voluntaria y a los dueños de las propiedades se les paga el valor justo de mercado ("fair market value"). Pueden beneficiarse, igualmente, dueños de viviendas individuales o de negocios. "FEMA tiene dos tipos de adquisiciones: (1) adquisición de la propiedad y demolición de la estructura y (2) adquisición de la propiedad y relocalización de la estructura", informa la agencia. La primera opción con demolición "permite que la comunidad compre la estructura y el terreno", mientras que la segunda opción con relocalización de la estructura "permite que la comunidad compre solamente el terreno y asista al dueño de la propiedad con la relocalización de la estructura a un área fuera de la zona de inundación".

A la agencia que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido. De no cumplir con estos parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. Cuando una propiedad se adquiere y se nombra espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos

de la Junta de Planificación, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar alineados con las disposiciones de la reglamentación federal. Algunos de estos usos son, a saber: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2019)

Varios municipios y el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico han adquirido propiedades y relocalizado familias que han sufrido pérdidas a causa de los peligros de deslizamiento o inundación a través del programa de Espacios Abiertos de FEMA. A raíz de desastres naturales como los huracanes Hugo, Georges y otros, en Puerto Rico hay actualmente más de 1,500 propiedades adquiridas bajo el referido programa o programas similares. Se espera que esta cifra aumente como consecuencia de los huracanes Irma y María. Así pues, cualquier plan de reconstruir en áreas vulnerables debe revaluarse con detenimiento y discernimiento, considerando los riesgos que representan estas áreas susceptibles a peligros naturales. A esos efectos, una de las medidas más asertivas para evitar la recurrencia de daños a causa de un evento natural en determinado lugar, es la conservación de estas áreas para convertirlas en espacios abiertos a través de los programas de subvención disponibles. De esta forma, se mitigan los peligros naturales y se reducen las pérdidas de vida y propiedad, se evitan las pérdidas repetitivas y se minimizan los daños ante eventos futuros. De implementarse el Programa de Espacios Abiertos en el Municipio de Las Marías, la administración municipal solicitará a la JP que se modifique la calificación de las parcelas afectadas al distrito R-EA.

## Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo

El Reglamento Conjunto de 2019, reglamenta y establece, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. La sección 7.3.5.1 de dicho reglamento establece que el distrito sobrepuesto Zona de Riesgo (ZR) se desarrolla "a raíz de cambios ocurridos en Puerto Rico en las últimas décadas y tomando en consideración los impactos sufridos por eventos naturales, para atender áreas específicas que han sufrido o pudieran sufrir en mayor magnitud a raíz de eventos atmosféricos u otras condiciones, que han representado pérdidas para los propietarios y para el gobierno tanto estatal como federal. El propósito esencial de la Zona de Riesgo (ZR) es reconocer las características especiales de estos suelos con relación a deslizamientos, inundaciones, áreas costeras de alto peligro, marejadas, erosión y otras condiciones desfavorables buscando proteger la vida y propiedad de los residentes y dueños de estas. Se busca proteger los suelos del proceso urbanizador y de actividades humanas que detonen el potencial de riesgo de estos terrenos, reducir las pérdidas severas y repetitivas de propiedad, infraestructura pública o privada, la necesidad de inversión de fondos públicos y federales, y los esfuerzos de rescate, entre otros. Esta zona sobrepuesta establece estándares de protección adicional para su cumplimiento en los distritos de calificación subyacentes." (JP, 2019) La Junta de Planificación es la agencia facultada para designar estas Zonas mediante procedimientos establecidos en el Reglamento Conjunto y a los que el Municipio de Las Marías consideraría como estrategia de mitigación.

### Reglamento 13-Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación

Los municipios que contemplan el peligro de inundaciones costeras o ribereñas pueden proteger el riesgo de pérdida de vida y propiedad de sus ciudadanos mediante mecanismos de planificación. El Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento 13) establece las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación. El Reglamento 13 fue creado como consecuencia de la aprobación de la Ley Núm. 3 de 27 de

septiembre de 1961 (Ley para el Control de las Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundaciones y establece los requisitos mínimos para la construcción de obras permitidas por los Planes de Usos de Terreno y Planes Territoriales dentro de los valles inundables. El municipio considerará este reglamento al comentar sobre proyectos ante la consideración de la OGPe.

### Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial

En 1975, la JP adoptó el Reglamento de Diseño de Aguas Pluviales: "Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial" mediante la Resolución JP-211 del 26 de junio de 1975. El propósito de este reglamento es proporcionar a desarrolladores, contratistas, ingenieros, los 78 municipios y el público las guías para el diseño de sistemas de aguas pluviales en urbanización privada y pública, proyectos comerciales, industriales, recreativos e institucionales, así como para proyectos de carreteras en áreas urbanas. (JP, 1975)

Desde su adopción en 1975, este documento no ha sufrido ninguna enmienda ni ha sido actualizado. Sin embargo, durante este mismo período, se han producido cambios significativos en términos de urbanismo, población, desarrollo y conocimiento científico, incluida la ciencia relacionada con las condiciones de cambios climáticos. A raíz de esta deficiencia, FEMA optó por aprobar la subvención HMGP DR4339 PR 00005 el pasado 30 de abril de 2018, con el propósito de modernizar y actualizar la regulación existente sobre aguas pluviales.

El objetivo de este proyecto es la preparación de las Normas, Criterios y Procedimientos de Diseño de Aguas Pluviales para todo Puerto Rico a través de la actualización de regulación efectiva. Las nuevas normas incorporaran criterios de diseño basados en metodología de ingeniería probada, diseño de medidas de desarrollo de bajo impacto, métodos computacionales y software informático respaldados por el conocimiento y la experiencia científica. Los datos más recientes y completos disponibles para Puerto Rico serán usados para actualizar estas normas. Se incluirán consideraciones sobre el cambio climático para aumentar la resiliencia de los nuevos sistemas de aguas pluviales o la modernización de los existentes. Además, se deberán incluir consideraciones especiales para el karso.

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

- 1. Desarrollar un instrumento robusto que facilite los diferentes sectores para diseñar, planificar y monitorear la infraestructura y desarrollar planes de manejo para las aguas pluviales.
- Integrar y armonizar los conceptos para mitigar los efectos de las inundaciones repentinas y reducir el deterioro del agua y los recursos del ecosistema en una regulación para el manejo de aguas pluviales.
- 3. Adoptar avances en el campo de la ingeniería hidrológica, la ingeniería hidráulica, el manejo de riesgos y proyectos de planificación y construcción.

Una vez el proyecto finalice, la JP deberá iniciar un proceso de adopción mediante la celebración de vistas públicas. Se espera que este proceso finalice a finales del año 2020- principios del año 2021 para que luego sea implementado en todo Puerto Rico

#### Plan Territorial

En el caso del Municipio de Las Marías, éste aún no cuenta con un Plan Territorial aprobado por la JP<sup>54</sup>, por lo que, no posee la jerarquía para emitir permisos de construcción o desarrollo y es la Oficina de Gerencia y Permisos (OGPe) la que prevalece como facultada para emitir permisos de construcción. No obstante, el municipio puede emitir opiniones o recomendaciones no vinculantes relacionadas con proyectos ante la consideración de la OGPe.

Aunque el municipio no cuenta con un POT actualmente, se rige por el Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Códigos de Puerto Rico 2018) aprobado el 15 de noviembre de 2018 por la Oficina de Gerencia de Permisos, y el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios de la Junta de Planificación, cuya vigencia data del 7 de junio de 2019, que regulan la construcción y uso de terreno en el municipio y Puerto Rico en sí.

El municipio usará los comentarios a proyectos de OGPe o comentarios a consultas de ubicación ante la OGPe o la JP para asegurarse que el desarrollo propuesto no exacerbe la exposición a riesgos.

#### Plan de Inversiones de cuatro años (PICA)

El Programa de Inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante el PICA), representa un programa de mejoras capitales por parte del gobierno de Puerto Rico con el propósito de integrar la inversión considerada para obras de capital a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno. Este programa sirve como herramienta de planificación a corto y medio plazo con el fin de orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante su periodo de vigencia. El programa utiliza el perfil demográfico y socioeconómico de Puerto Rico y un análisis de regiones según establecidas por la JP. En lo que respecta al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio, el PICA se utiliza para integrar información sobre el desenvolvimiento actual de la economía en Puerto Rico, incluyendo información sobre la deuda pública y las tendencias de desarrollo y proyectos designado como prioridad para ser implementados en la isla. Dentro de este marco conceptual, el PICA le provee al municipio información, provista por las instrumentalidades gubernamentales, sobre asignaciones e inversiones en mejoras de que tienen a su haber implementar y que están dirigidos a contribuir al esfuerzo del municipio en la mitigación de peligros naturales.

#### National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)

El NPDES es un programa autorizado por la Ley de Aguas Limpias de los Estados Unidos (Clean Water Act) y administrado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en ingles). Este programa requiere que los sistemas separados de agua de pluviales (MS4, por sus siglas en inglés) obtengan un permiso para el descargue de aguas pluviales a los cuerpos de agua. En el caso de Puerto Rico la EPA emitió un permiso general en el 2016 al cual los municipios pueden obtener cobertura al someter un "Notice of Intent" (NOI) y un adoptar un programa de manejo de escorrentías ("Stormwater Management Program, SWMP"). Si algunas de las medidas de mitigación enumeradas en la sección 6.5 modificara el NOI o el SWMP – los mismos serán debidamente enmendados.

<sup>&</sup>lt;sup>54</sup> Según la JP, el Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Las Marías se encuentra en Revisión de Fase III (3).

### 4.6.5 Resumen de riesgos e impacto

El resultado de esta evaluación de riesgos nos permite:

- Mejorar el nivel de entendimiento sobre los riesgos asociados a los peligros que afectan al Municipio de Las Marías, a través del mejor entendimiento de las complejidades y dinámica de riesgos, cómo se pueden medir y comparar los niveles de riesgo y el sinnúmero de factores que pueden incidir sobre o influenciar un riesgo. El entendimiento de estas relaciones es crítico para realizar una decisión informada y balanceada en cuanto al manejo del riesgo.
- Proveer un punto de partida para el desarrollo de políticas de desarrollo y comparación con otras estrategias de mitigación. Los datos utilizados para este análisis presentan un riesgo actual en Las Marías. Actualizar el perfil de riesgos con datos futuros permitirá la comparación de los efectos y cambios de estos riesgos con el paso del tiempo. Esto puede apoyar pólizas y programas para la reducción del riesgo en el municipio.
- Comparar el riesgo entre los demás peligros atendidos. La capacidad de cuantificar el riesgo para todos estos peligros entre sí ayuda a crear un enfoque equilibrado y multirriesgo para estos peligros. Esta clasificación proporciona un marco sistemático para comparar y priorizar los peligros, por muy distintos que sean, que están presentes en el municipio. Este último paso en la evaluación de riesgos proporciona la información necesaria para que los funcionarios locales desarrollen una estrategia de mitigación para centrar los recursos únicamente en aquellos peligros que representan la mayor amenaza para el Municipio de Las Marías.

La exposición a los peligros puede ser un indicador de vulnerabilidad a los residentes, así como la infraestructura crítica del municipio. La exposición económica puede identificarse a través de valores evaluados localmente para mejoras (instalaciones), y la exposición social puede identificarse estimando la población expuesta a cada peligro. Esta información es especialmente importante para los responsables de la toma de decisiones, para utilizarla en la planificación de la evacuación u otras necesidades relacionadas con la seguridad pública.

En cada subsección de peligros se incluye información detallada sobre los tipos de activos vulnerables a los peligros identificados.

#### Cambios en prioridades

En la actualización del Plan de 2014, el municipio evaluó 6 peligros naturales, a saber:

- Sequía
- Inundación
- Terremoto
- Vientos Fuertes
- Deslizamientos
- Fuego Forestal

Para esta actualización, siguiendo los estándares del Plan Estatal, se añadió el peligro de Cambio Climático/ Calor extremo a la lista de peligros evaluados.

En el plan anterior (2014), el municipio, según su evaluación de riesgos, utilizó cuatro categorías, asignando una valoración de 1-4 a cada uno de estos y designándole un porcentaje de peso a cada uno de estos factores. Las categorías asignadas fueron las siguientes: Probabilidad, Magnitud o Gravedad, Tiempo de Alerta y Duración. Para esta actualización, el enfoque valorativo se concentra más en el impacto potencial de los peligros sobre los activos y ciudadanía del municipio, así como la vulnerabilidad objetiva y capacidades municipales. Además, se tomó en cuenta la experiencia histórica de daños en el municipio.

En la siguiente tabla, se incluye el resultado de clasificación y/o priorización de peligros extraídos del Plan anterior versus el Plan que se contempla en este proceso de actualización. Según se observa, debido a que se utilizaron metodologías diferentes, y a los cambios observados luego del huracán María en 2017, la valoración de peligros naturales también sufrió cambios. Principalmente, los deslizamientos y terremotos se clasifican como de prioridad Alta, seguido de eventos de Vientos fuertes e Inundaciones, que ahora se clasifican como de prioridad Moderada.

Tabla 51: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Las Marías entre 2014 y 2020

Peligro	Clasificación - Plan 2014	Clasificación - Plan 2020
Cambio climático/Calor extremo	No evaluado	Bajo
Sequía	15.5%	Bajo
Inundaciones	28%	Moderado
Terremoto	37%	Alto
Vientos Fuertes	30%	Moderado
Deslizamientos	22.5%	Alto
Fuegos Forestales	22.5%	Bajo

## Capítulo 5: Evaluación de capacidad

Esta sección es nueva para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio y tiene como propósito realizar un análisis de la necesidad del municipio, no sólo en términos de la vulnerabilidad y riesgo de sus comunidades ante estos peligros, sino en términos de los recursos reglamentarios, de planificación, financieros y de educación que tienen a su haber para ejecutar o encaminar las acciones de mitigación que se describen en el Capítulo 6. Las acciones o estrategias de mitigación atienden estas necesidades fundamentales para viabilizar de manera sustentable la protección de la vida y propiedad del municipio y sus comunidades.

La evaluación de capacidades sirve para identificar las capacidades con las que cuenta el Municipio de Las Marías para implementar exitosamente las actividades de mitigación. Además, permite identificar los recursos, las destrezas y los procesos internos y externos disponibles. Este análisis, junto con el análisis de riesgos, sirve como la base de hechos necesaria para la implementación de un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales exitoso. Al reconocer sus áreas de fortaleza y debilidad, el municipio se encuentra en mejor posición para trazar las metas del Plan, para que estas sean diseñadas conforme a la realidad del municipio y la capacidad de éstos de implementarlas. Esta evaluación de capacidades sirve tanto como trasfondo para el proceso de planificación como para punto de comienzo para el diseño, desarrollo e implementación de estrategias de mitigación futuras.

El Comité de Planificación evaluó las capacidades con las que cuentan para reducir, a largo plazo, su vulnerabilidad ante la ocurrencia de un peligro natural. Estas capacidades incluyen la autoridad que tiene el municipio para implementar disposiciones legales o de regulación y los recursos de personal fiscales para llevarlos a cabo. Los recursos de personal pudieran incluir personal técnico, tales como planificadores e ingenieros, con conocimiento sobre el desarrollo y manejo de terreno y los riesgos que pueden ser causados por un evento natural o por intervención humana. El Comité de Planificación consideró también las formas en que se podían expandir y mejorar políticas existentes con el fin de integrar la mitigación de peligros en los programas y actividades que se llevan a cabo en el municipio diariamente.

Al llevar a cabo la evaluación de capacidades, se examinaron las siguientes áreas, discutidas en las secciones 5.1 a 5.4.

## 5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

La capacidad reglamentaria y de planificación se refiere al análisis que se realiza para identificar las herramientas reglamentarias y de planificación, tanto del gobierno estatal como municipal. Estas capacidades se refieren a las disposiciones legales que inciden en el uso de terrenos para manejar el crecimiento económico y que podrían apoyar al municipio en sus acciones para mitigar la vulnerabilidad de sus comunidades y sus recursos ante peligros naturales. El municipio identificó los reglamentos y documentos de planificación existentes que pudieran apoyar sus acciones, así como oportunidades para encaminar el desarrollo de estudios o planes para el mismo fin de adelantar sus metas de mitigación. Las metas para el Plan de Mitigación se definieron conforme a los resultados del análisis de riesgos ante peligros naturales, así como de la evaluación de capacidad reglamentaria y de planificación. Estas metas sirven para fomentar y encaminar las acciones de mitigación y minimizar el impacto de los peligros naturales. Sin estos planes y regulaciones, es probable que el municipio continúe con un nivel de riesgo más elevado.

Ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación incluye:

- Planes de mejoras capitales (como el Programa de Inversiones de Cuatro Años, PICA);
- Plan de Ordenamiento Territorial;
- El nuevo Código de Construcción;
- El Reglamento de Planificación Núm. 13;
- Planes de respuesta y manejo de emergencias.
- Programa del Seguro Nacional de Inundación

Es importante resaltar que estos planes y reglamentos incluyen, entre otras cosas, información relacionada al municipio o que pudieran ser implementadas y adecuadas a la mitigación peligros naturales en el municipio.

El NFIP, por su parte, representa una herramienta crucial para las comunidades que se ven impactadas por inundaciones frecuentes. A esos efectos, FEMA proveerá seguro de inundaciones a las comunidades que estén en cumplimiento con los criterios del NFIP. Esto incluye adoptar y cumplir prácticas de manejo de inundaciones que promuevan el desarrollo adecuado en este tipo de zonas inundables.

## 5.2 Capacidad técnica y administrativa

Las capacidades técnicas y administrativas son las destrezas y herramientas del personal de la comunidad, sea de entidades públicas o privadas, útiles al proceso de planificación y mitigación de riesgos. Aquí encontramos ingenieros, planificadores, personal de manejo de emergencias, analistas de sistemas de información geoespacial, redactores de propuestas, y personal de manejo de áreas inundables. Las acciones de mitigación tienen que ser implementadas a través de las capacidades técnicas y administrativas disponibles; específicamente, por el personal con las destrezas para hacerlas valer. El municipio ha identificado no solo la capacidad administrativa del gobierno, sino también las capacidades de contratistas y entidades privadas.

## 5.3 Capacidad financiera

El municipio, la isla y programas de agencia federal pueden proveer recursos para financiar el manejo de riesgos. Cada una de las acciones debe ser analizada por sus costos y para verificar si existe fondos disponibles para su implementación. El análisis apoya el darle prioridad de las acciones de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación pertinente.

## 5.4 Capacidad de educación y difusión

Las capacidades de educación y difusión tienden a enfocarse más en la concientización y la educación pública y puede incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa "StormReady", y programas de identificación y conocimiento de riesgos. Estos programas típicamente se hacen a la par con departamentos de comunicación e información públicas.

Tabla 52: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación

	Capacidad Reglamentaria y de Planificación									
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios				
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías		X	Municipio de Las Marías, en colaboración con sus dependencias.	El Plan de Mitigación de Las Marías ofrece una evaluación de riesgos y esboza medidas de mitigación necesarias para reducir las pérdidas de vida y propiedad en El Municipio.	El Plan previo del Municipio de Las Marías se actualiza mediante el presente documento. Así pues, el plan anterior sirve como base para el desarrollo de este Plan.					
Plan de Ordenamiento Territorial		X	Municipio de Las Marías, en colaboración con la Junta de Planificación	El Plan Territorial ofrece una perspectiva de la utilización del suelo en el municipio. Mediante un uso de suelo ordenando se limita el desarrollo de los terrenos susceptibles a peligros naturales y, por ende, se reducen las pérdidas de vida y propiedad.	Se integra la información disponible al momento de la presentación de este Plan, toda vez que ofrece una perspectiva de la tendencia y/o desarrollo municipal ante los peligros identificados en este Plan. Así las cosas, el Plan Territorial complementa la evaluación de riesgos y el desarrollo de medidas de mitigación.	El Plan de Ordenación Territorial de Las Marías se encuentra en la Fase III (3) del proceso de revisión.				

Capacidad Reglamentaria y de Planificación									
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios			
Plan Operacional de Emergencia del Municipio de Las Marías	X		Municipio de Las Marías, OMME	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad luego de la ocurrencia de un evento natural.	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra el municipio y las herramientas que tiene Las marías a su haber para asistir a la población	El municipio consolidó dentro de este plan su Plan de Desalojo, y su Plan de Continuidad de Operaciones			
Programa de Inversión Capital a 4 años.	X		Oficina de Planificación	El Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA), se proveen mejoras capitales con el propósito de que agencias presenten inversiones públicas que tengan impacto sobre el municipio.	Se incluyen los proyectos contemplados en el PICA que estén relacionados a la mitigación de peligros naturales en el Municipio de Las Marías. De esta forma, se provee un documento más comprensivo acerca de los futuros proyectos estatales que, en colaboración con los esfuerzos municipales, incrementan el alcance de los proyectos de mitigación incluidos en este Plan.				

	Cap	oacidad Reg	lamentaria y de	Planificación		
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Código de construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		Gobierno de Puerto Rico / Autoridad para la Conservación y el Desarrollo	Los códigos de construcción vigentes garantizan que los nuevos desarrollos cumplan con parámetros de resistencia ante peligros naturales. De manera tal que, las pérdidas asociadas a un evento natural se reduzcan.	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos de construcción en nuevos desarrollos, modificaciones, mejoras, entre otros.	El Municipio puede recibir delegación de facultades limitadas para reglamentar a través de códigos las construccion es y la zonificación
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	X		Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico en colaboración con la OMME	El Código de fuego contribuye a que se adopten medidas de mitigación para prevenir la ocurrencia del fuego. Estas medidas contribuyen a la reducción de eventos de incendio en el municipio	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos vigentes para reducir la ocurrencia de eventos de incendio forestal.	

	Capacidad Reglamentaria y de Planificación									
Herramienta de planificación/regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios				
Miembro del "NFIP"	X		Junta de Planificación / Oficina de Planificación municipal	Las medidas contenidas en el NFIP tienen como objetivo mitigar las pérdidas futuras por inundación a nivel nacional mediante reglamentación de construcción y calificación.	El NFIP provee a las comunidades participantes un seguro por inundación asequible si la referida comunidad adopta y hace cumplir la reglamentación sobre el manejo de valles inundables para disminuir los riesgos futuros en Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Así pues, el implementar el NFIP representa una medida de mitigación del peligro de inundación.	El Municipio de Las Marías s no participa individualme nte en el NFIP, pero sí como parte de la comunidad de municipios representad o por la Junta de Planificación de Puerto Rico.				

Tabla 53: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa

	Capacidad Técnica y Administrativa									
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario				
Planificadores con conocimiento del desarrollo de tierras y prácticas de manejo		х								
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura		X	Ingenieros u otro profesional	Municipio de Las Marías	Estos profesionales contribuyen al desarrollo del municipio y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes.	De necesitar este recurso profesional, el municipio tiene la capacidad de contratar los servicios profesionales para determinado proyecto.				

			Capacidad Técn	ica y Administr	ativa	
Equipo/Recursos de	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento	Oportunidades para	Comentario
personal	31	NO	Posiciones futuras	o agencia	integrar en HMP	Comentario
					Estos profesionales	De necesitar este
					contribuyen al buen	recurso profesional,
					uso de suelos y	el municipio tiene la
					aportan su	capacidad de
Planificadores o ingenieros con amplio					conocimiento para	contratar los
			Ingenieros,	Municipio de	que las edificaciones	servicios
entendimiento de		Х	planificadores u	Las Marías	cumplan con los	profesionales para
peligros naturales			otro profesional		códigos de	determinado
					construcción	proyecto.
					vigentes y se	
					construya en áreas	
					seguras ante	
					peligros naturales.	
					La OMME posee	El Director y el
					información acerca	personal de esta
					de la ocurrencia de	oficina cuenta con
					eventos naturales	personal adiestrado
			Director y el		en el municipio y las	para manejar
Administrador de			personal de la	OMME del	áreas que se	situaciones de
emergencias	Х		OMME de Las	Municipio de	encuentran	emergencia por
			Marías	Las Marías	vulnerables ante	desastres.
					éstos.	Igualmente, el
						personal sirve como
						apoyo para otras
						agencias de
						respuestas estatales.
						El municipio en
Otro (favor de explicar						ocasiones ha
en comentarios)						contratado estos
,						recursos por servicios
						profesionales.

Tabla 54: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

			Capacida	ad Financiera		
Recurso Financiero	Sí	Sí No Desconocido		Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Fondos para mejoras capitales		Х				
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	X			Oficina de Fondos Federales del municipio	Provee asistencia de fondos federales para mejorar las estructuras e infraestructura en el municipio, de manera tal que se complementa con el esfuerzo de mitigación en Las Marías.	

			Capacida	ad Financiera		
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Impuestos especiales o distritos fiscales especiales	×			Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM)	En ciertas instancias, el dinero recaudado se utiliza para proyectos de mejoras mayores. Por tal motivo, estos fondos puedes contribuir al financiamiento de proyectos de mitigación.	El CRIM es una entidad municipal que recibe las contribuciones municipales sobre la propiedad. Así pues, provee servicios fiscales a favor del municipio mediante la recaudación y distribución de fondos públicos provenientes de a contribución sobre la propiedad, el subsidio estatal, fondos de lotería electrónica y cualquier otro fondo que establezca la ley a favor del municipio.
Subvención de acuerdos de asociación o acuerdos intergubernamentales	X			Municipio de Las Marías	El Municipio de Las Marías posee diversos acuerdos intergubernamental es relacionados a la mitigación de peligros naturales. Por ejemplo, el acuerdo colaborativo entre la Junta de Planificación y el municipio para el desarrollo del presente documento. Igualmente, el municipio posee acuerdos colaborativos con municipios vecinos y con agencias para satisfacer necesidades esenciales como el agua.	El Municipio de Las Marías reconoce la importancia de mantener estos acuerdos en aras de expandir su alcance y capacidades antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural.

Tabla 55: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión

			Capacidad de Educac	ión y Difusión	
Recurso de Educación o Difusión	Sí	No	Descripción	Departamento o Agencia	Comentarios
El sitio web del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	x		Plataforma en línea para informar a los ciudadanos acerca de los peligros naturales y herramientas para prepararse antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural.	Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	El Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres Estatal posee su propia plataforma en la web y se encarga de informar a las personas sobre la importancia de conocer sobre los peligros naturales y prepararse adecuadamente antes de la ocurrencia de un huracán, incluyendo estrategias de mitigación para reducir el impacto sobre las personas y la propiedad.
Guía de Preparación previo a un evento natural	X		El municipio posee un Plan de Emergencia con información sobre áreas de desalojo y preparación antes de la ocurrencia de un evento natural.	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias del Municipio de Las Marías.	El Municipio posee una oficina municipal de manejo de emergencia, la cual provee diversos talleres para preparar a los ciudadanos ante un evento natural.
Reuniones de municipio, seminarios, clases (CERT) u otras oportunidades de difusión	x		El Municipio de Las Marías ofrece las herramientas para que las comunidades se beneficien del programa CERT. Igualmente, a través del año ofrece talleres y charlas relacionadas al manejo de emergencias y medidas de mitigación.	Municipio de Las Marías en colaboración con la OMME	Estos talleres tienen como fin el que las comunidades o voluntarios se preparen ante un evento natural y los capacita sobre destrezas de respuesta a desastres, tales como la seguridad contra incendios, operaciones livianas de búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas en desastres.

## Capítulo 6: Estrategia de mitigación

### 6.1 Requisitos de estrategia de mitigación

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(3) establece los requisitos relacionados a la estrategia de mitigación para planes locales de mitigación.

#### El plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, policías, programas y recursos; junto con su habilidad de expandirse y mejorar las herramientas existentes.
- Esta sección debe incluir:
  - Una descripción de las metas de mitigación para reducir o evitar vulnerabilidades a largo plazo en los peligros identificados.
  - Una sección que identifique y analice una gama comprensiva de acciones de mitigación específicas y proyectos siendo considerados como reductores de los efectos de cada peligro, con énfasis particular en edificios nuevos y existentes, también en infraestructura;
  - Una descripción de la participación de la jurisdicción en el NFIP y que cumpla con los requisitos del NFIP, como sea apropiado, y, por último
  - O Un plan de acción que describa cómo la acción identificada será priorizada, implementada y administrada por la jurisdicción local. La priorización debe incluir un énfasis especial a medida de cuáles beneficios son maximizados, de acuerdo con una revisión de costobeneficio sobre los proyectos que fueron propuestos, junto con su costo de asociación.
- Para los planes multi-jurisdiccionales deben incluir medidas relacionadas con la jurisdicción solicitando aprobación de FEMA o crédito del plan.<sup>55</sup>

### 6.2 Metas y objetivos de mitigación

El municipio retuvo los mismos objetivos de la actualización del Plan de 2014, a saber:

- Proteger el desarrollo urbano existente y reducir la vulnerabilidad de estos eventos ante desastres futuros.
- Reducir la vulnerabilidad de infraestructura e instalaciones críticas y de las instalaciones municipales esenciales.
- Asegurar que las actividades de mitigación sean incorporadas dentro de los esfuerzos de planificación de largo plazo.
- Asegurar que las actividades de mitigación sean incorporadas dentro de los esfuerzos de otros tipos de planes de manejo del riesgo en el Municipio.

<sup>&</sup>lt;sup>55</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

### 6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

#### 6.3.1 Prevención

Las actividades de prevención tienen como propósito el evitar que los problemas que acarrea un peligro empeoren y típicamente son administradas a través de programas de gobierno o por acciones de regulación que tengan influencia sobre cómo desarrollar terrenos y construir edificios. Estas son particularmente efectivas en reducir la futura vulnerabilidad de una comunidad, especialmente en áreas en donde no se han desarrollado aún, o en donde el movimiento de capital no ha sido sustancial. Algunos ejemplos de actividades preventivas incluyen:

- Planificación y calificación;
- Códigos de construcción;
- Preservación de espacios abiertos;
- Regulaciones en lugares inundables;
- Regulaciones de manejo de aguas pluviales;
- Mantenimiento de sistemas de drenaje;
- Programación de mejoras de capital; y
- Recanalización de riberas o movimientos de zonas de falla.

#### 6.3.2 Protección de propiedades

Las medidas de protección de propiedad envuelven la modificación de edificios y estructuras existentes para que puedan tolerar los efectos de peligros naturales, o la eliminación de estructuras de lugares en alto riesgo. Ejemplos de esto son:

- Adquisición;
- Relocalización;
- Elevación de estructuras;
- Protección de instalaciones críticas;
- Mejoras de protección (Proteger contra el viento e inundaciones, diseños de técnicas sísmicas);
- Áreas seguras, contraventanas (persianas), cristales resistentes a golpes; y
- Pólizas de seguros.

#### 6.3.3 Protección de recursos naturales

Las actividades de protección de recursos naturales reducen el impacto de desastres naturales preservando y restaurando áreas naturales con sus funciones protectoras. Esto incluye áreas como llanos, humedales, laderas empinadas y dunas de arena. Parques, recreación o agencias-organizaciones de conservación comúnmente implementan medidas de protección como las siguientes:

- Protección contra inundaciones;
- Manejo de cuencas de agua;
- Amortiguadores en riberas;
- Manejo de bosques y vegetación (protección contra incendios y escapes de combustibles);
- Control de erosión y sedimentos;
- Preservación y restauración de humedales;
- Preservación de hábitat; y
- Estabilización de laderas.

#### 6.3.4 Proyectos de estructura

Los proyectos de mitigación de riesgo en estructuras tienen como propósito el minimizar el impacto de un desastre modificando la progresión natural del fenómeno mediante la construcción. Usualmente estos son diseñados por ingenieros y manejados-mantenidos por el equipo de obras públicas. Algunos ejemplos son:

- Reservas;
- Represas, diques, muros de contención;
- Desviación, detención y retención;
- Modificación de canales; y
- Alcantarillado para aguas de escorrentía.

#### 6.3.5 Servicios de emergencia

Aunque no es una medida típicamente considerada de mitigación, las medidas de manejo de emergencias minimizan el impacto de desastres naturales en personas y en propiedades. Estas acciones se toman inmediatamente antes, durante o en respuesta a un evento de desastre. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Sistemas de advertencias;
- Manejo y planes de desalojo;
- Ejercicios y entrenamientos de respuesta a emergencias;
- Fortificaciones para proteger contra inundaciones; e
- Instalación de contraventanas (persianas).

#### 6.3.6 Educación y concientización pública

La educación pública y la difusión de actividades se utilizan para aconsejar a residentes, oficiales electos, dueños de negocio, compradores de viviendas y visitantes sobre áreas bajo riesgo, y las posibles técnicas de mitigación que pueden emplear para protegerse a sí mismos y a su propiedad. Ejemplo de estas son:

- Proyectos de difusión;
- Eventos de demonstración/ presentaciones por oradores;
- Información sobre los riesgos;
- Información sobre propiedades;
- Materiales de bibliotecas;
- Programas educacionales para niños; y
- Exposición a factores de riesgo.

### 6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Las Marías

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Las Marías, el Comité de Planificación revisó y consideró los hallazgos de la *Evaluación de Capacidades y la Evaluación de Riesgos* para determinar las actividades más apropiadas para el municipio. Otras consideraciones lo fueron el efecto de cada acción en el riesgo a la vida y propiedad, la facilidad de su implementación, el apoyo político y de parte de la comunidad, la costo- efectividad y la disponibilidad de fondos.

Las estrategias y acciones de mitigación contempladas dentro de este Plan han sido actualizadas conforme a los eventos recientes de 2017, huracanes Irma y María, particularmente reflejando que los eventos de

inundaciones ahora son más severos, así como los posibles efectos del cambio climático, afectando a su vez, los eventos de terremotos, y otros. Las mismas reflejan y recogen estos cambios a la luz de las nuevas realidades del municipio. A diferencia de la revisión anterior del Plan, sólo se evaluaron los peligros naturales que pudieran afectar al municipio conforme a las nuevas realidades que enfrenta el mismo, luego del paso de eventos de vientos fuertes recientes, tales como Irma y María. No obstante, según se indicó anteriormente, el municipio mantuvo, propiamente, muchas de las mismas prioridades recogidas en el plan anterior.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación previo. No obstante, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Las Marías ha ocasionado que todos los proyectos previstos en el plan anterior no hayan podido ser implementados o completados. Esto no significa que el municipio no haya realizado todos los esfuerzos a su haber para identificar recursos económicos y profesionales para llevar a cabo los mencionados proyectos. En esta revisión el Comité, junto a la ciudadanía, han identificado nuevos proyectos a ser incorporados en el presente Plan. De igual forma, se atemperan los proyectos de mitigación del municipio a los proyectos incluidos en las cartas de intención (*Letters of Intention* o LOIs, por sus siglas en inglés). Los LOIs representan aquellos proyectos de mitigación, que forman parte del esfuerzo del municipio para reducir la pérdida de vida y propiedad en Las Marías. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Las Marías estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

### 6.5 Plan de acción para la implementación

El enfoque general de planificación de mitigación utilizado para desarrollar la actualización de este Plan está basado en la publicación de FEMA, Desarrollando el Plan de Mitigación: Identificación de las Medidas de Mitigación y Estrategias de Desarrollo (FEMA 386-3).

Las medidas de mitigación son las actividades destinadas a reducir o eliminar las pérdidas resultantes de desastres naturales. Aunque uno de los factores que influye en el proceso de preparación de este Plan es la elegibilidad de financiamiento, su propósito es mayor que un simple acceso a los fondos federales, sino a que permitir tener una comunidad más resiliente al poder mitigar el impacto de peligros futuros.

El municipio identificó una serie de medidas de mitigación. Estas acciones se resumen en las Tablas 56-59 (Acciones de Mitigación), junto con su descripción, los peligros que atiende, prioridad relativa, las agencias o departamentos encargados, posibles fuentes de fondos, el tiempo estimado en que se completará, así como su estado de implementación, según identificadas por la comunidad y el Comité.

Es meritorio aclarar que el nivel de prioridad asignado a las estrategias o acciones de mitigación correspondientes van alineadas a la narrativa de la sección 4.6.5. que, ciertamente reflejan que hubo un cambio un tanto significativo pertinente a la identificación de peligros naturales de interés o identificados como significativos para el Municipio de Las Marías desde la expiración del pasado Plan de Mitigación de Riesgos. Es decir, se mantuvieron algunos peligros, que, al cambiar de categoría, se evaluó su nivel de priorización, otros se mantuvieron igual, mientras que se identificaron peligros nuevos, asignándole un valor o nivel de priorización. Es por ello que, luego de un robusto análisis de riesgos y su subsiguiente discusión con el Comité e insumo de la ciudadanía y otros, se atemperaron las estrategias de mitigación a

la correspondiente valorización y categorización de los peligros identificados, así como la posible identificación y disponibilidad de fondos dirigidas a estas acciones, para atender y reflejar las necesidades del municipio al 2020.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación previo. No obstante, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Las Marías, ha ocasionado que todos los proyectos previstos en el plan anterior no hayan podido ser implementados o completados. Esto no significa que el municipio no haya realizado todos los esfuerzos a su haber para identificar recursos económicos y profesionales para llevar a cabo los mencionados proyectos. En esta revisión el Comité, junto a la ciudadanía, han identificado nuevos proyectos a ser incorporados en el presente Plan. De igual forma, se atemperan los proyectos de mitigación del municipio a los proyectos incluidos en las Cartas de Intención (LOIs). Los LOIs representan aquellos proyectos de mitigación, que forman parte del esfuerzo del municipio para reducir la pérdida de vida y propiedad en Las Marías. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Las Marías estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

Según mencionado en el inciso 6.3, en esta revisión se han reorganizado las acciones de mitigación a base del tipo de actividad según se enumeran a continuación:

- 1. Prevención;
- 2. Protección a la propiedad;
- 3. Protección de los recursos naturales;
- 4. Proyectos estructurales;
- 5. Servicios de emergencia;
- 6. Educación y concientización pública.

Las estrategias de mitigación del Municipio de Las Marías fueron evaluadas por el Comité utilizando la herramienta conocida como **STAPLEE**. Esta herramienta ofrece el criterio de selección utilizado para evaluar los proyectos incluidos en la sección que precede. Esta técnica emplea la consideración de los siguientes siete criterios de evaluación de proyectos:

- **S** por Social; la acción propuesta debes ser socialmente aceptable.
- **T** por Técnica; la acción propuesta debe ser técnicamente factible.
- A por Administrativa; la comunidad debe tener la capacidad de implementar la acción (por ejemplo, evaluar si la dependencia es capaz de llevar a cabo la supervisión del proyecto de mitigación).
- P por Política; las acciones de mitigación deben ser políticamente aceptables.
- L por Legal; la comunidad debe tener la autoridad para implementar la medida propuesta.
- E por Economía; consideraciones económicas deben incluir la base económica vigente, el crecimiento proyectado y los costos de oportunidad<sup>56</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> Los miembros de Comité consideraron la eficacia de costos como un criterio importante durante el desarrollo y la asignación de prioridades de las acciones de mitigación presentada en esta sección. Un Análisis de Costo-beneficio formal debería ser realizado en una futura fecha para cualquier proyecto de financiamiento que sea enviado para ser considerado conforme a los programas estatales y federales tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgo (Hazard Mitigation Grant Program, HMGP por sus siglas en inglés) o el Programa de Mitigación de Pre-desastre (Pre-Disaster Mitigation Program, PDM por sus siglas en inglés).

• **E** por El Ambiente; el impacto en el ambiente debe ser considerado porque las consideraciones estatutarias y el deseo público en tener comunidades sostenibles y saludables medioambientalmente.

### Cada medida de mitigación propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;
- La prioridad asignada a base de componente técnico y objetivo;
- Información general de los antecedentes de la medida;
- Fuentes de financiamiento, en caso aplicable;
- El departamento municipal a cargo de determinada estrategia de mitigación; y el
- Año estimado de completar la medida de mitigación.

Por todo lo cual, el Comité de Planificación del Municipio de Las Marías evaluó la eficiencia y validez de costos durante el desarrollo y la asignación de prioridades a las acciones de mitigación presentadas en esta sección. Aunque un análisis de costo-beneficio formal no ha sido realizado para cada acción de mitigación como parte de la revisión y actualización del Plan, toda vez que no es parte de un requisito para el desarrollo ni la información obra disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Las Marías. A esos efectos, se procedió a la utilización de una fórmula de clasificación numérica para evaluar la eficacia de los costos de cada acción de mitigación propuesta. Es importante mencionar que estos datos cuantitativos son preliminares y se presentarán formalmente mediante los procedimientos correspondientes a la asignación de fondos para su financiamiento. Por ejemplo, cualquier proyecto enviado para consideración el financiamiento a tenor con los programas estatales y federales, tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos (HMPG) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible.

Además, algunas medidas de mitigación como lo son las campañas educativas no se miden como se mide un proyecto de mitigación estructural como lo es uno que envuelva obras de construcción. En ese sentido, la viabilidad económica de estas acciones educativas se basa en la adopción de métodos cualitativos como lo es el STAPLEE.

La evaluación de estrategias de mitigación es compleja e implica un análisis detallado de objetivos y variables cuantificables, así como aquellos que pueden ser más subjetivos y difíciles de medir. Existen dos acercamientos comunes usados para determinar los costos y los beneficios asociados a las medidas de mitigación de peligros naturales, a saber: (1) el análisis beneficio/costo; y (2) el análisis de costo efectividad. La diferencia entre estos dos (2) métodos es la manera en la cual los costos relativos y los beneficios de un proyecto de mitigación se miden. En ese sentido, en un análisis de beneficio/costo, se realiza una evaluación en dólares y una proporción neta es calculada para determinar si un proyecto debería ser realizado, es decir, si los beneficios netos exceden los costos netos para así conocer si es conveniente subvencionar el proyecto de mitigación.

Por otra parte, para calcular la proporción de beneficio/costo, los beneficios totales son divididos entre los costos totales; si la proporción que resulta es mayor que 1.0, se considera que un proyecto de mitigación es viable según los parámetros de FEMA utilizando el programa de computadora de "Benefit

Cost Analysis". Esta proporción representa la cantidad de dólares de beneficios sobre la vida de un proyecto por cada dólar gastado inicialmente.

En cambio, FEMA establece que el análisis de costo efectividad implica evaluar el mejor modo de gastar una cantidad de dinero otorgada para conseguir un objetivo específico. En un análisis de viabilidad económica, los beneficios y los costos no son necesariamente medidos en dólares o en cualquier otra unidad común de la medida. La Circular OMB No A-94 establece que "un [proyecto de mitigación] es rentable si, sobre la base del análisis de costos de ciclo de vida de alternativas competitivas, se determina que se tienen los costos más bajos expresados en términos del valor presente de una cantidad dada de beneficios".

Este Plan, pues, se desarrolla e incluye estrategias de mitigación relacionadas a proyectos que el Municipio de Las Marías puede llevar a cabo para reducir el impacto en futuros desarrollos urbanos que requerirá, si se solicita fondos a FEMA para actividades de mitigación, realizar el análisis de costo efectividad.

El Análisis de Viabilidad económica es apropiado siempre que sea innecesario o impráctico considerar el valor en dólares de los beneficios proporcionados por las alternativas que están bajo consideración. Éste es el caso siempre que: (1) cada alternativa tenga los mismos beneficios anuales expresados en términos monetarios; o (2) cada alternativa tenga los mismos efectos anuales, pero el valor en dólares no pueda ser asignado a sus beneficios. Debido a que los valores en dólares no pueden ser asignados a sus beneficios, un modelo de costo/beneficio no puede ser usado para derivar la proporción. La viabilidad económica de costos de estas acciones ha sido considerada a través de la aplicación del método cualitativo al utilizarse los criterios de evaluación STAPLEE.

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las instalaciones críticas. Las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica. A su vez, se señala como medida de beneficio, de forma cualitativa, cómo el beneficio detrás de cada estrategia de mitigación implementada para prevenir la pérdida de vida y propiedad en el municipio debe ser mayor que el costo económico asociado a la acción o estrategia de mitigación considerada, al no establecerse un costo asociado a cierta medida.

Las siguientes tablas proveen las estrategias de mitigación del municipio. Para la identificación de las acciones de mitigación, favor de referirse a los siguientes acrónimos:

#### **Acrónimos**

**P**= Prevención

PP= Protección a la Propiedad

NRP= Protección de los Recursos Naturales

**SP**= Proyectos Estructurales

ES= Servicios de Emergencia

PEA= Educación Pública y Concientización

Nótese lo siguiente respecto a los estimados de costos en las siguientes tablas (Tabla 56 a la Tabla 59):

- Los estimados de costo para las acciones de mitigación, que también se sometieron como parte del proceso de recopilación de Cartas de Intención (LOI por sus siglas en inglés) bajo el programa HMGP, son los mismos que se sometieron a finales de 2019.
- 2. Los estimados para las acciones de mitigación que se sometieron en el Plan de 2020 fueron calculados utilizando la página de internet *Consumer Price Index Inflation Calculator* del Negociado Federal de Estadísticas del Trabjo (BLM, por sus siglas en inglés)<sup>57</sup>. Se hizo el cálculo con la premisa de que los estimados el en Plan de 2014 reflejan el costo de los proyectos a la fecha de adopción del mismo. Se calculó la inflación de los precios de fecha al presente (2020); cálculo a la fecha de redacción de este Plan.
- 3. En aquellos casos donde no se provee un estimado de costo, se explicará el beneficio que trae la acción de mitigación al municipio.

<sup>&</sup>lt;sup>57</sup> https://www.bls.gov/data/inflation\_calculator.htm

Tabla 56: Plan de Acción de Mitigación - Prevención

	Prevención										
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020				
P-1	Implantar un Plan de Mitigación de Riesgos que sirva como plataforma para realizar proyectos que ayuden al Municipio a establecer las estrategias necesarias para lograr una resiliencia adecuada antes riesgos naturales, mediante el establecimiento de un Comité de Mitigación.	Todos	Alta	ОММЕ	HMGP, Fondos Municipales  Beneficio: A través de la planificación adecuada se aumenta la resiliencia del municipio, y se consolidan los esfuerzos de las diferentes agencias.	2020	Aunque es una estrategia que proviene del plan anterior, se incluye nuevamente dado a la información nueva que se incorpora al plan.				

			Р	revención			
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-2	Identificar mediante estudios profesionales la infraestructura crítica inadecuada del Municipio y mejorar ésta en un término de cinco (5) años de aprobado el Plan.	Todos	Alta	ОММЕ	HMGP, Fondos Municipales  En la actualización anterior se estimó un costo de \$70,000, equivalentes a \$80,000 en 2020.	2020	Aunque es una estrategia que proviene del plan anterior, se incluye nuevamente dado a la información nueva que se incorpora al plan. El Municipio realizará una evaluación de sus edificios para determinar cuáles requieren rehabilitación sísmica y establecerá prioridades de acuerdo a los usos de cada facilidad y el nivel de importancia. Entre los edificios que se han establecido como prioritarios, se encuentran la Casa Alcaldía, Departamento de Obras Públicas Municipal, el Cuartel de la Policía Municipal, Centro de Bellas Artes y la OMME.

	Prevención										
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020				
P-3	Culminar y someter el Plan de Ordenamiento Territorial de Las Marías para la correcta adopción y legislación de códigos de construcción con el fin establecer un patrón de mejoras y resiliencia en las comunidades futuras del Municipio.	Todos	Alta	Ordenación Territorial	Fondos Municipales  Beneficio: A través de la planificación adecuada se aumenta la resiliencia del municipio, y se consolidan los esfuerzos de las diferentes agencias.	2020	Implementado, el municipio sometió el Plan Final y se encuentra en Fase III.				

			Р	revención			
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-4	Reglamentar el desarrollo en zonas susceptible a licuación y deslizamiento.	Deslizamientos , licuación	Alta	Administración Municipal, OMME, DTOP, AEMEAD, FEMA	En la actualización de 2014, el municipio estimó un costo de 60,000 anuales para la actualización y ampliación de los planes existentes entre los cuales se encuentra el IBC para regular la construcción en lugares vulnerables. Estos \$60,000 son equivalentes a \$70,000 en 2020.	2022	En proceso, el municipio dentro de sus facultades busca alternativas para reglamentar nuevos desarrollos en lugares vulnerables.

			Р	revención			
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-5	Actualizar los planes de contingencia en caso de sequía y racionamientos de agua y un archivo de las acciones para contrarrestar los efectos de una sequía en el Municipio incluyendo sus características, impactos y costos.	Sequía	Mediana	ОММЕ	HMGP, FEMA, Fondos municipales  En la actualización de 2014, el municipio estimó un costo de 60,000 anuales para la actualización y ampliación de los planes existentes entre los cuales se encuentra el IBC para regular la construcción en lugares vulnerables. Estos \$60,000 son equivalentes a \$70,000 en 2020.	2022	El municipio interesa en establecer estos planes e integrarlos dentro de su Plan Operacional de Emergencia.

			P	revención			
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-6	Implementar campañas educativas, revisión de planes de manejo de riesgo, para que tanto a empleados del Municipio como a la ciudadanía en general sobre los distintos riesgos naturales existentes y como las acciones que estos puedan realizar ayudan a los procesos de mitigación establecidos.	Todos	Mediana	ОММЕ	HMGP, FEMA, Fondos municipales  Beneficio: Mediante el envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio.	2022	El municipio llevo a cabo estas medidas en la revisión anterior del plan e interesa en llevarlas a cabo nuevamente.

Tabla 57: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad

			Protec	ción de Propiedad			
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-1	Promover la adquisición y uso del Seguro Nacional contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés)	Inundaciones	Moderada	OMME, Oficina del Alcalde, Oficina de Secretaria Municipal	Municipio (fondos operacionales), FEMA, Oficina del GAR, AEMEAD, Junta de Planificación.  Beneficio: El envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio.	2024	El municipio continuará instando a la ciudadanía sobre los beneficios.

			Protec	ción de Propiedad			
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-2	Establecer un programa de adquisición de estructuras en áreas de alto riesgo contra inundaciones.	Inundaciones	Moderada	Municipio de Las Marías (fondos operacionales), DV, FEMA, Oficina del GAR,	Municipio (fondos operacionales), FEMA, CDBG (Vivienda) AEMEAD, Junta de Planificación.  Beneficio: A través de la planificación adecuada se aumenta la resiliencia del municipio, y se consolidan los esfuerzos de las diferentes agencias.	2024	En proceso. El municipio identificará las residencias ubicadas en áreas de alto riesgo para así tener el inventario disponible de estructuras potenciales a adquirir, para luego ser dedicadas a espacio abierto e imponer una restricción (gravamen en la escritura que no se podrá construir a perpetuidad disminuyendo así las pérdidas por inundaciones.

Protección de Propiedad							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-3	Elevar puentes para que cumplan con los parámetros de diseño particularmente en la PR-124	Inundaciones, deslizamientos	Alta	Oficina de Secretaría, Departamento de Obras Públicas Municipal, Oficina de Programas Federales.	Municipio (fondos operacionales, FEMA, Oficina del GAR, OCAM  El municipio le da importancia especial a esta medida, ya que hay zonas que pudieran quedar incomunicadas, LOI ID: 1069 Costo estimado: \$1,500,000	2025	La PR-124, es una carretera estatal que proporciona acceso desde la ciudad a otros barrios municipales. El único puente de conexión está constantemente dañado por las aguas que sobrepasan la parte alta del puente causando el cierre del puente por las fuertes lluvias. También arriesgando el tráfico pesado y los residentes locales. El municipio sugiere que el puente sea reemplazado estructuralmente y elevada para proporcionar un acceso seguro.

Protección de Propiedad							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-4	Instalación de generadores eléctricos en las facilidades críticas	Vientos fuertes	Alta	FEMA, Oficina del GAR	Municipio (fondos operacionales), FEMA, fondos CDBG, Asignaciones Legislativas LOI ID: 675 Costo Estimado: \$925,000	2022	Esta medida es de nueva integración en esta actualización del plan.
PP-5	Construcción de muros de retención en sectores Mayaguecillo, Naranjales y Río Cañas.	Inundaciones	Moderada	OMME, Oficina de Secretaría y Oficina de Programas Federales	Fondo operacional municipal, FEMA.  En la actualización anterior, se estimó un costo de \$5,500,000, equivalentes a \$6,070,000 en el 2020.	Continua	Esta medida se trae de la actualización anterior del plan. No se pudo completar debido a la falta de aprobación de fondos. Solo en el sector Naranjales se pudo hacer el relleno para el muro.

Tabla 58: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia

Servicios de Emergencia							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
ES-1	El Municipio de Las Marías adquirió las facilidades del antiguo hospital de dicho municipio el 25 de septiembre de 2018 para condicionarlo y habilitarlo como COE y "Safe room".	Todos	Alta	ОММЕ	Municipio (fondos operacionales), FEMA, fondos CDBG, Asignaciones Legislativas LOI ID: 1001 Costo Estimado: \$300,000	2022	La adquisición se llevó a cabo en el 2018, y el municipio está trabajando en la estructura. El proceso de rehabilitación conlleva tiempo ya que la estructura lleva años abandonada y se encuentra deteriorada. Las facilidades cuentan con helipuerto y planta eléctrica. El municipio desea habilitar el espacio como un "Safe Room".

Tabla 59: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PEA-1	Educar a la población en qué hacer en caso de sequía	Sequía	Baja	OMMEAD	Municipio (fondos operacionales)  Beneficio: El envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio.	2021	El municipio interesa añadir estos programas a su oferta de educación a la ciudadanía.
PEA-2	Educar a los residentes en evitar los Incendios por Combustión Espontánea de Pastos e Incendios Incidentales o con Intención Criminal.	Incendios forestales	Baja	Municipio – OMME y Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Municipio (fondos operacionales) , FEMA, Oficina del GAR  Beneficio: El envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio.	2021	EL municipio interesa añadir estos programas a su oferta de educación a la ciudadanía.

## Capítulo 7: Revisión y Supervisión del plan

### 7.1 Requisitos de revisión del plan

44 C.F.R. § 201.6(c)(4) provee los requisitos relacionados con el proceso de revisión para los planes de mitigación locales.

El plan debe incluir lo siguiente:

- Una sección que describa el método y agenda de monitoreo, evaluando y actualizando el plan de mitigación dentro de un periodo de cinco años.
- Un proceso por el cual el gobierno local incorpora los requisitos del plan de mitigación en otros mecanismos de planificación como planes de mejoramiento de comprensión o capital, cuando sea apropiado; y, por último,
- Discusión de cómo la comunidad puede continuar siendo partícipe en la revisión del plan.<sup>58</sup>

#### 7.2 Punto de contacto

La persona responsable del monitoreo, revisión y la actualización del plan es:

Luis F. Muñiz Director Oficina Municipal Manejo de Emergencias Municipio de Las Marías

Como coordinador del plan, tendrá la función de coordinar la calendarización de reuniones y ejecución de talleres.

#### 7.3 Supervisión del plan

La estrategia de revisión del municipio para la implementación, observación y evaluación provee una estructura que propicia la colaboración, el compartir información e innovación. A través de múltiples métodos de implementación, el municipio, a través de su Comité de Planificación, el cual se encuentra integrado por representantes de diversas agencias y/o dependencias municipales, trabajará con sus socios y residentes para implementar un acercamiento localizado a la pérdida/reducción mientras trabajan con las necesidades de la comunidad por medio de la coordinación. En esta estrategia, el municipio trabajará para romper el ciclo de desastre y así, alcanzar mayor fortaleza ante los desastres.

El plan será monitoreado para varios propósitos relacionados:

- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información;
- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas;
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del plan;

-

<sup>&</sup>lt;sup>58</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;
- Para asegurar que el plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.

Para asegurar la eficiencia y efectividad de implementación, el municipio hará uso de las capacidades existentes y la planificación de infraestructura. El municipio tiene como intención implementar las estrategias de mitigación descritas en el plan por los siguientes cinco (5) años, o por el tiempo que los fondos y recursos lo permitan.

El municipio, a través de un esfuerzo colaborativo de los miembros del Comité de Planificación, ha desarrollado un plan para la supervisión periódica relacionada a la implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio 2020. Durante la vigencia del documento, se llevarán a cabo reuniones periódicas que podrán contar, pero sin limitarse a, la participación de agencias estatales, dependencias municipales, partes interesadas y/o público en general, toda vez que estos grupos fueron participes de la revisión del Plan y/o poseen un conocimiento especializado en torno a los proyectos de mitigación y las áreas de peligro identificadas en este documento.

Así las cosas, los miembros del Comité reconocen su responsabilidad de:

- (1) supervisar que los proyectos de mitigación, a los que se les hayan asignado fondos, sean implementados;
- (2) identificar nuevos peligros mediante actualizaciones periódicas del presente documento; y
- (3) actualizar áreas nuevas de riesgo en el municipio. De igual forma, el Comité promoverá la participación de las comunidades del municipio durante la fase de supervisión del presente Plan.

Las reuniones de supervisión del Plan serán calendarizadas por el Comité tan pronto FEMA apruebe el presente documento y se efectuarán dos veces al año (enero y junio) durante el término de vigencia de 5 años de este documento. Asimismo, se realizarán recorridos cada seis (6) meses para visitar las áreas en riesgo y mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades. De esta forma, el Comité tendrá la oportunidad de discutir el estatus de los proyectos de mitigación, rediseñar estrategias de mitigación específicas, reclasificar el rango de prioridad de los peligros naturales e identificar nuevas áreas afectadas por eventos naturales. La discusión se realizará en armonía con las metas y objetivos provistos en el presente Plan. Por su parte, el punto de contacto del Comité o cualquier otra persona designada, mantendrá una lista de asistencia para cada una de las reuniones del Comité, en las cuales se recopilará el nombre de las personas que participaron de la reunión y la dependencia, agencia, organización o comunidad que representan. Igualmente, se someterá una minuta, informe o notas acerca de los asuntos discutidos en la reunión, así como el progreso en la implementación del Plan. Así pues, es a través de un enfoque proactivo y de continuo aprendizaje, que el municipio, el Comité y las comunidades logran efectivamente reducir el impacto adverso y el ciclo continuo de pérdidas ocasionadas tras el paso de un peligro natural.

#### Revisión y supervisión anual del Plan

Como parte de la evaluación de las actividades acción cada director de dependencia deberá presentar un informe escrito sobre el progreso. Se requiere la presentación del informe formal de status en las reuniones. La evaluación de cada actividad debe incluir:

- 1. Descripción del proyecto
- 2. Estatus
- 3. Porcentaje completado (si aplica)
- 4. Problemas encontrados durante la implementación
- 5. Fecha estimada de terminación
- 6. Posibles fuentes de financiamiento que hayan surgido

De acuerdo al informe, el Comité de Mitigación evaluará el nivel de efectividad y relevancia del progreso de cada actividad. Las reuniones se calendarizarán inicialmente para los meses de enero y junio, con la reunión de enero revisando el calendario y actualizando estrategias nuevas, y la de junio evaluando el trabajo realizado durante el año. Las reuniones se actualizarán en el siguiente calendario:

Tabla 60: Plan de revisión

Fecha	Revisión	Evaluación	Actualización			
2021						
Enero	Reunión Comité		X			
Junio	Reunión Comité y					
	Pública					
	20	22				
Enero	Reunión Comité		X			
Junio	Reunión Comité y					
	Pública					
	20	23				
Enero	Reunión Comité		X			
Junio	Reunión Comité y					
	Pública					
	20	24				
Enero	Reunión Comité		X			
Junio	Reunión Comité y					
	Pública					

#### Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural

De ocurrir un evento natural o una declaración de desastre natural, que haya afectado al municipio, el Comité de Planificación, junto con partes interesadas o representantes de las comunidades, se convocará una reunión para identificar nuevas zonas de riesgo, comunidades afectadas, oportunidad de implementar estrategias de mitigación y actualizar las prioridades de mitigación del municipio. De igual forma, este proceso contribuirá a reconocer las lecciones aprendidas durante el paso del evento y facilitará la actualización de este documento. Esta reunión sustituirá una de las reuniones programadas para el año en curso.

Esta calendarización para el proceso de revisión y supervisión del Plan estará sujeta a las decisiones, circunstancias y necesidades específicas del municipio. El Comité estará definiendo, a través de un desglose específico de días, horas y lugares donde se estarán reuniendo para la supervisión, evaluación y actualización del Plan. El Oficial de Mitigación será la persona encargada de diseñar la programación de las reuniones con el Comité. Adviértase, que la composición del Comité puede sufrir cambios en cualquier momento.

### 7.4 Evaluación del plan

La evaluación del plan será continua. Además del periodo de cinco años requerido por FEMA, el municipio hará una revisión del plan anualmente, o las veces que las circunstancias así lo requieran. Anualmente, un reporte de progreso será preparado e incorporado al plan, haciendo referencia a cualquier actualización de la información en el plan y a cualquier progreso hecho para lograr la estrategia de mitigación.

Además de estas actualizaciones anuales, una revisión será dirigida luego de las ocurrencias de peligros significativos para revisar y documentar los impactos del evento. Basado en esos impactos, ajustes a la estrategia de mitigación serán hechos y entregados al SHMO.

## 7.5 Actualización del plan

Este plan será actualizado al cabo de un periodo de cinco años luego de su aprobación y será sometido al SHMO para su revisión y aprobación.

Esta actualización incluirá una revisión abarcadora del plan completado. Aproximadamente 18 meses antes del vencimiento del plan, el Equipo de Planificación, y el municipio iniciarán el proceso de revisión con atención particular en los requisitos y dirección. La actualización incluirá revisar todos los capítulos del Plan para determinar cambios y se explicarán si hay algo que se elimine, se revisará los costos de las facilidades del Municipio y se incluirán el estatus de cada actividad / estrategia, incluyendo si se eliminase alguna se explicará la razón

#### 7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes

Una variedad de planes existentes y documentos fueron revisados y considerados durante el desarrollo de este Plan, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Revisión del Plan de Mitigación de Mitigación anterior.
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.
- Informe Sobre la Sequía de 2014 2016 en Puerto Rico, División Monitoreo del Plan de Aguas, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del E.L.A.
- Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico de 2016 del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD).
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Cuarta Evaluación Climática Nacional de 2018 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global.
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de enero de 2010.

- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2019 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de junio de 2019.
- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018)

Estos documentos, en conjunto, ayudaron a formar la actualización de este Plan y han sido discutidos e incorporados a lo largo del documento (Véase sección 2.8). Cada uno de ellos aporta a obtener como resultado, un Plan que aborda múltiples aspectos de la planificación, de modo que se logre el objetivo final del mismo, mitigar el riesgo o posible impacto de un peligro natural antes, durante y después de un evento de desastre, contemplando los mecanismos de planificación existentes.

En el proceso de revisión de estos mecanismos de planificación, particularmente el PICA, el Plan de Mitigación Estatal y el Plan de Uso de Terreno el municipio someterá a consideración del estado las medidas de mitigación esbozadas en este Plan para la correspondiente integración.

Además, se tomará en consideración el Plan de Mitigación a la hora de preparar la revisión del Plan Territorial, y la creación o revisión de cualquier el Plan de Ensanche o Plan de Área, según esbozado en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora Código Municipal de Puerto Rico.

En el futuro, este plan de mitigación revisado será considerado dentro del desarrollo y actualización de los planes nuevos y existentes del municipio. El esfuerzo de planificación, especialmente aquellos relacionados con el uso de tierras, calificación, reducción de riesgos con relación a desastres, manejo de planos de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este plan, de forma tal que los planes de atemperen a las necesidades actuales del municipio y los proyectos de mitigación aquí contenidos. A esos efectos, se proporcionará una copia de este plan al Comité de Planificación, para referencia en el desarrollo de regulaciones, reglamentos y ordenanzas.

Este plan destaca algunos principios de planificación para establecer políticas públicas y evitar un ciclo del desastre de - reconstrucción - de desastre sin medidas de mitigación:

- El municipio realizará el cambio en el uso de tierras en la continuación de la integración las conclusiones de este Plan en el Plan de Ordenamiento Territorial a través de la modificación (Reglamentación).
- El municipio promocionará información sobre riesgos y maneras sostenibles de poder establecer las medidas de mitigación.
- El municipio coordinará con las agencias gubernamentales centrales las actividades relacionadas al diseño de infraestructura.

### 7.7 Continuidad de participación pública

El municipio se compromete con promover la participación pública y la educación. Esta dedicación es reflejada en varias estrategias de mitigación descritas en este plan. Se exhorta al público a comentar y ser partícipe en la actualización del plan, en todo momento e inclusive, solicitar una copia del plan.

El Comité de Mitigación tendrá representantes de la comunidad llamados Representantes Comunitarios para que estos se involucren en la implementación de los proyectos específicos en sus comunidades respectivas. Los Representantes colaborarán en lo siguiente:

- (1) Participar en la formulación de las acciones o proyectos;
- (2) Proporcionar información de contexto importante al Comité de Mitigación de Riesgo específicamente a los líderes sobre los requisitos de los proyectos; y
- (3) Facilitar la implementación en sus respectivas comunidades.

Los Representantes Comunitarios colaborarán con el Director de Dependencia que le corresponda la actividad de mitigación en la identificación y la organización, si es necesario, en la coordinación con los residentes, las agencias federales y estatales.

El Comité de Mitigación notificará al público sobre las revisiones del Plan a través de algún mecanismo incluyendo: proyectos de educación pública, talleres / audiencias públicas, reuniones informativas o cualquier método que sea conveniente para el municipio. El público también tendrá acceso a la información vía boletines, distribuciones por correo, el internet y a través de los distintos departamentos municipales delegados con responsabilidades en la implementación del Plan recibiendo el apoyo de todas las dependencias.

El público será encuestado sobre peligros, riesgos y estrategias de mitigación específicas a la comunidad, para permitir y documentar su participación directa en el desarrollo del plan. Además, cada vez que un reporte de progreso sea completado para este plan, una copia del reporte estará disponible para que el público lo revise, el progreso también será periódicamente discutido en reuniones públicas y será diseminado por varios medios de comunicación social.

El municipio también proveerá presentaciones regulares a grupos de la comunidad con relación a contenidos del plan y progreso del plan. Este grupo debe incluir oficiales electos, escuelas y otros grupos de la comunidad.

## Capítulo 8: Adopción y aprobación de plan

### 8.1 Requisitos de adopción del plan

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(5) provee los requisitos relacionados con la documentación de adopción para planes locales de mitigación.

#### El Plan debe incluir lo siguiente:

- Documentación evidenciando que ha sido adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción y que solicita la aprobación del Plan. El municipio cuenta con un (1) año para adoptar el Plan, una vez se haya recibido una *Aprobación Pendiente de Adopción* (APA).
- De igual manera, para planes que incluyen varias jurisdicciones, cada jurisdicción que requiera aprobación del Plan, debe documentar que ha sido formalmente adoptado.<sup>59</sup>

### 8.2 Adopción del plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Las Marías el 16 de diciembre de 2020. Una copia de la Ordenanza de la Legislatura Municipal Núm.5, Serie 2020-2021, "Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías", se incluye como parte del Apéndice A.1.

## 8.3 Aprobación del plan

Este Plan fue aprobado por FEMA, la oficina del GAR y el Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros, el 21 de diciembre de 2020. Una copia de la Carta de Aprobación, "Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Las Marías", se incluye como parte del Apéndice A.2. La aprobación del Plan por FEMA será por un periodo de cinco (5) años, o hasta el 20 de diciembre de 2025.

<sup>&</sup>lt;sup>59</sup> 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

### Referencias

- Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Hurricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.
- AEMEAD. (2016). *Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico Revisión 2016.* San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.
- Barreto Orta, M., Méndez Tejeda, R., Rodríguez, E., Cabrera, N., Díaz, E., & Pérez, K. (2019). State of the beaches in Puerto Rico after Hurricane María (2017). *Shore & Beach*, 16-23.
- Castro Rivera, A., & Lopez Marrero, T. (2018). Cartilla de los ciclones. Mayaguez: Programa Sea Grant.
- Colón, J. A. (2009). Climatologia de Puerto Rico. San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.
- DHS. (kein Datum). Ready.gov. Abgerufen am 16. enero 2020 von https://www.ready.gov/heat
- DRNA. (Marzo 2006). Incendios Forestales en Puerto Rico. Hojas de Nuesto Ambiente, S. 1 2.
- DRNA. (2016). *Informe sobre la sequia 2014 16 en Puerto Rico*. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- DRNA. (2016). *Puerto Rico Forest Action Plan.* San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.
- DRNA. (2017). Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahia de Jobos, Plan de Manejo 2017 2020. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Ecoexploratorio. (2020). *Que son las inundaciones?* Abgerufen am 14. 3 2019 vor https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/
- FEMA. (1997). *Multi Hazard Identification and Risk Assessment: A cornerstone of the National Mitigation Strategy.* Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (2011). Local Mitigation Plan Review Guide. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (Marzo 2013). Local Mitigation Planning Handbook. Abgerufen am 10. enero 2020 von Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema local mitigation handbook.pdf
- FEMA. (2013). Mitigation Planning Handbook. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (27. Febrero 2015). *Hazard Mitigation Assistance Guidance*. Abgerufen am 10. enero 2020 von https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA\_Guidance\_022715\_508.pdf
- FEMA. (2018). *HAZUS Wind After Action Report 2017 Hurricane Season.* Federal Emergency Management Agency.
- Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation inn Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 733 745.
- Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter, K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 739-756.
- Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. In J. Reichmann (Hrsg.), En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo. Barcelona: Ed. Icaria.
- Horney, J., Nguyen, M., Salvessen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the public in planning for disaster recovery. *International Journal ofd Disaster Risk Recovery*, 33 37.
- IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

- IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abgerufen am 15. enero 2020 von https://www.ipcc.ch/
- Jibson, R. W. (n.d.). Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the 5-8 October 1985, Storm in Puerto Rico. Reston, VA: US Geological Survey.
- JP & DRNA. (2014). Reglamento Plan y Reglamento del Area de Planificación Especial del Carso (PRAPEC).

  San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (1975). Normas de Diseno para Sistemas de Alcantarillado. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2015). Memorial del Plan de Uso de Terrenos. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2018). Proyectos Potenciales para Un Programa de Inversiones a Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2019). Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- Knowlton, K., & et.al. (2009). The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospotalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, 61-67.
- LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A sesimic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analyses. Boulder CO: The Geological Society of America.
- López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). *Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017.* Mayaguez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.
- Malilay, J. (2000). Inundaciones. In *Impacto de los desastres en la salud publica* (E. K. Noji, Übers., S. 234-246). Bogota: Organización Panamericana de la Salud.
- Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Goegráficas*, 59 80.
- Méndez Lázaro, P. (2014). The Impact of Natutral Hazards on Population Vulnerability and Public Health Systems in Tropical Areas. *Journal of eology and Goesciences*.
- Méndez Lázaro, P., & et.al. (2016). Climate change, heat and mortality in the tropical urban area of San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.
- Méndez Lázaro, P., & et.al. (2015). Extreme Heat Events in San Juan Puerto Rico: Trends and Variability of Unsusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Journal of Climatology and Weather Forcasting*.
- Méndez Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., & Rodriguez, E. (2017). A heat vulnearability index to improve urban public health mamagement in San Juan Puerto Rico. *International Journal of Biometerology*.
- Méndez Tejeda, R. (2017). Increase in the Number of Hot Day for Decades in Puerto Rico 1950-2014. Environmental and Matural Resource Research, 16-26.
- Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. *Revista Ambiental Corriente Verde*, 26.
- Nerem, R., Beckley, B., & et. al. (2018). Climate-change-driven accelerated sea-level rise dettected in the altimeter era. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2022-2025.
- NIH. (kein Datum). *MedlinePlus*. Abgerufen am 16. enero 2020 von Enfermedades causadas por el calor: https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html
- NOAA. (n.d.). Tsunami: Las Grandes Olas. Valparaiso, Chile.
- NOAA. (kein Datum). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf

- NOAA. (kein Datum). *The Tsunami Story*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story
- NRC. (1990). Managing Coastal Erosion. Washington DC: The National Academies Press.
- NSWL. (kein Datum). Severe Weather 101 Floods. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/
- NWS. (2019). *Guia Oficial de Texas para la Temporada de Huracanes.* Corpus Chirsti, TX: National Weather Service.
- NWS. (kein Datum). *Heat Watch vs. Warning*. Abgerufen am 16. enero 2020 von https://www.weather.gov/safety/heat-ww
- Perevochtchikova, M., & Lezama de la Torre, J. L. (2010). Causas de un desastres: Inundaciones del 2007 en Tabasco, Mexico. *Journal of Latin American Geography*, *9*(2), 73-98.
- Poumadere, M., & et.al. (2005). The 2003 Heat Wave in France: Dangerous Climate Change Here and Now. *Rsik Analysis*, 1483-1494.
- Puerto Rico Climate Change Council. (2013). Puerto Rico's State of teh Climate 2010-2013: Assessing Puerto Rico's Social-Ecological Vulnerabilities in a Changing Climate. San Juan, PR: Puerto Rico Coastal Zone Management Program, Department of Natural and Environmental Resources, NOAA Office of OCean and Coastal Resource Management.
- Red Sísmica de Puerto Rico. (2019). *Red Sísmica de Puerto Rico*. Abgerufen am 13. enero 2020 von http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/
- Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). *Prediccion de Terremotos*. Abgerufen am 15. enero 2020 von http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php
- Robinson, P. J. (2001). On the Definition of a Heat Wave. Journal of Applied Meteorology, 762-775.
- Roig Silva, C. M. (2010). *Geology and Structure of the North Boquerón Bay Punta Montalva Fault System.*Mayaguez: University of Puerto Rico, Mayaguez.
- Romeu Cotchett, A. (2012). Alerta ante la erosión costera en Rincón. Revista Ambiental Marejada, 6 -11.
- Seguinot Barbosa, J. (2015). Cambio Climático (ascenso del nivel del mar, inundaciones y salinidad) y vulnerabilidad de las comunidades residentes en la cuenca hidrografica del Rio Piedras: San Juan, Puerto Rico. *Revista Ciencias Espaciales*, 344-369.
- Seguinot Barbosa, J. (2016). Cambio Climático y Vulnerabilidad de las Comunidades al Ascenso del Nivel del Mar (ANM) en la Ciudad de San Juan, Puerto Rico (2005 2105). *Boletín de la Real Socidad Geográfica*, 239-257.
- Semenza, J. C., & et.al. (1996). Heat-Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 84-90.
- Spiker, E. C., & Gori, P. L. (2003). *National Landslifr Hazards Mitigation Strategy A Framework for Loss Reduction*. Reston, VA: US Geological Survey.
- Stein, S. M., Comas, S. J., Menakis, J. P., Carr, M. A., Steward, S. I., Cleveland, H., . . . Radeloff, V. (2013). Wildfire, Wildlands and People: Undertaking and preparing for Wildfire in the Wildland-Urban Interface - a Forest on the Edge Report. Fort Collins, CO: US Department of Agriculture - Forest Service, Rocky Mountain Resewarch Station.
- USGCRP. (2017). Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I. Washington DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (2018). *Impactos, Riesgos y Adaptacion en los Estados Unidos: Cuarta Evaluacion Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido.* Washington, DC: US Global Change Research Program.

- USGCRP. (kein Datum). *Globalchange,gov*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary
- USGS. (kein Datum). What is a landslide and what causes one. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news\_science\_products=0#qt-news\_science\_products
- USGS. (kein Datum). What is liquefaction. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news\_science\_products=7#qt-news\_science\_products
- Zahibo, N., & et.al. (2003). Ther 1867 Virgin Island Tsunami. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 367-376.

Municipio de Las Marías - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales							
Apéndice A:	Documentación de la adopción y aprobación	n del plan					
		<b>249</b>   Página					

#### Documentos de la adopción del plan A.1



Estado Libre Asociado de Puerto Rico Municipio de Las Marías Legislatura Municipal



### ORDENANZA NÚMERO 5

SERIE 2020-2021

ORDENANZA DE LA LEGISLATURA MUNICIPAL DE LAS MARÍAS PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE LAS MARÍAS

POR CUANTO:

El Plan de Mitigación del Municipio de Las Marías está regulado por la Ley 106-390 del 2000, conocida como la Ley de Mitigación de Desastres o el

"Disaster Mitigation Act 2000".

POR CUANTO:

El Municipio de Las Marías ("El Municipio") se encamina a fortalecer la capacidad de preparación, respuesta y mitigación que fue demostrada en la emergencia del huracán María, añadiendo el factor de fortalecimiento de la capacidad de resiliencia o resistencia ante desastres extremos.

POR CUANTO:

El Municipio reconoce que hay que adaptarse y enfrentar situaciones extremas con conductas aprendidas y acciones ensayadas en un marco de trabajo regido por protocolos relevantes sin que ello impida la flexibilidad. Un Plan desarrollado entre los múltiples actores del proceso de prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación ha sido

preparado.

POR CUANTO:

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías ("El Plan"), es un plan estratégico de mitigación de daños y resiliencia tomando en cuenta múltiples factores de riesgo, mientras que, a su vez, sirve de guía para la toma de decisiones relacionada a la asignación de fondos destinados a las metas de mitigación y resiliencia.

POR CUANTO:

El Plan describe la forma y proceso en que se identifican los posibles riesgos y vulnerabilidad, identifica y recalca la acción de mitigación encaminada al desarrollo e implementación efectiva de estrategias específicas de mitigación, y provee apoyo técnico para tales efectos. Además, se encamina a desarrollar la resiliencia atendiendo la limitación de recursos materiales, mientras se minimiza el impacto emocional, mental y físico de los recursos humanos, así como de los afectados por un

desastre.

POR CUANTO:

El Municipio necesita fortalecer la coordinación necesaria previo a, durante y posterior a un evento extremo con las agencias federales en

aspectos técnicos y de asistencia.

POR CUANTO:

El Plan recoge los requisitos de la Sección 409 de la Ley Robert T. Stafford de Ayuda por Desastre y Asistencia por Emergencia de 1988 (conocida como la Ley Stafford) y la Sección 322 de la Ley de Mitigación de

Desastres de 2000.

"Al servicio del pueblo marieño"

P.O. Box 366 Las Marías, Puerto Rico 00670-0366 Tels. (787)827-2280/2940/3220, Fax (787)827-2021

PÁG. NÚM. 2 ORDENANZA NÚM. 5 SERIE 2020-2021 Además, cumple con las disposiciones federales pertinentes a mitigación y resiliencia que han entrado en vigor desde la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas o territorios. ORDÉNESE POR LA LEGISLATURA MUNICIPAL DE LAS MARÍAS, PUERTO POR TANTO: RICO, LO SIGUIENTE: Se adopta y aprueba el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del SECCIÓN 1RA: Municipio de Las Marías. Mediante esta adopción, el Municipio se compromete a implantar los SECCIÓN 2DA: objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías. Esta Ordenanza comenzará a regir inmediatamente después de ser SECCIÓN 3RA: aprobada por la Legislatura Municipal y firmada por el alcalde. SECCIÓN 4TA: Copia debidamente certificada de esta Resolución será enviada a la Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia de Puerto Rico (COR3, por siglas en inglés), la Junta de Planificación y a todas las oficinas municipales concernientes para su conocimiento y acción. Cualquier cláusula de esta Resolución que sea declarada por un Tribunal SECCIÓN 5TA: ilegal o inconstitucional, la misma no afectará las demás cláusulas de la Resolución. SECCIÓN 6TA: De existir una Ordenanza, Resolución o Acuerdo que entre en conflicto con esta, la misma quedará derogada. Esta Ordenanza comenzará a regir tan pronto sea aprobada por la SECCIÓN 7MA: Legislatura Municipal y firmada por el Alcalde de Las Marias. APROBADA POR LA LEGISLATURA MUNICIPAL DE LAS MARÍAS, PUERTO RICO,

Hon. Annelie Carlo Rivera

HOY DÍA 15 DE DICIEMBRE DE 2020.

Presidenta

Sra. Rosa E. Rodríguez Mercado

Secretaria

SOMETIDA AL ALCALDE HOY, 16 DE DICIEMBRE DE 2020 Y FIRMADA POR EL ALCALDE DE LAS MARÍAS, PUERTO RICO, HOY 16 DE DICIEMBRE DE 2020.

Hon. Edwin Soto Santiago Alcalde

P.O. Box 366 Las Marías, Puerto Rico 00670 Tels. (787)827-2280/2940/3220, Fax (787)827-2021



# Estado Libre Asociado de Puerto Rico Municipio de Las Marías Legislatura Municipal



#### CERTIFICACIÓN

Yo, **Rosa E. Rodríguez Mercado**, Secretaria de la Legislatura Municipal de Las Marías, Puerto Rico, por la presente certifico:

Que la que antecede es copia fiel y exacta de la **Ordenanza Núm.5, Serie 2020-2021**, aprobada por la Legislatura Municipal, reunida en Segunda Sesión Extraordinaria el 15 de diciembre de 2020.

Recibió esta **Ordenanza Núm. 5, Serie 2020-2021**, los votos a favor de los siguientes Legisladores presentes:

		VOTO		AUSENTE	
LEGISLADORES MUNICIPALES	A FAVOR	EN CONTRA	ABSTENIDOS	INHIBIDO	EXCUSADO
Han. Annelie Carlo Rivera	X				
Hon. Roberto Santiago Acevedo	x				
Hon. Rosa 1. Castro Gracia	x				
Hon. Monserrate Valentín Pérez	x				
Hon. Waldemar Guilloty Ramos	x				
Hon. José I. Cuevas Vélez	x				
Hon. Radamés Martínez Barbosa	х				
Han. José A. Vélez Campos	X				
Hon. Orlando Crespo Hendriecks	x				
Hon. Othniel David Sánchez Santos	X				
Hon. Virgilio Sánchez Figueroa	x				
Hon. Domingo Martell Valentín	X				

Para que así conste, expida la presente certificación bajo mi firma y Sello Oficial de la Legislatura Municipal del Municipio de Las Marías, Puerto Rico, hoy día 15 de diciembre de 2020.

> Sra. Rosa E. Rodríguez Mercado Secretaria

Legislatura Municipal

"Al servicio del pueblo marieño"

P.O. Box 366 Las Marias, Puerto Rico 00670-0366 Tels. (787)827-2280/2940/3220, Fax (787)827-2021

#### A.2 Documentos de la aprobación del plan

U.S. Department of Homeland Security Region II FEMA-4336-DR-PR FEMA-4339-DR-PR #50 165 Suite 3 Parque Industrial Buchanan Guaynabo, P.R. 00968



21 de diciembre de 2020

Honorable Edwin Soto Santiago Alcalde de Las Marías Apartado 366 Las Marías, Puerto Rico 00670

Re: Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos Municipio de Las Marías

Estimado Alcalde Soto Santiago:

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) se complace en anunciar que el Plan Local de Mitigación de Riesgos para el Municipio de Las Marías ha sido aprobado. El Municipio ha atendido adecuadamente los elementos de planificación local necesarios. El Plan fue adoptado por el gobierno local y fue aprobado por FEMA el 21 de diciembre de 2020. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 20 de diciembre de 2025. Por favor, envíe una copia electrónica de todo el Plan aprobado.

Esta aprobación garantiza que el Municipio sea elegible para programas de subvención, incluyendo el Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos, Asistencia para la Mitigación de Inundaciones y Mitigación Previa a los Desastres. Los fondos de estos programas de subvención pueden utilizarse para la planificación de la mitigación y proyectos que protejan la vida y la propiedad de futuros daños por desastres.

El Municipio debe actualizar su Plan antes de la fecha de vencimiento para seguir siendo elegible para fondos de subsidios de mitigación. Le exhortamos a revisar el Plan al menos una vez al año para mantener la relevancia de los objetivos de mitigación de la comunidad.

Elogiamos al Municipio por su continuo compromiso con el desarrollo de una comunidad más segura y resiliente. Si tiene alguna pregunta, por favor comuníquese con Deborah Díaz, Líder de Grupo de Planificación Comunitaria HM, a través del correo electrónico deborah.diazlopez@fema.dhs.gov o al (202) 704-9809.

Sinceramente,

SHARON EDWARDS Digitally signed by SHARON EDWARDS Date: 2020.12.21 17:51:01 -05'00'

Sharon Edwards Directora de la División de Mitigación de Riesgos Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico FEMA-4336/4339-DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

cc: Ivelysse Lebrón, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3 Juan A. González-Moscoso, Sub Director División de Mitigación, FEMA DR-4336/4339-PR

U.S. Department of Homeland Security Region II FEMA-4336-DR-PR FEMA-4339-DR-PR #50 165 Suite 3 Parque Industrial Buchanan Guaynabo, P.R. 00968



December 21, 2020

The Honorable Edwin Soto Santiago Mayor of Las Marías Post Office Box 366 Las Marías, Puerto Rico 00670

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval Municipality of Las Marías

Dear Mayor Soto Santiago

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Las Marías has been approved. The Municipality has adequately addressed the required local planning elements. The Plan was adopted by the local government and was approved by FEMA on December 21, 2020. This approval lasts for a period of five years, or through December 20, 2025. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning Crew Lead, at <a href="deborah.diazlopez@fema.dhs.gov">deborah.diazlopez@fema.dhs.gov</a> or (202) 704-9809.

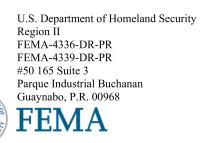
Sincerely,

SHARON EDWARDS Digitally signed by SHARON EDWARDS Date: 2020.12.21 17:54:28 -05'00'

Sharon Edwards Acting Hazard Mitigation Division Director Puerto Rico Joint Recovery Office FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Ivelysse Lebrón, Puerto Rico State Hazard Mitigation Officer, COR3
 Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II
 Juan A González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4336/4339-PR



November 12, 2020

Ms. Ivelysse Lebrón Durán State Hazard Mitigation Officer Central Recovery and Reconstruction Office of Puerto Rico Post Office Box 195014 San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Determination

Approval Pending Adoption Status

Municipality of Las Marias

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Las Marias Hazard Mitigation Plan, based on the standards pursuant to Title 44 of the Code of Federal Regulations (C.F.R.) §201 as authorized by the Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA2K). These criteria address the planning process, hazard identification and risk assessment, mitigation strategies, and plan maintenance requirements.

The Plan received a "satisfactory" rating for all required criteria and is approvable pending adoption. Prior to formal approval, the Municipality of Las Marias is required to provide FEMA with a resolution of adoption. The Plan must be adopted within one year of the date of this letter, or the jurisdiction would be required to update the entire Plan and resubmit it for FEMA's review.

If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning Crew Lead, at 202-704-9809, or <a href="deborah.diazlopez@fema.dhs.gov">deborah.diazlopez@fema.dhs.gov</a>.

Sincerely,

SHARON EDWARDS Digitally signed by SHARON EDWARDS Date: 2020.11.12 19:55:56 -05'00'

Sharon Edwards
Acting Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II

#### LOCAL MITIGATION PLAN REVIEW TOOL

The Local Mitigation Plan Review Tool demonstrates how the Local Mitigation Plan meets the regulation in 44 CFR §201.6 and offers States and FEMA Mitigation Planners an opportunity to provide feedback to the community.

The <u>Regulation Checklist</u> provides a summary of FEMA's evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.

The <u>Plan Assessment</u> identifies the plan's strengths as well as documents areas for future improvement.

The <u>Multi-jurisdiction Summary Sheet</u> is an optional worksheet that can be used to document how each jurisdiction met the requirements of each Element of the Plan (Planning Process; Hazard Identification and Risk Assessment; Mitigation Strategy; Plan Review, Evaluation, and Implementation; and Plan Adoption).

The FEMA Mitigation Planner must reference this *Local Mitigation Plan Review Guide* when completing the *Local Mitigation Plan Review Tool*.

Jurisdiction: Municipality of Las Marías	•	ty o	f Las Marías d Mitigation		of Plan: 3, 2020
Local Point of Contact: Luis F. Muñiz Rivera			Address:		
Title:			P.O. Box 366		
Director			Las Marías, P.R.	00670	
Agency: Municipality of Las Marías, Mo of Emergency Management	unicipal Offic				
Phone Number:			E-Mail:		
(787) 360-3245,			Ommelamarias@gmail.com		
State Reviewer:		Tit			ate:
Sara T. Aponte-Meléndez, PPL		CC	COR3 Hazard		ly 16, 2020
		Mi	Mitigation Planner		
FEMA Reviewer:		Tit	le:	D	ate:
Plan. Idania Rodriguez-Santiag	<b>50</b>	Co	mmunity Planne	r   13	2/21/2020
Date Received in FEMA Region	Date Received in FEMA Region 2 12		2/18/2020		
Plan Not Approved					
Plan Approvable Pending Adoption					
Plan Approved		12	/21/2020		

Section 201.6(d)(1) indicates that "Plans must be submitted to the State Hazard Mitigation Officer (SHMO) for initial review and coordination. The <u>State</u> will then send the plan to the appropriate FEMA Regional Office for formal review and approval. Where the State point of contact for the FMA program is different from SHMO, the SHMO will be responsible for coordinating the local plan review between the FMA point of contact and FEMA".

# SECTION 1: REGULATION CHECKLIST

Location in Plan (section and/or		Not
page number)	Met	Met
Section 2.4-2.8, p. 17-27		
	X	
Cartian 2.7 m 24.25 Appropriate		
B.3, B.4, B.5		
	Х	
Section 2.7. n. 21-25 Annendices		
	l x	
Section 2.8. p. 26-27.		
	X	
· ·		
/ 1	Х	
Section 7.3-7.5, p. 237240		
	_ ^	
MENT		
Section 4.2, 4.3, p. 42-44		
Section 4.5, p. 50		
	Х	
	i	
Section 4.3, p. 44		
Section 4.3, p. 44 Section 4.5.14.5.7, p. 50+	X	
	х	
Section 4.5.14.5.7, p. 50+	Х	
Section 4.5.14.5.7, p. 50+  Location in Plan	Х	Not
Section 4.5.14.5.7, p. 50+  Location in Plan (section		Not Met
Section 4.5.14.5.7, p. 50+  Location in Plan (section and/or page	X	Not Met
Section 4.5.14.5.7, p. 50+  Location in Plan (section and/or page number)		
Location in Plan (section and/or page number) Section 4.6.3, p. 131		II.
Location in Plan (section and/or page number) Section 4.6.3, p. 131 Section 4.6.5, p. 206	Met	
Location in Plan (section and/or page number)  Section 4.6.3, p. 131 Section 4.6.5, p. 206 The impact and vulnerability		
Location in Plan (section and/or page number) Section 4.6.3, p. 131 Section 4.6.5, p. 206	Met	
Location in Plan (section and/or page number)  Section 4.6.3, p. 131 Section 4.6.5, p. 206 The impact and vulnerability summary are included in each description of the risk.	Met	
Location in Plan (section and/or page number)  Section 4.6.3, p. 131 Section 4.6.5, p. 206 The impact and vulnerability summary are included in each	Met	
	(section and/or page number)  Section 2.4-2.8, p. 17-27  Section 2.7, p. 21-25, Appendices B.3, B.4, B.5  Section 2.7, p. 21-25, Appendices B.3, B.4, B5  Section 2.8, p. 26-27, Section 4.6.4, p. 202 Section 7.6, p. 240-241  Section 7.7, p. 241  Section 7.7, p. 241  Section 7.3-7.5, p. 237240	(section and/or page number)           Section 2.4-2.8, p. 17-27         X           Section 2.7, p. 21-25, Appendices B.3, B.4, B.5         X           Section 2.7, p. 21-25, Appendices B.3, B.4, B.5         X           Section 2.8, p. 26-27, Section 4.6.4, p. 202 Section 7.6, p. 240-241         X           Section 7.7, p. 241         X           Section 7.3-7.5, p. 237240         X

#### **ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS**

**B2 Recommendation.** The probabilities of future events for the risks of Landslides, Strong Winds and Forest Fires were included in the third revision of the Plan. However, although the information on future probability for Earthquake and Flooding risks can be identified, it should be rephrased to be consistent with the information on page 131. For reasons of consistency and accuracy refer to the language defined in the Plan as High Probability, Moderate Probability and Low Probability. These must be used for all the hazards affecting the municipality.

**B4** Recommendation. The municipality will need to update the RL and SRL, NFIP information as soon as is available, as stated in the p. 84 of the plan.

ELEMENT C. MITIGATION STRATEGY			
C1. Does the plan document each jurisdiction's existing	Chapter 5, p. 208		
authorities, policies, programs and resources and its	Section 4.6.4 p. 202	Х	
ability to expand on and improve these existing policies	Table 52		
and programs? (Requirement §201.6(c)(3))			
C2. Does the Plan address each jurisdiction's	Section 4.5.4.3, p. 84-86		
participation in the NFIP and continued compliance		Х	
with NFIP requirements, as appropriate? (Requirement			
§201.6(c)(3)(ii))			
C3. Does the Plan include goals to reduce/avoid long-	Section 6.2, p. 217		
term vulnerabilities to the identified hazards?	Section 6.3 p.218	Х	
(Requirement §201.6(c)(3)(i))			

1. REGULATION CHECKLIST	Location in Plan		
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	(section and/or page number)	Met	Not Met
C4. Does the Plan identify and analyze a comprehensive range of specific mitigation actions and projects for each jurisdiction being considered to reduce the effects of hazards, with emphasis on new and existing buildings and infrastructure? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 6.5, p. 220 Tables 56 -59	х	
C5. Does the Plan contain an action plan that describes how the actions identified will be prioritized (including cost benefit review), implemented, and administered by each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(3)(iv)); (Requirement §201.6(c)(3)(iii))	Section 6.5, p. 220 Section 4.6.2, p. 129	х	
C6. Does the Plan describe a process by which local governments will integrate the requirements of the mitigation plan into other planning mechanisms, such as comprehensive or capital improvement plans, when appropriate? (Requirement §201.6(c)(4)(ii))	Section 4.6.4, p. 202 Section 7.6, p. 240-241	х	

#### **ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS**

**C3 Recommendation.** The goals presented, although general, should explain what is to be achieved through the implementation of mitigation strategies aimed at addressing each natural risk identified in the Plan. Present clearly aimed goals which address the natural risks that threaten the municipality of Las Marias. In this way the municipality will be able to implement mitigation strategies more successfully.

#### ELEMENT D. PLAN REVIEW, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION (applicable to plan updates only)

1. REGULATION CHECKLIST	Location in Plan		
	(section and/or		Not
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	page number)	Met	Met
D1. Was the plan revised to reflect changes in	Section 3.2-3.4, p. 31-37,		
development? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.3.2.5 – p. 135	Х	
	Section 4.6.3.3.5 – p. 146		
	Section 4.6.3.4.5 – p. 166		
	Section 4.6.3.5.5 – p. 175		
	Section 4.6.3.6.5 – p. 195		
D2. Was the plan revised to reflect progress in local	Section 6.5, p. 220	Х	
mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))			
D3. Was the plan revised to reflect changes in	Section 6.5, p. 220	Х	
priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2, p. 129,		
	Section 4.6.5, p. 206		

#### **ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS**

**D1 Recommendation**. For the next plan update, please provide a more complete description of development changes within hazard prone areas and the effect on vulnerability for all years since the previous Plan approval. In addition, a more detailed accounting of vulnerability changes and new developments is provided based on available data for the years 2015 to 2019. However, the previous plan was approved in 2013. For the next Plan update, please make sure to include in the analysis of new developments those projects that were permitted or constructed for all years since the year of the previous plan approval. This will allow a more comprehensive and representative analysis of what occurred regarding the community's risk and vulnerability to natural hazards. If construction or permit information is not available for all years of that period, then clearly state those facts within the plan.

#### **ELEMENT E. PLAN ADOPTION**

1. REGULATION CHECKLIST  Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or page number)	Met	Not Met
E1. Does the Plan include documentation that the plan has been formally adopted by the governing body of the jurisdiction requesting approval? (Requirement §201.6(c)(5))		Х	
E2. For multi-jurisdictional plans, has each jurisdiction requesting approval of the plan documented formal plan adoption? (Requirement §201.6(c)(5))	Not applicable		

Location in (section an page numb

#### **ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS**

**E1. Requirement:** The jurisdiction approved the Ordinance Num. 5, Serie 2020-2021 on December 16, 2020. That Municipal Ordinance adopts the Mitigation Plan for Municipality of Las Marias. Municipal Resolution should be incorporated to the Plan when final version is submitted to FEMA.

ELEMENT F. ADDITIONAL STATE REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE REVIEWERS ONLY; NOT TO BE COMPLETED BY FEMA)

F1.		
F2.		

#### **ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS**

#### Apéndice B: Documentación de reuniones

# B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Registro reunión con JP



ASISTENCIA

Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez

Revisión Planes de Mitigación Multiriesgo Municipales 5 de septiembre de 2019 Asunto:

10:00 am Fecha: Hora:

Firma	Alwing lays sheeten	The state of the s	A	Vate. to p.	did Magil	+		1/2/1/	2000		
Correo electrónico	Cosofijo Permisos 787-356. 0208 glopez Rosborojogunet	ubo Row Jord In 939-579-1576 210 Idan & laboragent	717-428-6403 directoropent Rymellcom	(	787-466-6004 isidre nagrand yahoo.com	787-360-3245 Commence bermonia Colo	787-32-504 noton Coreptation on	Jose Jon Tors San Corner 787-689 jose Janos16 @ guestron	939 - 457 - 6050 beakerd Mill general rein	7	
Teléfono	767-356.0208	939-579-1576	717-428-6403	2431-414-1875	4009-994-LAL	787-360-3245	78738-504	787-689-5639	939-457-6050		
Municipio/Oficina	Costop Permisos	Cabo Ros Ordien		Halill	me.	Les Dens		5 Son German	Las Macin		
Nombre	Gabrie Loyer	Elina Rolling	11.54 Soto Lon Hotillo	Helm Courseles Hat Hatill	Iside Wagien Irian Son Grome	hus KHomz Runn (65 Hours	Notice 5 Cm Son Berns	Jose In Line	Been D.C. s. R.		



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación



# ASISTENCIA

Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez Lugar:

Revisión Planes de Mitigación Multiriesgo Municipales 5 de septiembre de 2019 Asunto:

Fecha:

1:30 pm Hora:

la		a.	6	)	2 / At		(.	\		
Firma	Jeff 1	Harry	SK XO	8	Set Ril	The	JAN S			
Correo electrónico	oot ocidia. gw pr	4   Bernuder tegitagging	9 bon todantiacon and les	arreyooficinankeldaleysheveen	DWALCOSTONO DANSOCOM	dedde degalo. pr. gor	Jordany daz Chr. K. Pr. ga			
Teléfono	787-65-3423	187-434-1400	955-4127	187-929-959)	787. 453.3400	(m) 378 2818	187, 427.8356			
Municipio/Oficina	Cidu	Color	About	Arroyo	AR USA	Lyvillo	7			
Nombre	Town, bearles Kille	Fernando Bennider	Angelics M. Coppelle	BALD.	Heira L. Santongs	Lows A Marquer	KRDANY DIE SUGRIO			



#### B.1.2 Memorándum de Entendimiento con la JP

#### GOBIERNO DE PUERTO RICO JUNTA DE PLANIFICACIÓN SAN JUAN, PUERTO RICO

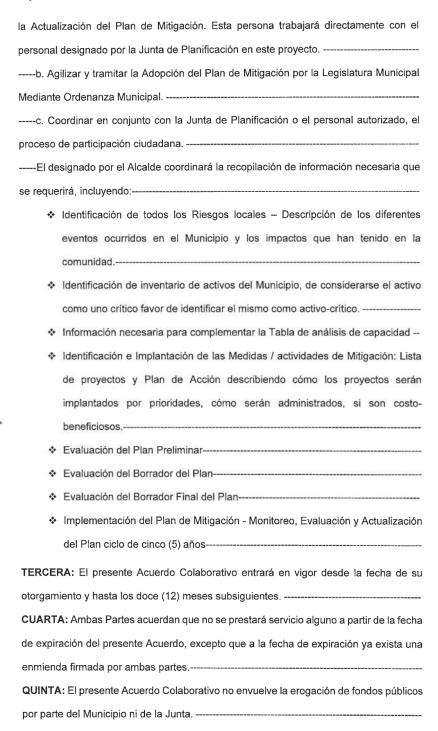
**CONTRATO NÚM. 2020-00001** 2

#### ACUERDO COLABORATIVO ENTRE EL MUNICIPIO DE LAS MARÍAS Y LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN SOBRE REVISIÓN AL PLAN DE MITIGACIÓN

COMPARECEN
DE LA PRIMERA PARTE: La Junta de Planificación de Puerto Rico, en adelante
denominada la "Junta", representada por su Presidenta, María del C. Gordillo Pérez
mayor de edad, soltera, planificadora de profesión y vecina de Toa Baja, Puerto Rico, el
adelante denominada como la "Presidenta"
DE LA SEGUNDA PARTE: El Municipio de Las Marías, representado en este acto po
su alcalde, Hon. Edwin Soto Santiago, mayor de edad, casado, funcionario municipa
por elección y vecino de Las Marías, Puerto Rico, en adelante denominado como e
"Municipio"
Las partes comparecientes convienen en llevar a cabo el presente Acuerdo Colaborativ
y, a tales efectos, libre y voluntariamente:
EXPONEN
PRIMERO: Que la Presidenta está facultada a contratar los servicios que consider
necesarios para llevar a cabo las funciones de la Junta, conforme al Artículo 12 de la Le
Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Núm. 75 del 24 de junio d
1975, según enmendada, 23 LPRA., sección 62 (k)
SEGUNDO: El Municipio está facultado a realizar este acuerdo colaborativo co
cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, e
beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipa
conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 d
agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq
TERCERO: El Municipio asegura que cuenta con personal que posee conocimiento
especializados para colaborar con el proyecto Actualización del Plan de Mitigación de
Municipio de Las Marías, según se describe en la Cláusula Segunda del present
acuerdo, infra



Acuerdo Colaborativo Municipio de Las Marías Página 3 de 7





Acuerdo Colaborativo Municipio de Las Marías Página 4 de 7

utilización de los datos provistos mediante este acuerdo. -----SÉPTIMA: Las partes acuerdan que durante la vigencia del presente Acuerdo Colaborativo podrán incorporar por escrito las enmiendas que estimen necesarias al presente Acuerdo. En caso de incorporarse enmiendas al presente Acuerdo, las mismas deberán estar firmadas por ambas partes. -----OCTAVA: Las partes reconocen que tienen un deber de lealtad completa entre sí, lo que incluye no tener intereses adversos. Estos intereses adversos incluyen la representación de clientes que tengan o pudieran tener intereses encontrados con las partes. Este deber incluye la obligación continua de ambas partes de divulgar todas las circunstancias de sus relaciones con clientes y terceras personas y cualquier interés que pudiese influir en las partes al momento de otorgar el Acuerdo o durante su vigencia. ---------Se representa intereses encontrados cuando, en beneficio de un cliente, es su deber promover aquello a que debe oponerse en cumplimiento de sus obligaciones para con otro cliente anterior, actual o potencial. Representa intereses en conflicto, además, cuando su conducta es descrita como tal en las leyes y reglamentos del Gobierno de Puerto Rico .-------Las partes evitarán hasta la apariencia de la existencia de intereses encontrados. ---NOVENA: Las partes reconocen y aceptan el poder de fiscalización de cada parte con relación al cumplimiento de las prohibiciones aquí contenidas. De entender que existen o han surgido intereses adversos, cualquiera de las partes notificará a la otra por escrito sus hallazgos y su intención de resolver el Acuerdo en el término de treinta (30) días. Dentro de dicho término, la parte apercibida podrá solicitar una reunión para exponer sus argumentos a dicha determinación de conflicto, la cual será concedida en todo caso. De no solicitarse dicha reunión en el término mencionado o de no solucionarse satisfactoriamente la controversia durante la reunión concedida, este Acuerdo quedará resuelto automáticamente, sin más necesidad de notificación. ----DÉCIMA: Las partes hacen constar que ningún funcionario o empleado de cada parte o ningún miembro de la unidad familiar de éstos, tiene interés pecuniario, directa o

indirectamente con este Acuerdo y ningún funcionario o empleado de la Rama Ejecutiva, tiene algún interés en las ganancias o beneficios producto de este Acuerdo.

SEXTA: La Junta se reserva el derecho de requerirle información al Municipio sobre la



Acuerdo Colaborativo Municipio de Las Marías Página 5 de 7

solicitó o aceptó, directa o indirectamente, para él, ella o algún miembro de su unidad familiar o para cualquier otra persona, negocio o entidad, regalos, gratificaciones, promesas, favores, servicios, donativos, préstamos o cualquier otra cosa de valor ----El Municipio certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado de la Junta que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales de la Junta. La Junta certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado del Municipio que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales -----Expresamente se reconoce que esta es una condición esencial del presente Acuerdo Colaborativo y de no ser correctas, en todo o en parte, las anteriores certificaciones, esto será suficiente para que cualquiera de las partes tome las medidas que entienda necesarias -----La Junta reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por el Municipio es correcto y el Municipio reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por la Junta es correcto.---------Como parte del otorgamiento de este Acuerdo se entregó copia digital al Municipio de la "Ley de Ética Gubernamental de 2011", Ley Núm. 1 de 3 de enero de 2012. ------DÉCIMA PRIMERA: Para la administración efectiva y eficiente de este Acuerdo Colaborativo, y a los fines de que cada parte cumpla cabalmente con sus responsabilidades, todo acuerdo, obligación, solicitud, proceso o comunicación entre las partes con respecto al manejo o implementación de este Acuerdo Colaborativo, se reducirá a escrito y deberá ser efectuado, así como aprobado por un representante autorizado de la parte que corresponda. Dichas comunicaciones serán válidas y obligatorias para todos los fines legales y de interpretación o administración de este Acuerdo Colaborativo. En caso de conflicto entre el texto de tales comunicaciones y el

texto de este Acuerdo Colaborativo, el presente Acuerdo Colaborativa prevalecerá. -----

Las partes garantizan que ningún funcionario o empleado de la Junta o del Municipio

M

Acuerdo Colaborativo Municipio de Las Marías Página 6 de 7

DÉCIMASEGUNDA: Ninguna enmienda a este Acuerdo Colaborativo será válida a menos que se reduzca a escrito y sea firmada por un representante autorizado de cada parte. Ninguna de las partes podrá ceder derechos ni delegar responsabilidades objeto de este acuerdo sin el previo consentimiento por escrito de la otra parte. ------DECIMATERCERA: Un retraso o falta de cumplimiento de cualquiera de las partes causado por acontecimientos fuera del control de cualquiera de las partes, no constituirá un incumplimiento ni dará lugar a reclamación alguna por daños y perjuicios. -----DECIMACUARTA: Ambas partes reconocen que este Acuerdo no establece responsabilidad alguna de compensarse económicamente entre sí por las actuaciones que se lleven a cabo en virtud de este Acuerdo Colaborativo. Tampoco este Acuerdo Colaborativo crea responsabilidad laboral alguna entre las partes, ni entre sus respectivos funcionarios, representantes o empleados, que presten cualquier servicio o realicen alguna función como parte de este Acuerdo Colaborativo. ----DECIMAQUINTA: El Municipio mantendrá ilesa e indemnizará a la Junta por cualquier reclamación o acción, judicial, extrajudicial o administrativa, que resulte de cualquier acto u omisión negligente de su parte, sus agentes, representantes o empleados, respecto a sus actividades y obligaciones en virtud del presente Acuerdo Colaborativo. ------DECIMASEXTA: En caso de que surja un incumplimiento del Acuerdo y este obedezca al abandono, negligencia o violación de los términos y condiciones del presente Acuerdo por parte del Municipio, la Junta podrá cancelar el Acuerdo sin previo aviso a este. ---------El Municipio vendrá obligado a resarcir a la Junta por todos los daños y perjuicios DECIMASÉPTIMA: Las partes acuerdan que podrán resolver el presente Acuerdo mediante notificación con treinta (30) días de anticipación de la fecha de la resolución. ----La notificación de la intención de resolver este Acuerdo deberá ser enviada a:-----

M

Junta de Planificación PO Box 41119 San Juan, PR 00940-1119 Municipio de Las Marías PO Box 366 Las Marías, PR 00670

**DECIMAOCTAVA:** La validez, interpretación y cumplimiento del presente Acuerdo Colaborativo se regirá por las leyes del Gobierno de Puerto Rico. Ambas partes acuerdan que el único tribunal con competencia y jurisdicción sobre las partes y sobre los términos y condiciones especificados en el presente Acuerdo Colaborativo,

Acuerdo Colaborativo Municipio de Las Marías Página 7 de 7

----En San Juan, Puerto Rico, hoy 30 de 500 iem bre

Edwin Soto Santiago

Alcalde

Municipio de Las Marías

Seguro Social Patronal 660-43-3484

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta

Junta de Planificación

Seguro Social Patronal 690-00-1002

de 2019. ---

# B.1.3 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan de Mitigación





Viernes, 26 de junio de 2020

# Referencia: Acuerdo para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías 2020

Con el fin de cumplir con los elementos y requisitos del Código de Regulaciones Federales respecto a la mitigación de riesgos, una comunidad debe completar una actualización de su Plan de Mitigación de Riesgos al menos una (1) vez cada cinco (5) años para asegurarse de que sigue siendo elegible para ciertas fuentes de financiamiento para implementar la mitigación de riesgos. Es por ello, que el Municipio de Las Marías reconoce la importancia de actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para promover la resiliencia y mejorar la preparación previa a los desastres naturales de mayor impacto al municipio.

En aras de atender lo anterior, se ha establecido un procedimiento uniforme para actualizar los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a nivel-Isla, es decir, para los setenta y ocho (78) municipios de Puerto Rico.

El proceso utilizado para preparar este Plan incluye doce (12) pasos importantes que se completarán al finalizar la actualización del documento. Cada uno de estos pasos de planificación, resultarán en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan y se definen como sigue:

El primer paso (1) o la Reunión inicial dará comienzo, propiamente al proceso de actualización del plan. El segundo paso (2) consiste en la Valoración de riesgos. El tercer paso (3) atiende la Evaluación de la Capacidades a coordinarse con el Comité. Los pasos (4) al (5) consisten en las Reuniones o Presentaciones de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el Municipio y Comité. El paso (6) atiende las Estrategias de Mitigación. Los pasos (7) y (8), Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se definirán con el Comité. El paso (9) se enfoca en la Documentación de las reuniones y presentaciones sostenidas, publicación de anuncios públicos y otras. El paso (10) se trata de la Presentación Final del Plan. Finalmente, los pasos (11) y (12), se enfocan en la Adopción, Aprobación e Implementación del Plan.

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la Gobernadora de Puerto Rico, Honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (EO) 2020-023¹ en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normalizó la situación en la Isla, situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios en pro de continuar con esfuerzos de actualización del Plan que nos ocupa. Este proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del COVID-19. La Orden Ejecutiva (EO) 2020-023 y extensiones de la misma, operando como medidas tomadas para controlar el riesgo de contagio coronavirus en Puerto Rico, limitó los servicios no esenciales y reuniones públicas, lo

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Cierre Gubernamental.

públicas, lo que requirió rediseñar y flexibilizar el proceso de participación ciudadana, sin trastocar lo esencial que es el mismo, ofreciendo opciones viables sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan, razón por la cual se procedió a sostener las reuniones con la comunidad de manera virtual mediante presentaciones en vivo vía la plataforma YouTube.

No empece lo anterior, el Municipio, a través de su Comité, reconoce que podrá individualizar y definir este proceso, según entienda necesario. De igual manera, se reunirá internamente, las veces que entienda necesario, durante el desarrollo de este Plan y documentará dichas reuniones.

A su vez, parte esencial del proceso de Planificación conlleva involucrar al público en general y la comunidad. Para ello, los pasos 4 y 5 conllevan sostener dos (2) reuniones o presentaciones de Planificación con la Comunidad. La notificación para dichas reuniones se publicará en al menos un (1) periódico de circulación general. El municipio entiende que el término de 16 días suple la notificación oportuna a las distintas comunidades del municipio.

De igual manera, el municipio se comprometió a promover dichas reuniones vía otros medios supletorios para fomentar la participación ciudadana y asegurar que se les brinde una notificación adecuada, bien sea a través de emisoras de radio, redes sociales y/o colocar pancartas de la notificación en puntos claves del municipio de fácil acceso a la ciudadanía, entre otras. Para la Segunda Reunión de Planificación, celebrada el 15 de junio a través de Youtube, se publicó el anuncio en la página de Facebook del Alcalde. El municipio, a través de su punto de contacto, documentará su proceso de notificación adicional y nos lo comunicará para poder documentarlo en el paso nueve (9).

Todo por lo cual, por la presente, el Municipio de Las Marías presta su consentimiento y confirma estar de acuerdo en que el proceso anteriormente definido sea utilizado durante el proceso de actualización y desarrollo del presente Plan.

En Las Marías, Puerto Rico, hoy 26 de junio de 2020.

Aprobado por:

Lúis Muñiz Rivera Director de OMME Municipio de Las Marías

#### B.2 Reuniones del Comité de Planificación

#### B.2.1 Reunión de Inicio-Presentación



1



2

# ¿Qué es y por qué?

La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para reducir el riesgo contra la vida y la propiedad por medio de la planificación.

#### Efectos

- Comunidades seguras
- Recuperación rápida
- Disminución en impacto financiero

#### Ejemplos de actividades de mitigación:

- 1. Elevar viviendas en áreas inundables
- Reubicación o adquisición de propiedades en zor inundables y convectidos en espacios abiertos
- 3. Protección de instalaciones críticas
- 4. Informar al público sobre riesgos

- Ley de mitigación de desastres de 2000 (DMA2K)
- Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
- Programa de subvenciones para mitigación de peligros
- · Mitigación previa al desastre
- Asistencia para mitigar inundaciones



3

# Objetivos para actualizar el plan



- Reconocer los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio.
- Identificar proyectos para mitigarlos efectos de los peligros naturales
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

Λ



5

#### Comité de Trabajo

Actualización del plan de mitigación de Las Marias de 2019

El Comité de Planificación de Mitigación de es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros sectores claves.



7

# Evaluación de riesgos



#### Identificación y análisis de peligros:

- · Perfiles para todos los peligros naturales.
- · Descripción del peligro.

#### Ocurrencias históricas:

· Límites de peligro conocidos.

#### Evaluación de vulnerabilidades:

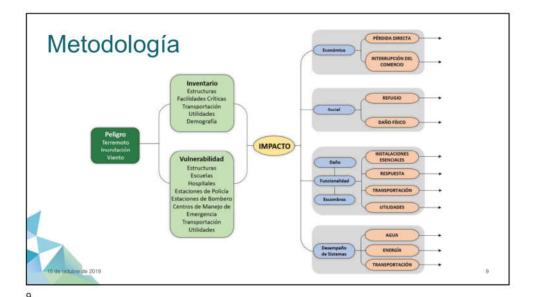
· Inventario de activos (exposición).

#### Estimaciones de pérdidas:

· Tendencias e implicaciones para el desarrollo.

8

Q



# Peligros Naturales

- oCambio climático/Calor extremo
- oSequía
- oTerremoto
- olnundación
- oDeslizamiento
- oVientos Fuertes (ciclón tropical)
- olncendios forestales

10



11



12

# Estrategia de mitigación



#### Objetivos de mitigación:

· Basado en los hallazgos de las evaluaciones de riesgo y capacidad.

#### Identificación y análisis de medidas de mitigación:

- Prevención
- protección de la propiedad
- protección de los recursos naturales
- · proyectos estructurales
- servicios de emergencia
- · educación pública y concientización.

13

# Estrategias de Mitigación



Prevención	Protección a la	Protección a los	Proyectos	Servicio de	Educación Publica y
	Propiedad	Recursos Naturales	Estructurales	Emergencias	Concientización
Planificación y Calificación Códigos de construcción Preservación de espaciós abiertos Regulaciones de inundaciones Regulaciones de manejo de aguas pluviales Mantenimiento del sistema de drenaje Programación de mejores capitales Servidumbres	Adquisición Relocalización Elevar edificios Protección de facilidades criticas Reequipamiento Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes Seguros	Protección contra Inundaciones Manejo de cuencas Amortiguadores ribereños Manejo de bosques Control de erosión y sedimentos Conservación y restauración de humedales Preservación del hábitat	Embaltes Represas, diques Muros en contra de inundación Desviaciones de aguas pluviales Estanques de detención Modificación de canales Alcantarillados de tormentas	Sittemas de alertas Equipos de respuestas de emirgencia Operaciones de refugios Plantificación y manejo de desalojo Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergenciaa Protección por bolsas de arenas para niundaciones Tormenteras temporeras	Proyectos de campañas educativas Eventos de demonstración / Orador invitado información de mapa de riesgos Programas de información al momento de compraventa Materiales de Biblioteca Programas educativas a niños preescolares Presentaciones de riesgos



Revisión y Supervisión del plan



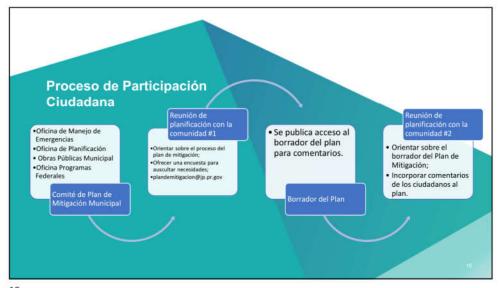
- · Monitoreo y sistema de informes
- · Evaluación y actualización
- · Mecanismos de aplicación
- · Participación pública continua

16

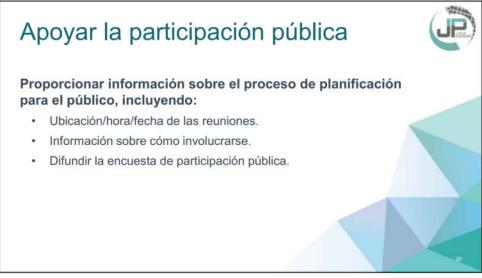
# Documentación Descripción completa del proceso de planificación: Uso de los mejores datos disponibles. Adopción del plan: Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA. Herramienta de revisión del plan de mitigación local.

17





19



20

# Próximos pasos



#### Taller para el desarrollo de estrategias de mitigación:

- · Resultado de análisis de riesgo actualizado.
- · Validación.
- Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados de riesgos.
- · Procedimiento de incorporación de mecanismos existentes.

plandemitigacion@jp.pr.gov

21



22

# B.2.2 Reunión de Inicio- Hojas de registro de asistencia



Hoja de Asistencia

787-588-524 - OMPH) 787-588-584 - OMPH) 787-588-584 - OMPH) 787-588-584 - OMPH)		Nombre	Agencia/Departamento	Teléfono	Correo Electrónico	
Clade Triker 200 New 2 Moure 777-957-0350-	1.	lying A. Hurill	May Los efer	747-860-3245	commone les navier alm	-
Kuis Koson Fridani Athos Orlande Tribani Athos	,	10	Mar. 147 Francis	23/645/018	Something Colored Colored Co	D
Orlande Tribeni Attus	36	Kuis Kosakip Ju	To New Son Many	787-887-03 60	C g mart a Can	7
6.  8.  9.  10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  19.	i v	Orlando Tritani	Attens	287-929-56rz	orado to handothan lotal a	60
7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17.	9		-		arrivance management	
8. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17.	7.					
9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17.	∞i					
10. 12. 13. 14. 15. 16. 17.	9.					
11. 12. 13. 14. 15. 16. 17.	10.					
12. 14. 15. 16. 17. 18.	11.					
13. 14. 15. 16. 17. 18.	12.					
14. 15. 16. 17. 18.	13.					
15. 16. 17. 18.	14.					
16. 17. 18. 19.	15.					
17. 18. 19.	16.					
18.	17.					
19.	18.					
	19.					

#### B.2.3 Reunión de Inicio- Notas



# Notas de la Reunión

Proyecto:	Planificación para la Mitigación Contra Peligros Naturales en Puerto Rico				
Asunto: Reunión del Comité de Planificación – Municipio de Las Marías, Pl					
Fecha:	15 de Octubre de 2019	Lugar:	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias		
Duración:	1:00 PM a 3:00 PM	Notas Transcritas:	Orlando Tristani		

#### A. Asistencia:

Nombre	Iniciales	Representando		
Luis Muñiz	LM	Directora Departamento de Programas Federales		
Johnny Gonzalez	JG	Obras Públicas Municipa;		
Luis Rosario Soto	LS	Comisionado Policía Municipal		
Orlando Tristani	ОТ	Atkins Caribe		

#### B. Notas:

Descripción y Acciones	Acción Requerida para el Plan Si o No	
Se repasó el proceso de las próximas presentaciones al comité, los talleres a la comunidad y las fechas proyectadas de los entregables	No	
Reunión del Comité y representantes de la e Planificación (en adelante, JP)		
Se indicó que habrá una reunión con el Comité y representantes de la JP el mismo día del Primer de Taller Ciudadano.	No	
Pendiente coordinar hora y fecha reunión con el Comité.	Si	
aller Ciudadano		
<ol> <li>La JP estará anunciando el lugar, fecha y hora para el taller en un periódico de circulación local.</li> </ol>		
OT estará a cargo de preparar y conducir la reunión con el Comité y el taller ciudadano el día 17 de octubre de 2019.	Si	
	Se repasó el proceso de las próximas presentaciones al comité, los talleres a la comunidad y las fechas proyectadas de los entregables  Reunión del Comité y representantes de la Planificación (en adelante, JP)  Se indicó que habrá una reunión con el Comité y representantes de la JP el mismo día del Primer de Taller Ciudadano.  Pendiente coordinar hora y fecha reunión con el Comité.  Taller Ciudadano  La JP estará anunciando el lugar, fecha y hora para el taller en un periódico de circulación local.  OT estará a cargo de preparar y conducir la reunión con el Comité y el taller ciudadano el	

LMAR-Note-ReunionInicial.docx

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida para el Plan Si o No
6.	Se indicó sobre la necesidad de completar la tabla sobre las acciones descartadas y/o completadas del Plan 2014.	Si
7.	Se discutió la tabla de capacidades del municipio a ser completada, llenando la información disponible.	Si
8.	Se solicitó lista y copia electrónica de los planes de emergencia vigentes.	Sí
9.	Se solicitó lista de incidencias de eventos en Las Marías desde 2013.  Terremotos  Incendios  Inundaciones  Deslizamientos  Vientos  Nota: En el Plan 2019 se incluye sequía, si tienen algún dato de como se vio afectado Las Marías en la sequía 2013-2016.	Sí
10.	Se solicitó completar la tabla de Evaluación de Estrategias de Mitigación, esto incluyendo las nuevas estrategias que serán incorporadas.	Si
Próximo Plan	s pasos dentro del proceso de actualización del	
11.	Presentar un Borrador del Plan a la ciudadanía para su evaluación y comentarios.	Sí
12.	Presentar el Plan Final para su aprobación a FEMA.	Sí

#### NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ello. Su acuerdo de que las notas forman un verdadero registro de la discusión se asumirá a menos que los comentarios adversos se reciban por escrito dentro de los cinco días laborales posteriores a la recepción.

LMAR-Note-ReunionInicial.docx

#### B.2.4 Reunión con el Comité- Presentación

20/02/2020



#### Agenda

- Bienvenida e introducción a los trabajos de hoy.
- Presentación de rasgos poblacionales sobresalientes.
- Resumen de la evaluación de riesgos y los peligros que más afectan al municipio.
- Clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo.
- Completar información de contacto sobre el Comité de Planificación.
- Detalles sobre información pendiente:
  - Activos municipales,
  - · Capacidades municipales, y
  - Evaluación de acciones de mitigación incluidas.
- Próximos Pasos:
- Reunión Pública- 1:00 pm
- Preguntas y Comentarios.



# Cambio en población por barrio entre 2010 y 2017

Basado en el Censo de los años 2010, su población total era de aproximadamente 9,881 habitantes. Si comparamos los datos de población del Censo de 2010, con los estimados de la Encuesta de la Comunidad (ACS) al año 2017, observamos que la pérdida poblacional es de 1,007 individuos, equivalentes a una disminución de 10.19%.

Barrio	Censo 2010	Estimado 2017	Por ciento de cambio (%)
Total	9,881	8,874	-10.19%
Alto Sano	179	370	106.70%
Anones	1,262	852	-32.49%
Bucarabones	616	839	36.20%
Buena Vista	615	870	41.46%
Cerrote	496	596	20.16%
Chamorro	98	141	43.88%
Espino	181	168	-7.18%
Furnias	1,474	1,022	-30.66%
Pueblo	262	235	-10.31%
Maravilla Este	748	606	-18.98%
Maravilla Norte	580	393	-32.24%
Maravilla Sur	1,934	1,282	-33.71%
Naranjales	558	847	51.79%
Palma Escrita	507	465	-8.28%
Purísima Concepción	87	16	-81.61%
Río Cañas	284	172	-39.44%

20 February 2020



# Cambio en población por barrio entre 2010 y 2017

Basado en el Censo de los años 2010, su población total era de aproximadamente 9,881 habitantes. Si comparamos los datos de población del Censo de 2010, con los estimados de la Encuesta de la Comunidad (ACS) al año 2017, observamos que la pérdida poblacional es de 1,007 individuos, equivalentes a una disminución de 10.19%.

Barrio	Censo 2010	Estimado 2017	Por ciento de cambio (%)
Total	9,881	8,874	-10.19%
Alto Sano	179	370	106.70%
Anones	1,262	852	-32.49%
Bucarabones	616	839	36.20%
Buena Vista	615	870	41.46%
Cerrote	496	596	20.16%
Chamorro	98	141	43.88%
Espino	181	168	-7.18%
Furnias	1,474	1,022	-30.66%
Pueblo	262	235	-10.31%
Maravilla Este	748	606	-18.98%
Maravilla Norte	580	393	-32.24%
Maravilla Sur	1,934	1,282	-33.71%
Naranjales	558	847	51.79%
Palma Escrita	507	465	-8.28%
Purísima Concepción	87	16	-81.61%
Río Cañas	284	172	-39.44%

20 February 2020

20/02/2020

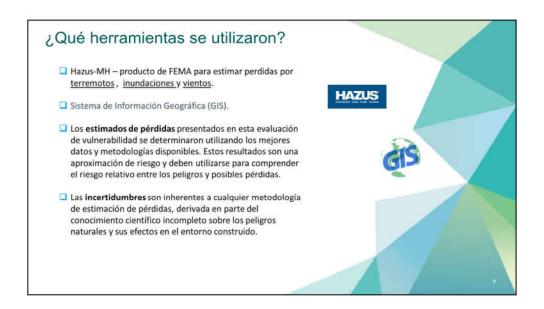
Tendencia poblacional por edad Población por edad por barrio (Estimado ACS 2013-2017) Según la Encuesta de la Comunidad para el año 2017, la Menor de 5 a 19 20 a 64 Municipio de Las Marías tendencia poblacional por edad es: Total años años Menores de 19 años = 24.54% Total 515 1,663 8,874 5,086 1,610 Rango de 20 a los 64 años = 57.31%. 170 111 Alto Sano 852 Anones 80 521 Mayores de 65 años = 18.14% Bucarabones 98 187 488 66 839 Buena Vista 65 200 419 186 En cuanto a las edades de la 289 90 Cerrote 15 251 41 población por barrio, la Encuesta 0 43 Chamorro de la Comunidad para el año 2017. 0 51 95 22 estimó que el barrio de mayor población es Maravilla Sur: Espino 45 64 766 147 Furnias Pueblo 52 Población estimada = 1,282 56 65 110 Maravilla Este 118 322 218 Maravilla Norte 225 144 170 807 1,282 847 Maravilla Sur 80 Menores de 19 años = 19.50% 506 197 Naranjales Rango de 20 a los 64 años = 62.94%. Palma Escrita 69 88 272 Purísima Concepción Mayores de 65 años = 17.55% 145 Río Cañas 0 172

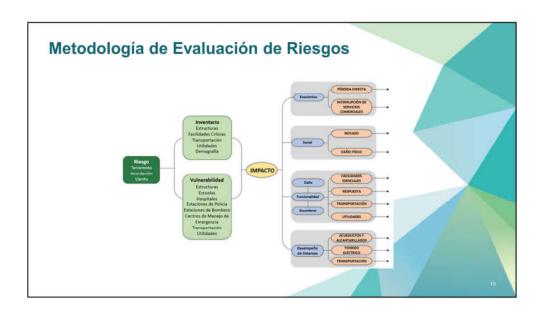




# Riesgos naturales que pueden afectar al municipio

Riesgo natural	¿Incluido en el plan de mitigación del estado?	ارکاncluido en el plan anterior?	¿Incluido en este plan?
Cambio climático/ Calor extremo	Si	No	Si
Sequía	Si	Si	Sí
Terremotos	Sí	Si	Si
Inundaciones	SI	Sí	Si
Deslizamiento	Si	Si	Si
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Si	Si	Si
Incendio forestal	Si	Si	Si

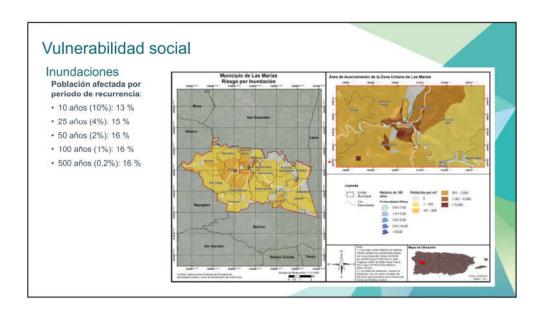




Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional.	Hazus, Censo 2010 de EE. UU.
Base de datos	Instalaciones críticas.	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios.	Junta de Planificación de Puerto Rico
Sequia	Ocurrencias históricas.	Monitor de Sequia de los Estados Unidos (United States Drought Monitor
Terremoto	El índice de licuefacción.	USGS
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids).	FEMA
Deslazamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento.	USGS
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas.	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Incendios forestales	Ocurrencias históricas.	Departamento de Recursos Naturales. Base de Datos de Eventos de Torment NOAA NCEI, Información Municipal y & U.S. Forest Service (SOPA).





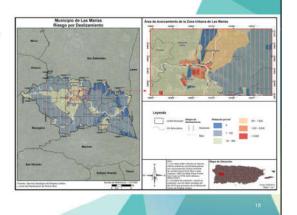


# Vulnerabilidad de las instalaciones

#### Deslizamientos

Los deslizamientos relacionados a la saturación del terreno por el agua son los siguientes:

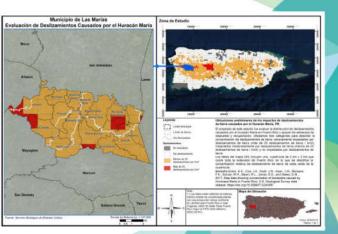
- Deslizamiento lento: Movimiento lento y sostenido de tierra o roca que desciende por la pendiente. Reconocido por su contenido de troncos de árbol, pedazos de verjas torcidas o muros de contención, postes o verjas inclinadas.
- Flujo de escombros: Masa de movimiento rápido en la cual se combinan suelos sueltos, rocas, materia orgánica con aire infiltrado y agua para formar un flujo viscoso que se desliza por la ladera.
- Avalancha de escombros: Variedad de escombros de flujo muy rápido o extremadamente rápido.
- Flujo de lodo: Masa de flujo rápido que contiene material húmedo de por lo menos 50 por ciento de arena, cieno y partículas de harro.



Vulnerabilidad social

#### Deslizamientos

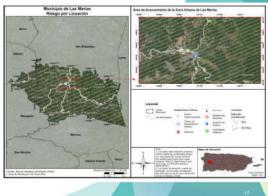
Durante el Huracán María se registraron 3,416 deslizamientos en Las Marías.



#### Vulnerabilidad de las instalaciones Terremotos La actividad sísmica se concentra en las siguientes zonas:

- · Fosa de Puerto Rico (Norte)
- Canal de Muertos (Sur)Suroeste de Puerto Rico y el canal de la
- Depresión de las Islas Vírgenes y Anegada (Este, Sureste)

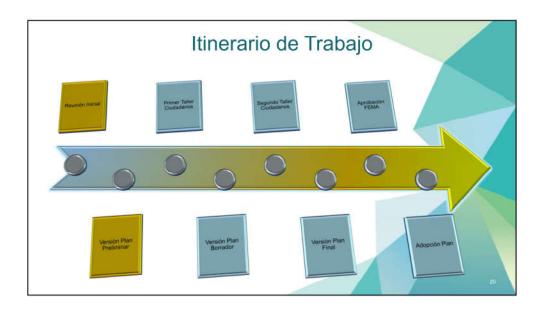
  Cañón de la Mona (suroeste)



# Vulnerabilidad social Terremotos: Poblacion en zona de riesgo: Muy bajo: 93%Bajo: 7%

20/02/2020

#### Clasificación de cada peligro y Evaluación de Riesgos naturales que pueden afectar a Las Marías La determinación de prioridad de los peligros se propone a base de los resultados de la evaluación de cada peligro, y tomando en cuenta, además, la frecuencia de eventos ocurridos. Impacto a las Impacto a las Impacto a las Clasificación Riesgo instalaciones funciones personas Cambio climático/ Calor extremo Sequía Terremoto Inundación Muy bajo Deslizamiento Vientos fuertes Incendio forestal







#### Reunión con el Comité-Hojas de Registro de Asistencia B.2.5



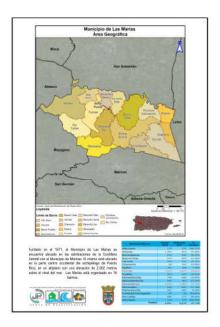
Reunión con el Comité de Planificación

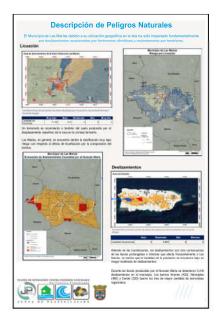
1. Luis A. Abugra 2. La Orbut Les Mones 32-520-32.  2. Jose R. Lucus Mill Las Mones 399-429-07.  3. Mayla J. Martina Node Juta de Planificación 787-723-62.  4. Fidet Repet Oute Du Int Obar Restrain 787-669-66.  5. Luis R. Maldonado Programos Februelas 787-827-22 80.  7. Luin R. Maldonado Programos Februelas 787-827-22 80.  9. Orbuto Tristani Las Hthas 787-926-5012.  11.	, ,	Teléfono	Correo Electrónico	
Luis A. Magaz Z.  Sosse R. Lucura.  Mayta V. Machine  Fidel Pere Oil.  Kuin R. Maldone  Worde Triston.	Agencia/ Departamento			Firma
Nayla V. Weller Mayla V. Nathin Fidel Perc Out Luin R. Haldon Kuin R. Maldon Oxtude Triston	De BANTE Les Mones	AD-310-5245	1. Luis Arbiga Zura Orthe les Mones 70-360-3245 Oppmenun lemondes offen.	とより
Mayta I. Narthin Frost Perce Out, Kain R. Haldons Kuin R. Maldons Orbido Tristan	Lose K. Cuevas Offile fins Namas 454-418-0119	454-458-0118		Jas. County
Kuis Rosa the	3. Mayea V. Markina Node Juta de Planificación 787.723.6200 Martinez-millip. pr. gov	0 787.723.6200	martinez-mudjp.pr.gov	Myen West
Kuin R. Maldone Oxtode Triston	L DV. Int Obres Publica	181-669-1657	Filest Keyor Outre Dr. Int Obso. Public, 787-669-1627 Reichafelasmarias Open, 1.00m	4 26
Kuin R. Maldone Overde Tristan	Don Files Municipal	787-827-0360	6. The Hotoline to Den File Menicial 787-827. 0360 Commission & municipal la Maria	2
	do Pracramo Flerelo	787-827-22 80	787-827-22 80 Deep w. L. M. Damoil chm	Werk beer B
		787-929-5012	orbodo. tristagat tres otal.com	Marsh.
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				

# B.3 Primera Reunión de Planificación con la Comunidad

# B.3.1 Presentación

20/02/2020





# B.3.2. Hojas de registro de asistencia a las reuniones



# Hoja de Asistencia

Fech Asun		Planificación co	on la Comunidad para la	icipio de Las Marías, PR Actualización del
	Nombre	Barrio / Agencia	Correo Electrónico	Firma
1.	authory Grinia	Degociale Tole	con ayrimic estype	pron Out
2.	Emanuel Namen	NET	our za ampiata	(02
3.	Mayra V. Martinez Noble	Junta de Planific	cación martinez-mullip.pr	ON Mong V. Mos
4.	Luis A- Mustiz Reer	OMME WALL	annemunksmoin @6	a A
5.	Mayer V. Martiner Noble Luis A. Khisiz Reac Gusmat Hober Loper Tose d. Cueres Lystinia	DHUE LO	DEMUEHUN /6, mid	7. 000
6.	Jose R. Cueres Lystinia	to drive Im	11 11	Jank Com It
/.	Orlando Tristan Leci	Atkins	orkot tristanothist	Han O
8.				
9.				
10. 11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				,
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				

#### B.3.3 Notas de la reunión



# Notas de la Reunión Pública

Proyecto: Planificación para la Mitigación Contra Peligros Naturales en Puerto Rice				
Asunto:	Primera Reunión d Marías, PR	e Planificación con la Comunidad – Municipio de Las		
Fecha:	4 de febrero de 2020	Lugar: Centro de Usos Múltiples, Municipio de Las Marías		
Hora:	1:00 PM	Notas Transcritas:		

#### A. Notas:

- Se describió el proceso que estaremos utilizando para hacer la actualización del Plan Local de Mitigación de Riesgos (HMP por sus siglas en inglés) de los municipios.
- 2. Se describieron posters representando parte del análisis de riesgo realizado.
- 3. Se realizó un ejercicio con el público presente para determinar su percepción de riesgos a los que se sienten expuestos.

#### NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ello. Su acuerdo de que las notas forman un verdadero registro de la discusión se asumirá a menos que los comentarios adversos se reciban por escrito dentro de los cinco días laborales posteriores a la recepción.

HMP-Note-1raReunionComunidad-200131-Dr (003).docx

#### B.3.4 Anuncios y otra documentación





PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES









# **MUNICIPIO DE** LAS MARÍAS



La Junta de Planificación, junto al municipio de Las Marías, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1<sup>ra</sup> reunión de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra peligros naturales.

Los peligros naturales pueden causar la perdida de vida y propiedad y tener consecuencias nefastas. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por peligros naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.

El Plan de Mitigación contra peligros naturales para el municipio de Las Marías tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.

4 DE FEBRERO DE 2020 1:00 P.M.

CENTRO DE USOS MÚLTIPLES, AL LADO DE LA CASA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE LAS MARÍAS, AVE. MATÍAS BRUGMAN.

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV



GOBIERNO DE PUERTO RICO

olicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo IMGP-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".

# B.4 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

#### B.4.1 Presentación

6/30/2020



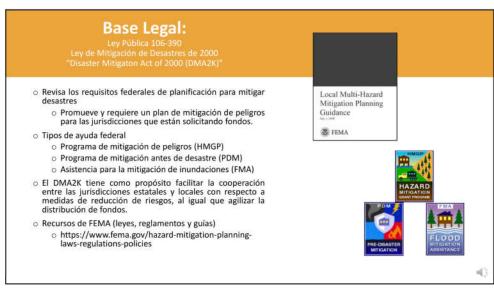
1

# **Agenda**

- o Presentación breve del concepto de mitigación;
- Clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo;
- Resumen de la evaluación de riesgo y los peligros de mayor impacto al municipio;
- o Acciones de mitigación: conceptos y acciones seleccionadas;
- o Próximos pasos; y
- o Preguntas y comentarios.

4







Can	nbios Poblac	ionales	
Barrio	Censo 2010	Estimado 2017	Por ciento de cambio (%)
Alto Sano	179	370	106.709
Anones	1,262	852	-32.499
Bucarabones	616	839	36.209
Buena Vista	615	870	41.469
Cerrote	496	596	20.169
Chamorro	98	141	43.889
Espino	181	168	-7.189
Furnias	1,474	1,022	-30.669
Pueblo	262	235	-10.319
Maravilla Este	748	606	-18.989
Maravilla Norte	580	393	-32.249
Maravilla Sur	1,934	1,282	-33.719
Naranjales	558	847	51.799
Palma Escrita	507	465	-8.289
Purísima Concepción	87	16	-81.619
Río Cañas	284	172	-39.449
Total	9,881	8,874	-10.199

6/30/2020



7



# Peligros Naturales Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo o Cambio climático/Calor Extremo o Sequía o Terremoto o Inundación o Deslizamiento o Vientos Fuertes (ciclón tropical) o Incendio Forestal La reglamentación federal, bajo el 44 CFR 201.6(c)(2), provee los requisitos relacionados a la identificación de peligros y la evaluación de riesgos para planes de mitigación local. 40

¿Qué herramientas se utilizaron? o Hazus-MH - producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones. o Sistema de Información Geográfica (GIS) o Los estimados de pérdidas presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgo y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.

o Las incertidumbres son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte, del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.



10

6/30/2020



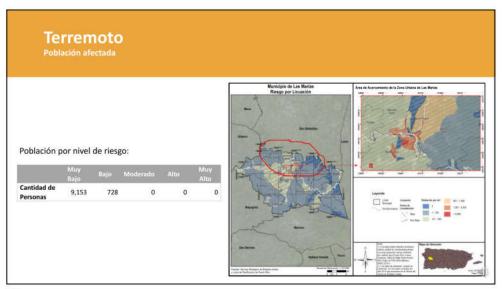
11

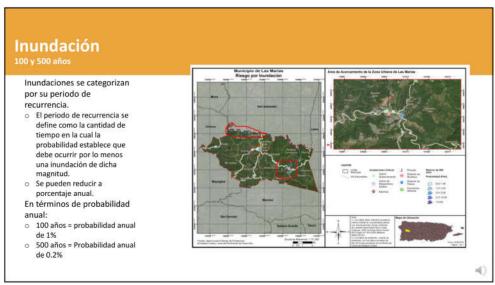
#### **Peligros naturales** Luego del análisis, se clasificó cada peligro por su riesgo relativo para el municipio. Bajo Bajo Bajo Bajo o Se tomó en consideración el Moderado Bajo Moderado impacto a las personas, Alto Bajo Moderado instalaciones, y funciones del municipio. Moderado Moderado Bajo Moderado Bajo Bajo Moderado Moderado Moderado o Para determinar el impacto, se Alto Alto Alto utilizó una fórmula basada en Bajo Bajo Bajo Bajo la cantidad de personas, estructuras, instalaciones, y recursos que se afectarían por cada peligro. Esta clasificación no es final y requiere el insumo de los residentes del municipio.

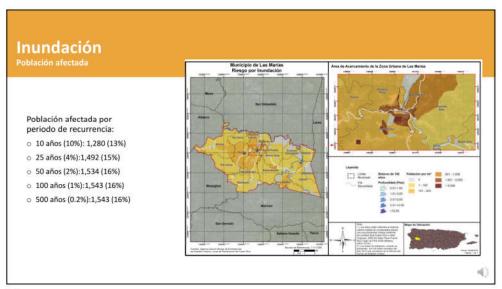


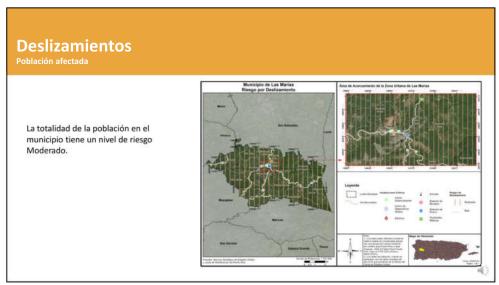
1,000

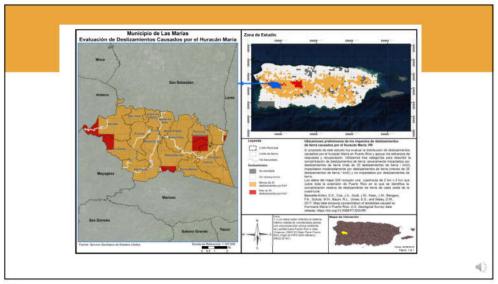
# Terremoto Descripción de Licuación Licuación Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido. Causas son el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua. Puede causar el desplazo, hundimiento, o destrucción de estructuras.

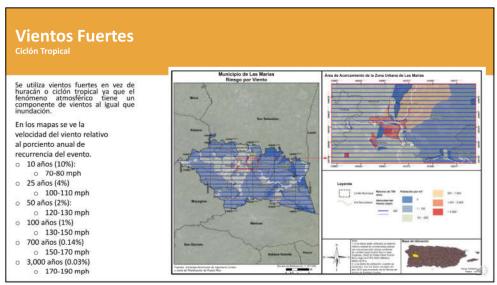












6/30/2020

#### Actividades de Mitigación

#### o Las actividades de mitigación pueden incluir, pero sin limitarse a:

- Adopción y aplicación de herramientas reglamentarias, como ordenanzas, reglamentos y códigos de construcción, para guiar e informar el uso de terrenos, urbanización y reurbanización en áreas afectadas por riesgos.
- Adquisición o elevación de viviendas o negocios dañados por inundación, refuerzo de edificios públicos, escuelas e instalaciones criticas para que resistan vientos extremos o temblores de tierra.
- Creación de una zona de amortiguación que proteja los recursos naturales, como las planicies de inundación, humedales o hábitats delicados. Los beneficios adicionales para la comunidad pueden incluir calidad de agua y más y mejores oportunidades recreativas.
- Implementar programas de alcance comunitario para educar a los dueños de propiedades y al público general sobre los riesgos y las medidas de mitigación para proteger viviendas y negocios.

43

21

#### Categorías de Acciones de Mitigación Protección a los Servicio de Prevención Propiedad Recursos Naturales Estructurales Emergencias Concientización Planificación y calificación; Adquisición; Protección contra Embalses; Sistemas de alertas; Proyectos de campañas inundaciones: educativas: Códigos de construcción; Relocalización; Represas y diques; Equipos de respuesta a Manejo de cuencas; Preservación de espacios Elevar edificios; Muros en contra de demonstración; Amortiguadores Operaciones de refugios; inundación; Protección de ribereños; Planificación y manejo de decalaio: Información de mapas de riesgos; Regulaciones de inundaciones; instalaciones criticas; Desviaciones de aguas Manejo de bosques; Reequipamiento; Entrenamiento y ejercicios al momento de Regulaciones de manejo de Cuartos de seguridad, Control de erosión y Estanques de detención; Modificación de canales; y de respuesta a emergencias; sedimentos: iales; tormenteras y vidrio iento del sistema resistente a los golpes; y compraventa; de drenaje; arenas para inundaciones; Programas educativos a humedales; y Programación de mejoras capitales; y Preservación del hábitat. Tormenteras temporeras. Presentaciones sobre Servidumbres riesgos; y Certificaciones de líderes

6/30/2020

# Actividades de Mitigación Seleccionadas

#### o Acciones seleccionadas por peligro

- o Terremotos, deslizamientos
  - Evaluación y refuerzo de las estructuras críticas municipales para hacerlas más resistentes al peligro de terremotos, deslizamientos. (Carretera 124)
  - Creación de inventarios de todas las estructuras, críticas y no críticas, localizadas en áreas al peligro de terremotos y deslizamientos.

4

23

# Actividades de Mitigación Seleccionadas

#### o Acciones seleccionadas por peligro

- o Inundación
  - $\circ\,$  Proyectos de construcción y mejoras de sistemas pluviales en diversas partes del municipio.
  - Relocalización de familias en áreas de riesgo severo a inundaciones a áreas del municipio no susceptibles a inundaciones.
- o Vientos Fuertes (Ciclón tropical)
  - Evaluación y refuerzo de todas las estructuras críticas municipales para hacerlas más resistentes al peligro de vientos fuertes y capaces de seguir proveyendo servicios luego de un evento de ciclón tropical. (Adquisición antiguo hospital)
  - Identificación y rehabilitación de las viviendas más vulnerables dentro del municipio para hacerlas resistentes al peligro de vientos fuertes.

46

#### **Próximos Pasos**

- · Recibir insumo de la comunidad.
- Integrar sugerencias y comentarios al Plan.
- Elaborar Plan final, someter para aprobación y posterior adopción.



4)

25

# ¡Gracias por su atención!

# SECCIÓN DE PREGUNTAS

Si tiene algún comentario sobre temas relacionados a la actualización del Plan de Mitigación, favor dirigirlo en o antes de 24 de junio de 2020 a:

Vía e-mail

Dirección postal

plandemitigacion@jp.pr.gov

Apartado 41119 San Juan , Puerto Rico 00940-1119

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

4()

#### B.4.2 Asistencia a la reunión virtual

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>

Sent: Wednesday, June 17, 2020 3:49 PM

To: Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Tristani, Orlando;

Perez-Sanchez, Naomy; Pitre, William

**Subject:** Confirmaciones vía correo electrónico - Asistentes - RPC

Saludos,

Realicé una recopilación de las personas que me han enviado correos electrónicos confirmando su participación en las siguientes reuniones:

#### 1ra RPC Municipio de Naranjito:

 Sr. Denis Vázquez Rosado, Director del Área de Toa Alta de la Región Norte denis.vazquez@acueductospr.com

#### 2da RPC Municipio de Las Marías:

- Ing. Anthony Yrimia, P.E., Sección de Infraestructura, Negociado de Telecomunicaciones ayrimia@jrtpr.pr.gov
- María Gabriela Huertas Díaz, Coordinadora de Resiliencia Comunitaria y Relaciones Intergubernamentales - mhuertas@estuario.org
- Brenda Torres, Directora Ejecutiva btorres@estuario.org
- Katherine Gonzalez, HM-FEMA Katherine.gonzalez@fema.dhs.gov
- Deborah Diaz, HM-FEMA Deborah.diazlopez@fema.dhs.gov
- Idania Rodriguez, HM-FEMA <u>Idania.rodriguezsantiago@fema.dhs.gov</u>
- Debbie Santos, HM-FEMA (Contractor) santosd2@cdmsmith.com
- Sara Aponte, HM-COR3 sapont@cor3.pr.gov

#### 1ra RPC Municipio de Barceloneta:

• Sr. Luis Bruno, Director del Área de Manatí - Luis.bruno@acueductospr.com

Espero ayudar con la información suministrada,

#### Mayra V. Martínez Noble, MPL

Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



martinez\_mv@jp.pr.gov Tel. 787-723-6200 ext. 16681 Fax. 787-268-6858 PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

#### B.4.3 Cartas invitación a Agencias y Municipios Colindantes



#### GOBIERNO DE PUERTO RICO

#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Ing. Doriel Pagán Crespo

Presidenta Autoridad de Acueductos y Alcantarillados PO Box 7066 San Juan, Puerto Rico 00916

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Pagán Crespo:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Ing. Rosana Aguilar Zapata

Directora Ejecutiva Autoridad de Carreteras y Transportación PO Box 41269 San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Carreteras y Transportación forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 k jp.pr.gov



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Melitza López Pimentel

Directora Autoridad de Edificios Públicos PO Box 41029 San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada señora López Pimentel:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Edificios Públicos forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 k jp.pr.gov



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Ing. José Ortiz Vázquez

Director Autoridad de Energía Eléctrica PO Box 364267 San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Ortiz Vázquez:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Energía Eléctrica forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119



1 de junio de 2020

#### Sr. Alberto Cruz Albarrán

Comisionado Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico PO Box 13325 San Juan, Puerto Rico 00908

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado del Cuerpo de Bomberos forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con la participación de su agencia.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Ing. Rosana Aguilar Zapata

Directora Ejecutiva Autoridad de Carreteras y Transportación PO Box 41269 San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Carreteras y Transportación forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 k jp.pr.gov



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Lcdo. Fermín Fontanés

Director Autoridad para las Alianzas Público-Privadas y Participativas PO Box 42001 San Juan, Puerto Rico 00940-2001

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado licenciado Fontanés:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad para las Alianzas Público-Privadas y Participativas forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xxxld3pv7du">https://youtu.be/xxxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

#### Tristani, Orlando

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>

**Sent:** Friday, May 29, 2020 5:22 PM

To: ediaz@drna.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE

HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com;

rosaidaortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; storres@jrtpr.pr.gov;

ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com; eric.harmsen@upr.edu; btorres@estuario.org; daponte@estuario.org; marisa.rivera@foundationpr.org;

arnaldo.cruz@foundationpr.org; lopezdl@de.pr.gov

Cc: Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Rivera\_R1; Fuertes, Alexandra; Gorbea,

Ivelisse; Tristani, Orlando

Subject: Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Las

Marías

Attachments: AVISO VISTA 2da REUNIÓN LAS MARIAS 2020 YOUTUBE BW.pdf

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Las Marías** se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, les invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el lunes 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>.

Esta 2da reunión de planificación con la comunidad brindará la oportunidad a las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías. También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación por medio del siguiente enlace Junta de Planificación de Puerto Rico.

El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940 o correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con esta servidora (martinez\_mv@jp.pr.gov) o con la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física

#### Tristani, Orlando

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>

 Sent:
 Friday, May 29, 2020 3:25 PM

 To:
 mearroyo@dtop.pr.gov

Subject: Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Las

Marías

Attachments: AVISO VISTA 2da REUNIÓN LAS MARIAS 2020 YOUTUBE BW.pdf

#### Estimada Sra. Arroyo Caraballo,

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través de la plataforma de vídeo YouTube por medio del enlace: HTTPS://YOUTU.BE/XVXLD3PV7DU.

Esta 2da reunión de planificación con la comunidad brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov). Cordialmente,

#### Mayra V. Martínez Noble, MPL

Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



martinez mv@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16681
Fax. 787-268-6858
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

#### Tristani, Orlando

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>

Sent:Friday, May 29, 2020 3:16 PMTo:julio.colon@dtop.pr.gov

Subject: Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Las

Marías

Attachments: AVISO VISTA 2da REUNIÓN LAS MARIAS 2020 YOUTUBE BW.pdf

#### Estimado Sr. Colón Vargas,

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través de la plataforma de vídeo YouTube por medio del enlace:

#### HTTPS://YOUTU.BE/XVXLD3PV7DU.

Esta 2da reunión de planificación con la comunidad brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (<a href="www.ip.pr.gov">www.ip.pr.gov</a>).

El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

#### Cordialmente,

#### Mayra V. Martínez Noble, MPL

Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



martinez mv@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16681
Fax. 787-268-6858
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

#### Tristani, Orlando

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>

**Sent:** Friday, May 29, 2020 3:04 PM

To: gianj.vale@aep.pr.gov

Subject: Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Las

Marías

Attachments: AVISO VISTA 2da REUNIÓN LAS MARIAS 2020 YOUTUBE BW.pdf

#### Estimado Sr. Vale Del Río,

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través de la plataforma de vídeo YouTube por medio del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>.

Esta 2da reunión de planificación con la comunidad brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (<a href="www.jp.pr.gov">www.jp.pr.gov</a>).

El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

#### Mayra V. Martínez Noble, MPL

Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



martinez mv@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16681
Fax. 787-268-6858
PO Box 41119. San Juan. PR 00940-1119

#### Tristani, Orlando

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>

Sent:Friday, May 29, 2020 12:34 PMTo:Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP)

Subject: Aviso 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Las Marías

Attachments: AVISO VISTA 2da REUNIÓN LAS MARIAS 2020 YOUTUBE BW.pdf

Saludos Sra. Aponte,

Le escribo para informar que la **2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Las Marías** se estará llevando a cabo el **lunes**, **15 de junio de 2020 a las 2:00 pm**, a través de la plataforma de vídeo YouTube mediante el enlace: <a href="https://YOUTU.BE/XVXLD3PV7DU">https://YOUTU.BE/XVXLD3PV7DU</a>. Favor extender la invitación a dicha reunión al personal de FEMA.

Además, favor confirmar los participantes para enviarles la invitación.

Cordialmente,

#### Mayra V. Martínez Noble, MPL

Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



martinez mv@jp.pr.gov

Tel. 787-723-6200 ext. 16681 Fax. 787-268-6858 PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

#### Tristani, Orlando

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>

Sent:Friday, May 29, 2020 12:31 PMTo:Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP)

Subject: Aviso 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Las Marías

Attachments: AVISO VISTA 2da REUNIÓN LAS MARIAS 2020 YOUTUBE BW.pdf

Saludos Sra. Reyes,

Le escribo para informar que la **2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Las Marías** se estará llevando a cabo el **lunes**, **15 de junio de 2020 a las 2:00 pm**, a través de la plataforma de vídeo YouTube mediante el enlace: <a href="https://YOUTU.BE/XVXLD3PV7DU">https://YOUTU.BE/XVXLD3PV7DU</a>. Favor extender la invitación a dicha reunión al personal de FEMA.

Además, favor confirmar los participantes para enviarles la invitación.

Cordialmente,

#### Mayra V. Martínez Noble, MPL

Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



martinez mv@jp.pr.gov

Tel. 787-723-6200 ext. 16681 Fax. 787-268-6858 PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

#### Tristani, Orlando

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>

**Sent:** Friday, May 29, 2020 10:30 AM

**To:** ommemunlasmarias@gmail.com; benhard89@gmail.com

Subject:Aviso 2da Reunión de Planificación con la Comunidad en el Municipio de Las MaríasAttachments:Primera\_Hora(2020-05-29)\_page17\_Las Marias.pdf; AVISO VISTA 2da REUNIÓN LAS

MARIAS 2020 YOUTUBE BW.pdf

Estimado Sr. Muñiz Rivera,

Se incluye el arte del aviso publicado en el día de hoy, respecto a la **2da Reunión de Planificación con la Comunidad** en el **Municipio de Las Marías**, para que pueda ser utilizado también en otros medios donde el Municipio desee publicar el mismo. El arte también se ha compartido junto a una invitación a agencias estatales, municipios colindantes y líderes comunitarios en el **Municipio de Las Marías**.

Además, se incluye el aviso según publicado en el periódico Primera Hora, para récord.

Cordialmente,

#### Mayra V. Martínez Noble, MPL

Analista de Planificación Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



martinez mv@jp.pr.gov

Tel. 787-723-6200 ext. 16681 Fax. 787-268-6858

PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Hon. José E. Estévez Martínez

Alcalde Municipio de Añasco P.O. Box 1385 Añasco, Puerto Rico 00610

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente.

María del C. Gordillo Pérez

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 k jp.pr.gov



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Hon. José Guillermo Rodríguez

Alcalde Municipio de Mayagüez PO Box 447 Mayagüez, Puerto Rico 00681

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente.

María del C. Gordillo Pérez Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

4787.723.6200 pp.pr.gov



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Hon. Gilberto Pérez Valentín

Alcalde Municipio de Maricao PO Box 837 Maricao, Puerto Rico 00606

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente.

María del C. Gordillo Pérez

JP.

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 k jp.pr.gov



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Hon. Javier Jiménez Pérez

Alcalde Municipio de San Sebastián PO Box 1603 San Sebastián, Puerto Rico 00685

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119



#### Junta de Planificación

1 de junio de 2020

#### Hon. José Rodríguez Ruiz

Alcalde Municipio de Lares PO Box 395 Lares, Puerto Rico 00669

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Las Marías se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 15 de junio de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <a href="https://youtu.be/xvxld3pv7du">https://youtu.be/xvxld3pv7du</a>. Esta reunión brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Las Marías.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <a href="http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/">http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/</a>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 25 de junio de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera\_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera\_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

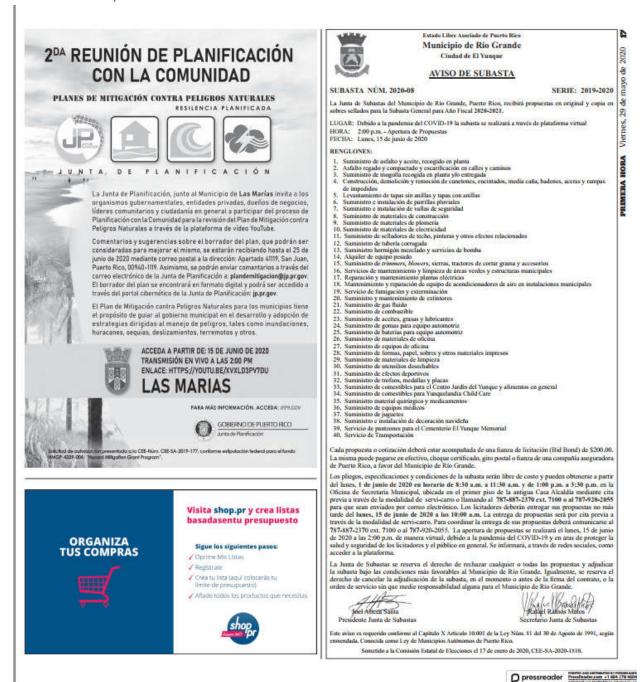
María del C. Gordillo Pérez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

#### B.4.4 Anuncios y otra documentación



2020 de , 5 de j

HORA



Estado Libre Asociado de Puerto Rico Municipio de Las Marías



#### **NOTA ACLARATORIA**

En el aviso publicado el 29 de mayo de 2020 en la página 17 del periódico Primera Hora sobre la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Las Marías, el enlace para acceder a la reunión a partir del 15 de junio de 2020 a las 2:00 PM debe decir: https://youtu.be/xVXLd3Pv7DU.

Lamentamos los inconvenientes que esto pueda ocasiona



Estado Libre Asociado de Puerto Rico Municipio Autónomo de Cabo Rojo

#### **NOTA ACLARATORIA**

En el aviso publicado el 2 de junio de 2020 en la página 22 del periódico Primera Hora sobre la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Cabo Rojo, el enlace para acceder a la reunión a partir del 17 de junio de 2020 a las 2:00 PM debe decir: https://youtu.be/Gj-m5klu-hQ.

Lamentamos los inconvenientes que esto pueda ocasiona



Estado Libre Asociado de Puerto Rico Gobierno Municipal de Barceloueta Junta de Subastas

Teléfono 787-846-3400 Ext. 2300, 2235, 2589

#### **AVISO DE SUBASTA**

#### SUBASTA NÚM. 10

SERIE: 2019-2020

La Junta de Subastas del Municipio de Barceloneta, Puerto Rico, recibirá proposiciones en sobres sellados en original y una copia hasta el miércoles, 10 de julio de 2020 a las 11:00 a.m., fecha y hora en que los sobres serán abiertos públicamente en el salón de conferencias Felis Rincón de Gautier ubicado en el primer piso de la Casa Alcaldia para lo

DISEÑAR, CONSTRUIR, INSTALAR E IMPLEMENTAR SISTEMA FOTOVOLTAICO "OFF GRID" PARA PROVEEER ENERGÍA AUTÓNOMA RESPALDADO POR BATERIAS PARA DETERMINADOS CENTROS HEAD START QUE COMPRENDEN LOS PUEBLOS DE BARCELONETA, ARECIBO, HATILLO, CAMUY Y LARES DEL PROGRAMA HEAD START DEL MUNICIPIO DE BARCELONETA.

Los licitadores interesados vendrán obligados como requisito de subasta, asistir a una **Reunión informativa compulsoria y visita a los centros con** personal del programa, que se celebrará el 24 de junio de 2020 a las 11:00 a.m. en el en el salón de conferencias Felisa Rincón de Gautier ubicado en el primer piso de la Casa Alcaldía de Barceloneta, P.R.

Copia de las especificaciones estaran disponibles desde el miércoles, 10 de junio de 2020. Los pliegos se enviarán via correo electrónico en horas laborables, a solicitud. Los licitadores vendrán obligados como requisito de subasta, a traer una licitación de \$1,000.00 dólares (Bid Bond) de subassa, a ma una canación de 300000 docisies (ala bosa) efectivo, en cheque, giro postal o giro bancario a favor del Municipio de Barceloneta o por una compañía de seguros autorizada a hacer negocios en Puerto Rico.

La Junta de Subastas se reserva el derecho de aceptar o rechazar una o todas las proposiciones recibidas y de adjudicar aquellas condiciones que estime más convenientes a los mejores intereses del Municipio de Barceloneta, independientemente del precio.

tedo Lisandro Reyes Hernández Presidente Junta de Subastas eus Caceres imènes

CEE-SA-2019-403 APROBADO POR LA COMISION ESTATAL DE ELECCIONES.

# NOTAS ACLARATORIAS

#### NOTA ACLARATORIA



EN EL SHOPPER DE SUPERMERCADOS MR. SPECIAL CON ESPECIALES VÁLIDOS DEL 4 AL 17 DE JUNIO DE 2020, TITULADO "AHORROS PARA SUPER PAPÁ". LA PAPAS PARA FREÍR FARMER'S FRIENDS NO VAN A ESTAR DISPONIBLES POR PROBLEMAS DEL SUPLIDOR. LAMENTAMOS LOS INCONVENIENTES.



#### **ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO** MUNICIPIO DE PATILIAS

#### SOLICITUD DE PROPUESTA

SOLICITUD DE PROPUESTAS PARA SERVICIOS PROFESIONALES PARA TRABAJOS DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA, AGRIMENSURA, TASACIONES, INSPECCIONES DE PROYECTOS, ESTUDIOS AMBIENTAL-ES, SERVICIOS LEGALES, CONSULTORIAS EN PROPUESTAS FEDERALES, CONSULTORIA EN PROYECTOS DE FEMA Y OTROS

PARA PROGRAMAS FEDERALES, TALES COMO: HUD. "COMMUNITY DEVELOPMENT BLOCK GRANT" (CDBG AND CDBG-DR) USDA DEPART-MENT OF AGRICULTURE, FTA (FEDERAL TRANSIT ADMINISTRATION), DEPARTMENT OF JUSTICE, HOMELAND SECURITY Y OTRAS AGENCIAS FEDERALES Y/O ESTATALES.

#### RFP NÚM.: 2020 - 003 FECHA DE ENTREGA: 12 DE JUNIO DE 2020

La Oficina Secretaria del Municipio de Patillas (Municipio) recibirà Documentos de Solicitud de Propuestas (RFQ, por sus siglas en inglés) en pliegos cerrados, mediante United State Postal Services, USPS, para Servicios Profesionales para trabajos de Ingenieria, Arquitectura, Agrimensura, Tasaciones, Inspecciones, Estudios Ambientales, Servicios Legales, Consultorías en Propuestas de Federales, Consultoría en Proyectos de FEMA y Otros, cumpliendo con las disposiciones contenidas en el 2 CFR 200 Sub Parte D (OMB Uniform Guidance) y con os reglamentos Estatales y Municipales. Los interesados del adicar sus documentos a:

### att: Sra. Wilma Lugo, Secretaria Munici P. O. Box 698 Patillas, Puerto Rico 00723

Toda información necesaria, así como los documentos de RFQ podrán obtenerse mediante correo electrónico a wilma.lugo@municipiopatillas.com, desde la publicación de este anundo.

La Oficina de Secretaria se reserva el derecho de aceptar o rechazar las propuestas y de recomendar al Honorable Alcalde la adjudilas propuestas y de recomendar al Honorable Alcalde la a cación de la subasta bajo las condiciones que considere favorables al Municipio.



Secretaria Municipal

NUM.AUTORIZACION CEE-SA-2020-8083



Estado Libre Asociado de Puerto Rico Gobierno Municipal de Barceloneta Junta de Subastas Teléfono 787-846-3400 Ext. 2300, 2235, 2589

#### **AVISO DE SUBASTA**

#### SUBASTA NÚM. 8

La Junta de Subastas del Municipio de Barceloneta, Puerto Rico, recibirá proposicione en pliegos FORMATO DIGITAL (PEN DRIVE), un original y una (1) copia impresa en sobres sellados debidamente identificados para la Subasta General Año Económico 2020-2021, hasta el 15 de julio de 2020 a la 10:00 a.m. en el Salón Felisa Rincón ubicado primer piso Casa Alcaldía para cubrir las necesidades de las Dependencias Municipales, Programas Federales, Programas Early Head Start, Child Care v Head Start

Renglón Núm. 1. Suministro de Asfalto

Renglón Núm. 2. Suministro de Lubricantes y Aceites

Renglón Núm. 3. Mantenimiento de Camíones y Equipo Pesado

Renglón Núm. 4. Arrendamiento de Camiones y Equipo Pesado

Renglón Núm. 5. Suministro de Gomas, Tubos, Accesorios y Baterías Renglón Núm. 6. Lavado, Cambio de Aceite y Engrase Vehículos Municipales

Renglón Núm. 7. Servicio de Transporte Guagua Escolar

Renglón Núm. 8. Adquisición, Materiales y Piezas de Consolas de Acond. de Aire

Renglón Núm. 9. Materiales y Herramientas de Construcción

Suministro de Hormigón Renglón Núm. 10.

Renglón Núm. 11. Materiales de Plomería Renglón Núm. 12. Materiales de Electricidad

Renglón Núm. 13. Suministro de Uniformes

Componentes de Nutrición Centro Envejecientes

Renglón Núm. 14.

Renglón Núm. 15. Equipos y Utensilios de Cocina Renglón Núm. 16. Componentes de Nutrición y Necesidades Especiales

Materiales, Equipo de Educación y Materiales Necesidades Especiales Renglón Núm. 17.

Renglón Núm. 18. Suministro de Gas Inflamable

Renglón Núm. 19. Material de Oficina

Renglón Núm. 20. Material de Computadora y Sistema de Red

Materiales de Artes Gráficas y Rotulación Renglón Núm. 21.

Renglón Núm. 22. Material de Limpieza

Renglón Núm. 22-A Material y Equipo de Limpieza Programa Head Start

Renglón Núm. 23. Suministro de Piezas para Vehículos Municipales

Renglón Núm. 24. Servicios de Fumigación

Renglón Núm. 25. Compra de Juguetes, Scooters, Bicicletas y Otros

Alineamiento Vehículos Livianos Municipales Renglón Núm. 26.

#### Los sobres sellados se recibirán hasta mismo día a las de 10:00 a.m.

Todo licitador que desee acogerse a la Ley de Preferencia debe someter evidencia de los artículos acogidos bajo esta ley e indicar en el pliego de la subasta los mismos.

Copia de las especificaciones estarán disponibles desde el miercoles, 17 de junio de 2020. Los pliegos se enviarán vía correo electronico en horas laborables, a solicitud. Los licitadores vendrán obligados como requisito de subasta a entregar una licitación (Bid Bond) de \$1,000.00 dólares por cada renglón a

licitar, en efectivo, en cheque, giro postal o giro bancario a favor del Municipio de Barceloneta o por una compañía de seguros autorizada a hacer negocios en Puerto Rico La Junta de Subastas se reserva el derecho de aceptar o rechazar una o

todas las proposiciones recibidas y de adjudicar aquellas condiciones que estime más convenientes a los mejores intereses del Municipio de Barceloneta, independientemente del precio.

Dest Lisandro Reyes Hernández Presidente Junta de Subasta Vimerie Cáceres Simenez Secretaria Junta de Subasta

Aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones THIS INSTITUTION IS AN EQUAL OPPORTUNITY PROVIDER, AND EMPLOYER

pressreader PressReader.com +1 604 278 4604



AT&T LTE

2:37 p. m.

50 %





**Edwin Soto Alcalde Las Marías** 

Aviso Público





1 vez compartido













#### Mesa de Trabajo B.5

#### B.5.1 Hojas de Registro

REGISTRO

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales 5 de abril de 2019 9:00 am a 12:00 pm

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Turol Alin Cario Cabio	Negauarh lingo Bambeus	JAY 787-725- 5444	gareig ( bambera) . or out	1
Jose C. Abante	PREPA	187-521-3049	isse aboute & Drena . Com	A
Popar Tropal	PREPA	8705-165-181	edgar Traballa press. con	9:
Gerart Sinde 2 Pede	W. PREPA	8455-12918	787 521-5548 zeravlo Scalar alandara	would be
Marians Hancas	PREMA	4510-425-435	-row-we warmage Down 254-754-754	11/2/12
Antonio Barlo	PRASA	787-486-5203	antohio, Dar De Cample of SIV. Con	NH. G.
Oric Harmen	hppm	787.855.5102	Pric. harmson Quir. edu &	N. Calon
RITA W ARRECO	CIAPR	787 602-9486	rita maria assecto a mail won	way Lymns
Maria E. Arroyo Carabelli	ball ACT	787-288-8303	mearrayo Coltop. pr.ger // E.	600
Rosaida M. Ortiz	Poplate Saluel	787-510-8930	rosaidaortize Salud. pr.gov	A G 200
Nelson Rivere Caldarino	COR3	500/-179-182	Arivera P Coks . Dr. 401.	W. S.al.
Julia F. Cola	DIOP	123 X 2338	Trespos 2525 X 2338 Stocale O Hop D.	8



GOBIERNO DE PUERTO RICO Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Aleen Reyes lookings	C0R3	787-36 9786	arryco cors. pr.gov	Soley Ry loses
anessa NA-Aport	N M CHO	187-124-0124	vages (2 D prema. progen	2
Brude Torres Farmeto	Banka Torres Barreto Ostravio Julia Sastra 646-510-7595	646-510-7595	bterres @ estuario. 019	tabel Muco
Harusa purted	Foundation the PR	(787) 773- 1100	manisa nirena (a) feuridatun pa-orag	Militaria
UAMICE CRANKET	PRDOH BUDSOM	1891.828.784 PM	UANICE CARRILLY STONE POTON POTON LA TET. 528. 7681 1CESARED CARDES PRIJOR 300	1888
Gian I Dale le Ris	Marchal Phisicia Ribins	787-14-05P	Gian III) ale holpio Autropal Pricis Pillice 757-179-0519 giani, Wall agripingo	000000000000000000000000000000000000000
Erika Rivera Folicie	Junto de Planificación	787-723-6200	rivera_e1@ (p.pr.gor	- COAK
14/16 AC (1127)	DIAG BY (1127 Roundopin E., P.R 787-510-9633	787-9633	arnaldotiuz Chundtionpi. Org	
Religional Long	July de Plavifiação	781- 723-6200 Est	781- 723-6200 Elips nivera- 12 28. pr. go	•
Whenh Brown Sonto	另	T87-723-4300	Darrelo - 5000 - 05000	.98.
Ise Gorbea	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	



#### **ASISTENCIA**

Asunto: 2da Reunión Mesa de Trabajo

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez

Fecha: 21 de junio de 2019

Hora: 9:00 am

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados			
Autoridad de Carreteras y Transportación	Maria E. Arriys	mearrage @ Stop. pr. gov	M-Elean.
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica		U	Λ
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Asrico	ritamana asencio	Rario
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	YANICE A. CESÓRENDO	zycosarocoosaludipa.go	Jacks 1

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Depto. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Marina Mossos	o nurviua nuos co-xa fa	undstoups org
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR)	Alleon Royes	areyes @ cor3.pr.801	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Lacono Do Manto	Laberrow generalis	sec.
ATKINS	Incliese Gorbea	ivelisso gorben@atkineglobal.ca	114
JP	Palls Gllazo Cortes	Collazo-p@ip.prgar	-Falles Collago Corps
ATKING CHRIBE	MOVANDA L. FULLER VALER	Alexandra FreAge arringular	A-P

Pág. d



# ASISTENCIA

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales 30 de agosto de 2019

9:00 am a 12:00 pm

						 -	-	
Firma/signature	yo Ex Chr.	1887	7					
Correo electrónico/email	Marie Elen Money, Ofic. Ing. Luch Met (187) 721 PDBX-1496 Meanoy, Cathe.	(787)723-6200xWay FINERO_C1@19.pr.gov						
Teléfono/Phone Number	er (187) 7318787-1	(787)723-6200x14WH						
Oficina/Office	Opic. Ing. Luch A	, of						
Nombre/Name	Marie Elen Mrsys	Erika Riving Felius						



# GOBIERNO DE PUERTO RICO Junta de Planificación

ASISTENCIA

Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez Asunto: Mesa de Trabajo – Planes de Mitigación Municipales

12 de marzo de 2020 9:00 am Fecha:

Hora:

Correo electrónico/Email Firma/Sign	787) 273-8205 Super + Ocors. pr.gw Aponte	one pr. go We fre	destouperedu Phy	iz Dsalud . pr. gas	Destudion good of the	2 whom My god Affly	irta. pr. god C.D.	and and	iose apaute oprepa com	Barne con	eison . Sindhe 2 Solud. 92. In Op 1.	1
Teléfono/Phone Correo elec num.	(787) 273-8205 Suponte	(28) (39-8505 MSanabHiad proma pr. 900	787-517-2551 pablo. mendest@upr.odu	787-765-2929 482 rosaidaortiz Dsalud. pr.ga	797.528 768 VCBANESSOSSISSON 900	787-364-8888 : "hemander & who. A. god	787-536 33TS arrivia@ Jrtp. pr. god	505-6422 Josephysour CALA. COM	787-5646694 josc. apante	17249.7607 Elax, Tobell a pros. com	787-4307024 Higgen Serie	
Agencia/Office	COR3	PREMIS	UPR. RON	Saluch	Selud	NET PR	NETPR	Drwo/AEE	AÉE	33#	De Saluis	-
Nombre/Name	Suraaponte	Marken Sanstin	Pablo Minder Large	Rosarda Octiz	Uprice Cospuce	Lesis Hervander	athery Jimin	her Medu	Jose C. Apanto	Shi grahil	Dago South	

Pág. 2 de 2

# GOBIERNO DE PUERTO RICO

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone núm.	Teléfono/phone Correo electrónico/Email núm.	Firma/Sign
Weber Rivera	Colle	180-627-1007	NATIVENER COND. De 300	Meden
Kenneth Dolla 16 Marc	DE Mentheum	_	do walle & de-pr-yo	R
Craft M. Town &	DEED Educate	Edycard 187 772-3600	trustom & d. pran	July 18 July
Hotors Park	AAA	(787)406-5203	accedants proposed	Latte 1
And Medina	AEA	7873088259	7873098259 anschnedin Barp. prop	HOS
Incluse Gorbea	ATKINS	787.773.1849	Ivelisse gorbing attensylolal em	A
Juia 1. Peyes-Melendes	Attive Conies	-FINS. 2WZ. TBT	Julia . Reyes attinglosed . Our	CHA CHANGE
Mayra V. Martinez Noble	July de Planificación 787.723.6200	767.723.6200	Martinez -mvojp. pr. gov	Whom I May
Vanusa J. Harren Sutage Jinta de Planificació (181) 723 6200	Just de Parificación		manero-v@jp.pr.gov	12 - 2000
Erilla Rivera Felticie	Junta de Planificación	497) 723 -6200 x16644	Junta de Planificación (187) 723-6200 xILVINY rivera-e1@ jp. prgov	385
		72		
		. 10		

Pág. / de 2

# GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez

ASISTENCIA

Asunto: Mesa de Trabajo – Planes de Mitigación Municipales

Fecha: 12 de marzo de 2020

Hora: 9:00 am

Firma/Sign	me	Los	Mi	XV	CAN DEPA	A A	Z.	Che Che	1	S. C.	·C	
Correo electrónico/Email	787) 273-8205 Supon to @ cor3 pr.gw Aprile	78) (39-3505 msanbrid proma pr. 901	787-517-2551 pablo. mendeed@upr.odu	787-765-2929 452 rescuida ortiz Dsalud. pr.ps	LOT 528 76K Tresones despetation of	787-364-8888 : "henander Ditp. A. 904	787-530 3378 arrivia@ Jitpr. pr. god Q.	Townson Color Color	isserapantosprepa.com	Ela, Totalla am con	Leison Souches ( Solud. PR. In 18	
Teléfono/Phone num.	(787) 273-8205	(239-856)	787-517-6571	787-765-2929 482	797.52876K	. 8888-45K-L8C	787-530 33TK	505-6422	787-5646694	10	787-4307024	
Agencia/Office	CORS	PREMIS	UPR. RON	Salud		NET PR	NETON	Drug/AEE	1 EE	33#	The Salue	
Nombre/Name	Sua aponte	Waite Sanstin	Pablo Mendez Lazon	Pacarda Octiv	Charico Cosacio	Lesis Remaider	ather Yimin	Les Merlho	Jose C. Downto	San Draho	Daron South	

# GOBIERNO DE PUERTO RICO Junta de Planificación

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone núm.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Western Rivera	Colles	1001-129-132	Aviven-e Cors. prico	Milan
Kerneth Dello 16 Parc	DE. Mendram	Congression (20) 5-92-9191	de valle Cde-pr-yo	
Cott M. Town a	DEFOR Education	Educarda 187 773-3600	transform & de prager	South Roberto.
Hopers Park	AAA	(789)406-5203	acaeluets p. con	Laffe !
Anos Medina	AED	7873088259	7873088259 anschmedin Barpiscon	LAND.
50	ATKINS	787.773.1849	ivelisse gortica@attensapplad.em	
Julia 1. Peyes-Helendez	Attins Conips	-FIDE. 242. FBL	Julia . Reyesa attinglated . Own	
Mayra V. Martinez Noble	Just de Planificación 787.723.6200	787.723.6200	Martinez - mvdjp. pr. gov	Myor My
Yamers I. Hamen Souties	Just of Parificación (181) 723 6200		mantre_v@jp.pr.gov	Cone July
Erika Rivera Falicie	Junta de Planificación	4487) 723-620 ×14444	Justa de Planificación (187) 723-6200 xILEULY rivera e1@ jp. pr gov	38
		7		

#### B.5.2 Segunda Reunión – Presentación



# Agenda

- · Objetivos;
- · Progreso hasta el momento;
- · Proceso de participación ciudadana;
- Resumen de Resultados: Nivel de Prioridad de Peligros Naturales por Municipio;
- · Resumen de Resultados: Estrategias de Mitigación; y
- · Próximos Pasos.



# Objetivos:

- Informar el progreso de desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
- Identificar estrategias de mitigación que integren esfuerzos interagenciales para encaminarlas tanto a nivel municipal como a nivel Isla;
- Establecer estrategias municipales y de la isla, alineadas, de manera que fortalezca y facilite la aprobación de fondos bajo diferentes programas.



# Objetivo de la Mesa de Trabajo:

- Participación activa en el proceso de planificación;
- · Recopilación e intercambio de dato;
- Concienciación pública y participación de las partes interesada;
- Desarrollo de estrategias de mitigación; y
- · Revisión del plan y comentarios.



# Progreso hasta el momento

#### Alcance del Trabajo

#### 1. Plan Preliminar (Preliminary Plan)

 Incluye, como mínimo, las secciones de identificación de riesgo/evaluación de riesgos y estrategia de mitigación del plan.

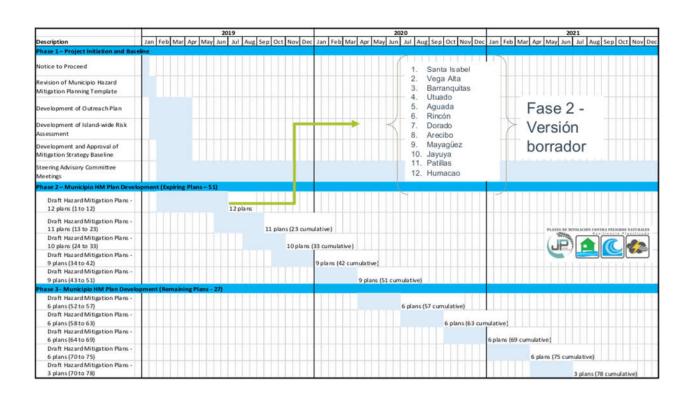
#### 2. Plan Borrador (Draft Plan)

- Incluye un borrador completo del plan de mitigación de riesgos.
- Esto incorporará los comentarios sobre los resultados del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la audiencia pública final.

#### 3. Plan Final (Final Plan)

 Incluye la aceptación y aprobación del plan por el Oficial de Mitigación de Peligros del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.

















### Esfuerzos de participación ciudadana

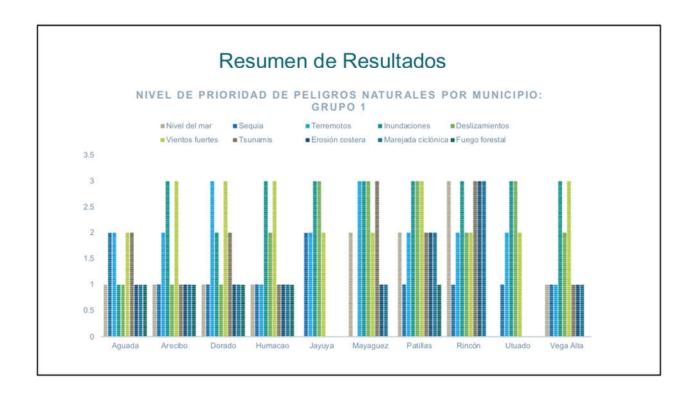
- Se han realizado 27 reuniones entre el primer grupo de municipios:
  - · Reunión de inicio
  - · Taller Informativo
  - · Borrador del Plan
- En progreso: Vistas Informativas para presentar el borrador del Plan.

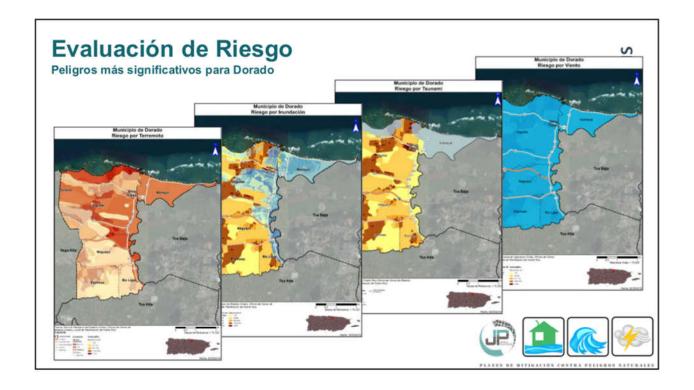
# Resumen de Resultados Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Primer grupo

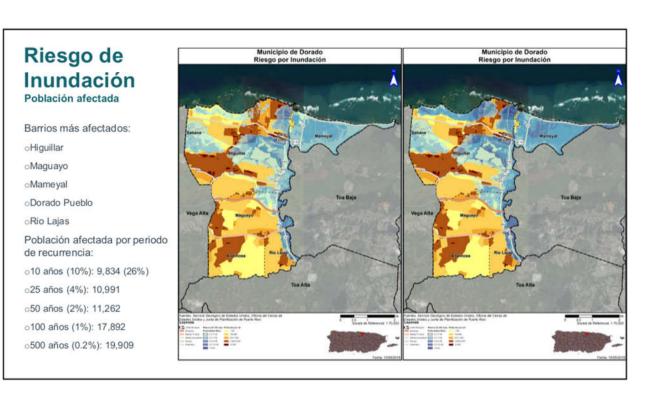
Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

- o Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- olnundación
- Deslizamiento
- o Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- ∘ Tsunami
- o Erosión
- o Marejada ciclónica









# Nivel de prioridad por Peligro Natural

Dorado				
Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio Climático	Moderado	Bajo	Вајо	Bajo
Sequia	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Moderado	Bajo	Moderado
Deslizamiento	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Vientos Fuertes	Alto	Moderado	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Bajo	Moderado	Moderado
Marejada Ciclónica	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Incendio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

3= Alto; 2= Moderado; 1=bajo

- Menos de 5% de la población o instalaciones: Bajo
- Entre 5% y 40% de la población o instalaciones: Moderado
- Más de 40% de la población o instalaciones: Alto
- Para el impacto a las funciones, se tomó en consideración el tamaño del área afectado por el peligro y se clasificó de la siguiente manera:
  - Menos de 10% del área del municipio: Bajo
  - Entre 10% y 40% del área del municipio: Moderado
  - Más de 40% del área del municipio: Alto

# Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la	Protección a los	Proyectos	Servicio de	Educación Publica
	Propiedad	Recursos Naturales	Estructurales	Emergencias	y Concientización
Planificación y conificación Códigos de construcción de espacios abiertos Regulaciones de nundaciones Regulaciones de manejo de aguas pluviales Mantenimiento del esistema de drenaje Programación de mejores capitales Servidumbres	Adquisición Relocalización Elevar edificios Protección de facilidades criticas Reequipamiento Cuarlos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes Seguros	Protección contra inundaciones Manejo de cuencas Amortiguadores ribereños Manejo de bosques Control de erosión y sedimentos Conservación y restauración de humedales	Embalses Represas, diques Muros en contra de inundación Desviaciones de aguas pluviales Estanques de detención Modificación de canales Alcantarillados de tormentas	Sistemas de alertas Equipos de respuestas de emergencia Operaciones de refugios Planificación y manejo de desalojo Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias Protección por bolsas de arenas para inundaciones Tormenteras temporeras	Proyectos de campañas educativas  Eventos de demonstración / Orador invitado  Información de mapa de riesgos  Programas de información al momento de compraventa  Materiales de Biblioteca  Programas educativas a niños preescolares  Presentaciones de riesgos  Certificar lideres comunitarios

### Actividades de Mitigación Seleccionadas

- El plan de mitigación del municipio cuenta con 53 actividades de mitigación.
  - De éstas, 10 actividades son de mitigación general contemplando todos los peligros y las restantes 43 son actividades para peligros específicos.
- Se dividen de la siguiente forma con respecto a los peligros señalados en esta presentación:
  - 5 acciones para el peligro de terremoto. (12%)
  - 3 actividades para el peligro de tsunami. (7%)
  - · 24 acciones para el peligro de inundación. (56%)
  - 4 acciones para el peligro de vientos fuertes/ciclón tropical. (9%)



### Estrategias de Mitigación Interagenciales:

- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Dorado base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, susceptibles a marejadas, maremotos y deslizamientos.
- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio de Dorado. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.

# Próximos pasos

- Validar la definición de las estrategias de mitigación;
- Integrar sugerencias y comentarios al plan; y
- · Completar la elaboración del plan final.



## B.5.3 Cartas de designación de miembros de la Mesa de Trabajo



# GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcdo. Omar Marrero Díaz Oficina del Representante Autorizado del Gobernador PO Box 195014 San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Attn. José L. Valenzuela Vega – SHMO Kelly George, CFM, Hazard Mitigation Specialist

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado licenciado Marrero Díaz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Orașidante

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 k jp.pr.gov



## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Carlos Acevedo Caballero, Comisionado Negociado para el Manejo de Emergencias PO Box 194140 San Juan, Puerto Rico 00919

Attn. Dr. Wassilly J. Bonet

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Acevedo Caballero:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo-Pérez

Presidenta





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Josean Nazario Torres Autoridad de Edificios PO Box 41029 San Juan, Puerto Rico 00940

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Nazario Torres:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Maria del C. Gordillo Perez

Presidenta





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Carlos Contreras Aponte, Secretario Dpto. de Transportación y Obras Públicas PO Box 41269 San Juan, Puerto Rico 00940

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Varia del C. Gordillo Perez

Presidenta





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Rosana Aguilar, Directora Ejecutiva Autoridad de Carreteras y Trasportación PO Box 41269 San Juan, Puerto Rico 00940

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Maria del C. Gordillo Perez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 k jp.pr.gov



## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcda. Tania Vázquez Rivera , Secretaria Departamento de Recursos Naturales y Ambientales PO Box 366147 San Juan, Puerto Rico 00936

Attn. Ernesto L. Díaz

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Vázquez Rivera:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Alberto Cruz Albarrán, Comisionado Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR PO Box 13325 San Juan, Puerto Rico 00908

#### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente.

Maria del C. Gordillo Perez

Presidenta





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. José Ortiz, Director Ejecutivo Autoridad de Energía Eléctrica PO Box364267 San Juan, Puerto Rico 00936

#### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Ortiz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Elí Díaz Atienza, Director Ejecutivo Autoridad de Acueductos y Alcantarillados PO Box 7066 San Juan, Puerto Rico 00916

#### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Díaz Atienza:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcda. Sandra Torres López, Comisionada Negociado de Telecomunicaciones 500 Avenida Roberto H. Todd (pda 18) San Juan, Puerto Rico 00907

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Maria del C. Gordillo Perez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce \* P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 k jp.pr.gov



## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Pablo Vázquez Ruiz, Presidente Colegio de Ingenieros de Puerto Rico PO Box 363845 San Juan, Puerto Rico 00936

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Vázquez Ruiz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez

Presidenta





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Plan. Federico Del Monte Garrido, Presidente Sociedad Puertorriqueña de Planificación PO Box 40297 San Juan, Puerto Rico 00940

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado planificador Del Monte Garrido:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a <u>rivera el@jp.pr.gov</u>. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Varia del C. Gordillo Pérez

Presidenta





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Eric W. Harmsen, Catedrático Asociado Departamento de Ingeniería Agrícola y Biosistemas Recinto Universitario de Mayagüez PO Box 9030 Mayagüez, Puerto Rico 00681

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado profesor Harmsen:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Maria del C. Gordillo Pere: Presidenta



## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Brenda Torres Barreto Directora Ejecutiva Programa del Estuario de la Bahía de San Juan PO Box 9509 San Juan, Puerto Rico 00908

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Torres Barreto:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Maria del C. Gordillo Perez

Presidenta





## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Annie Mayol Del Valle, President &COO Fundation for Puerto Rico Calle Antonsanti 1500, Suite K-Colaboratorio San Juan, Puerto Rico 00912

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Mayol Del Valle:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Maria del C. Gordillo Pécez

Presidenta



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

€787.723.6200 🔭 jp.pr.gov



## Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Dr. Rafael Rodríguez Mercado, Secretario Departamento de Salud PO Box 70184 San Juan, Puerto Rico 00936

### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor secretario:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera el@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Maria del C. Gordillo Perez

Presidenta



## Municipio de Las Marías - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

From: Erika Rivera Felicie

Sent: Friday, August 9, 2019 3:22 PM

To: agarcia@bomberos.pr.gov; jose.aponte@prepa.com; edgar.trabal@prepa.com; gerardo.sanchez@prepa.com; mvargas@prema.pr.gov; cacevedo@prema.pr.gov; antonio.pardo@acueductospr.com; eric.harmsen@upr.edu; ritamaria.asencio@gmail.com; mearroyo@dtop.pr.gov; rosaidaortiz@salud.pr.gov; nrivera@cor3.pr.gov; julio.colon@dtop.pr.gov; areyes@cor3.pr.gov; vaguilu@prema.pr.gov; btorres@estuario.org; marisa.rivera@foundationpr.org; ycesareo@salud.pr.gov; gianj.vale@aep.pr.gov; arnaldo.cruz@foundationpr.org; Federico Del Monte Garrido <fdelmontegar@gmail.com>; daponte@estuario.org; marina.moscoso@foundationpr.org
Cc: Plan. Rebecca Rivera Torres <Rivera\_r1@jp.pr.gov>; Ivelisse R. Gorbea-Class
velisse.Gorbea@atkinsglobal.com>; Fuertes, Alexandra <Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com>; Aida Torres Torres <torres\_a1@jp.pr.gov>

Subject: Invitación 3ra reunión Mesa de Trabajo

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Sirva este mensaje para extenderle una invitación a la próxima reunión de la Mesa de Trabajo a celebrarse el <u>viernes, 30 de agosto de 2019 a las 9:00 AM en la Biblioteca de la Junta de Planificación</u> ubicada en el piso 16 de la torre norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce.

El propósito de la Mesa de Trabajo, en esta ocasión, es presentar los resultados generales en el proceso de actualización de los planes de mitigación de los municipios que comprenden el grupo 1 y el progreso de los trabajos correspondientes a los municipios del grupo 2 (ver tabla). Además, habrá una sección en la reunión en la cual se abordará sobre alguna situación identificada por su entidad que requiera atención en el proyecto de actualización de los planes de mitigación municipales.

Grupo 1	Grupo 2
Santa Isabel	Carolina
Vega Alta	Isabela
Utuado	Aguas Buenas
Barranquitas	Culebra
Rincón	Añasco
Arecibo	Comerío
Mayaguez	Yabucoa
Jayuya	Adjuntas
Humacao	Vieques
Aguada	Peñuelas
Dorado	Salinas
Patillas	

Agradecemos nos confirme su participación a la reunión por este medio o a través del (787) 723-6200, ext. 16126.

Cordialmente,

### Plan. Erika Rivera Felicié

Ayudante Especial Proyecto de Planes de Mitigación Programa de Planificación Física



rivera e1@jp.pr.gov Tel. 787-723-6200 ext. 16664 Fax. 787-268-6858 PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119