

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada



J U N T A D E P L A N I F I C A C I Ó N

2020

Municipio de Maricao

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales





COLABORADORES

MUNICIPIO DE MARICAO

HON. WILFREDO RUIZ FELICIANO
ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

MARÍA DEL C. GORDILLO PÉREZ
MIEMBRO ASOCIADO

SUHEIDY BARRETO SOTO
MIEMBRO ASOCIADO

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

MERCCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO
MIEMBRO ASOCIADO

JULIO LASSUS RUIZ
MIEMBRO ASOCIADO

JOSÉ DÍAZ DÍAZ
MIEMBRO ASOCIADO

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



APROBADO POR FEMA

18 DE FEBRERO DE 2021

REVISADO POR:

WILLIAM PITRE CIPOLLA
PLANIFICADOR PROFESIONAL LICENCIADO
LIC.#: 745
ATKINS CARIBE, LLP

Tabla de Contenido

Capítulo 1: Introducción y trasfondo	13
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	13
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales	14
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales	15
1.2 Historial y alcance	16
1.3 Organización del Plan	16
1.4 Resumen de cambios del Plan anterior	17
Capítulo 2: Proceso de planificación	19
2.1 Reglamentación del proceso de planificación	19
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales	20
2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Maricao	21
2.4 Preparación del Plan para el 2020	22
2.5 Comité de Planificación	24
2.6 Reuniones del Comité de Planificación	26
2.7 Participación pública en el proceso de planificación	27
2.8 Mesa de Trabajo	30
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación	32
Capítulo 3: Perfil del municipio	34
3.1 Descripción general del municipio	34
3.2 Población y demografía	36
3.2.1 Tendencias poblacionales	36
3.3 Tendencias de uso de terreno	38
3.4 Industria y empleos	42
3.5 Inventario de Activos Municipales	43
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública	46
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos	47
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos	47
4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio	47
4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia	50
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros	53
4.5 Perfil de peligros identificados	57

4.5.1	Cambio climático – Calor extremo	58
4.5.1.1	Área geográfica afectada	60
4.5.1.2	Severidad o magnitud del peligro	60
4.5.1.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	60
4.5.1.4	Cronología de eventos	61
4.5.1.5	Probabilidad de eventos futuros.....	62
4.5.2	Sequía – Descripción del peligro	63
4.5.2.1	Área geográfica afectada	64
4.5.2.2	Severidad o magnitud del peligro	66
4.5.2.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	68
4.5.2.4	Cronología de eventos de peligro	69
4.5.2.5	Probabilidad de eventos futuros.....	71
4.5.3	Terremoto - Descripción del peligro	72
4.5.3.1	Área geográfica afectada	73
4.5.3.2	Severidad o magnitud del peligro	76
4.5.3.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	77
4.5.3.4	Cronología de eventos de peligro	79
4.5.3.5	Probabilidad de eventos futuros.....	82
4.5.4	Inundación - Descripción del peligro	83
4.5.4.1	Área geográfica afectada	84
4.5.4.2	Severidad o magnitud del peligro	87
4.5.4.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	87
4.5.4.4	Cronología de eventos de peligro	90
4.5.4.5	Probabilidad de eventos futuros.....	98
4.5.5	Deslizamientos - Descripción del peligro	98
4.5.5.1	Área geográfica afectada	99
4.5.5.2	Severidad o magnitud del peligro	102
4.5.5.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	102
4.5.5.4	Cronología de eventos de peligro	103
4.5.5.5	Probabilidad de eventos futuros.....	106
4.5.6	Vientos fuertes - Descripción del peligro.....	106
4.5.6.1	Área geográfica afectada	108
4.5.6.2	Severidad o magnitud del peligro	110

4.5.6.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	110
4.5.6.4	Cronología de eventos de peligro	112
4.5.6.5	Probabilidad de eventos futuros.....	118
4.5.7	Incendio forestal - Descripción del peligro	119
4.5.7.1	Área geográfica afectada	121
4.5.7.2	Severidad o magnitud del peligro	123
4.5.7.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones	124
4.5.7.4	Cronología de eventos de peligro	124
4.5.7.5	Probabilidad de eventos futuros.....	129
4.6	Evaluación de riesgos y vulnerabilidad	129
4.6.1	Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos	130
4.6.1.1	Evaluación del Riesgo Estocástico	130
4.6.1.2	Ánalysis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS).....	130
4.6.1.3	Ánalysis de modelación de riesgos	131
4.6.1.4	Fuentes de información de datos	132
4.6.1.4.1	Instalaciones críticas, Edificios, Población	132
4.6.1.4.2	Calor extremo.....	133
4.6.1.4.3	Sequía.....	133
4.6.1.4.4	Terremoto	133
4.6.1.4.5	Deslizamiento.....	134
4.6.1.4.6	Inundación	134
4.6.1.4.7	Vientos fuertes.....	134
4.6.1.4.8	Incendio forestal	135
4.6.2	Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos	136
4.6.3	Evaluación de riesgos por peligro	139
4.6.3.1	Cambio Climático - Calor extremo	139
4.6.3.1.1	Estimado de pérdidas potenciales	139
4.6.3.1.2	Vulnerabilidad de instalaciones y activos críticos.....	139
4.6.3.1.3	Vulnerabilidad social.....	139
4.6.3.1.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	140
4.6.3.1.5	Condiciones futuras	141
4.6.3.2	Sequía.....	142
4.6.3.2.1	Estimado de pérdidas potenciales	143

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	143
4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social.....	143
4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	144
4.6.3.2.5 Condiciones futuras	144
4.6.3.3 Terremotos.....	145
4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales	145
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	146
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social.....	149
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	154
4.6.3.3.5 Condiciones futuras	154
4.6.3.4 Inundaciones	159
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales	159
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	160
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social.....	166
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	174
4.6.3.4.5 Condiciones futuras	174
4.6.3.5 Deslizamientos	180
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales	180
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	180
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social.....	184
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	187
4.6.3.5.5 Condiciones futuras	187
4.6.3.6 Vientos fuertes.....	191
4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales	191
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	193
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social.....	202
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	212
4.6.3.6.5 Condiciones futuras	212
4.6.3.7 Incendio forestal	216
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales	216
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos	217
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social.....	217
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	217

4.6.3.7.5 Condiciones futuras	218
4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación.....	219
4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos.....	219
4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuerto Zona de Riesgo	220
4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación	221
4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial.....	221
4.6.4.5 Plan de Ordenamiento Territorial.....	222
4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT	222
4.6.4.7 Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP)	223
4.6.4.8 Plan de Inversión a Cuatro Años (PICA)	224
4.6.5 Resumen de riesgos e impacto	225
4.6.5.1 Cambios en prioridades	226
Capítulo 5: Evaluación de capacidades	229
5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación	229
5.2 Capacidad técnica y administrativa	236
5.3 Capacidad financiera.....	237
5.4 Capacidad de educación y difusión.....	239
Capítulo 6: Estrategias de mitigación	241
6.1 Requisitos de estrategias de mitigación	241
6.2 Metas y objetivos de mitigación	241
6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación	242
6.3.1 Prevención	243
6.3.2 Protección de propiedades	243
6.3.3 Protección de recursos naturales	243
6.3.4 Proyectos de estructura.....	244
6.3.5 Servicios de emergencia	244
6.3.6 Educación y concientización pública.....	244
6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Maricao	245
6.5 Plan de acción para la implementación	245
6.6 Infraestructura Verde	267
Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan	269
7.1 Requisitos de revisión del Plan	269
7.2 Punto de contacto.....	269

7.3	Supervisión del Plan.....	270
7.4	Evaluación del Plan	270
7.5	Actualización del Plan	274
7.6	Incorporación a mecanismos de planes existentes	274
7.7	Continuidad de participación pública	275
	Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan.....	277
8.1	Requisitos de adopción del plan	277
8.2	Adopción del Plan	277
8.3	Aprobación del plan.....	277
	Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del plan	278
A.1	Documentos de la adopción del plan	278
A.2	Documentos de la aprobación del plan	281
	Apéndice B: Documentación de reuniones	291
B.1	Reunión Junta de Planificación	291
B.1.1	Hoja de registro de asistencia a reunión con JP.....	291
B.1.2	Memorándum de entendimiento con JP (MOU, por sus siglas en inglés).....	292
B.1.3	Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan	299
B.2	Comité de Planificación	301
B.2.1	Reunión de inicio.....	301
B.2.1.1	Registro de asistencia reunión inicial / Notas.....	301
B.2.2	Reunión de Comité de Planificación	310
B.2.2.1	Registro de asistencia / Notas.....	310
B.3	Reuniones de planificación con la comunidad	324
B.3.1	Primera reunión de planificación con la comunidad	324
B.3.1.1	Registro de asistencia.....	324
B.3.1.2	Presentación de la reunión	326
B.3.1.3	Anuncios.....	339
B.3.2	Segunda reunión de planificación con la comunidad	340
B.3.2.1	Registro de asistencia.....	340
B.3.2.2	Presentación de la reunión	342
B.3.2.3	Anuncios.....	357
B.4	Mesa de Trabajo	358
B.4.1	Registro de asistencia a las reuniones de Mesa de Trabajo	358

B.4.2	Modelo de Presentación: Segunda Mesa de Trabajo	366
B.4.3	Cartas de invitación a participar en Mesa de Trabajo	376
B.5	Otra documentación	395
B.5.1	Cartas de invitación para Primera Reunión de Planificación con la Comunidad	395
B.5.2	Cartas de invitación para Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad	397
	Referencias	417

Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan.....	17
Tabla 2: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación	25
Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación.....	26
Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público	30
Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado	31
Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan	32
Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018	36
Tabla 8: Población por edad por barrio	37
Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018.....	37
Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido	40
Tabla 11: Clasificación de suelos.....	41
Tabla 12: Distritos sobrepuertos según PUTM	41
Tabla 13: Unidades de Vivienda.....	41
Tabla 14: Personas con empleo por industria	42
Tabla 15: Inventario de activos municipales.....	44
Tabla 16: Inventario de infraestructuras críticas ubicadas en el Municipio de Maricao.....	45
Tabla 17: Capacidad del municipio para la difusión pública.....	46
Tabla 18: Peligros naturales que afectan al municipio	48
Tabla 19: Cronología de eventos de peligros.....	50
Tabla 20: Documentación del proceso de evaluación de riesgos	54
Tabla 21: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía.....	63
Tabla 22: Resumen de tiempo en cada categoría de sequía por año.....	67
Tabla 23: Cronología de eventos de peligro - Sequía	69
Tabla 24: Modelo Escala Richter	76
Tabla 25: Escala Mercalli modificada	76
Tabla 26: Cronología de eventos de peligro - Terremoto	79
Tabla 27: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación	87
Tabla 28: Reclamaciones de pérdidas - NFIP	89
Tabla 29: Pérdidas repetitivas NFIP	89
Tabla 30: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Maricao por tipo de estructura	89
Tabla 31: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Maricao por tipo de estructura	89
Tabla 32: Cronología de eventos de peligro - Inundación	90
Tabla 33: Índice de deslizamientos a base del USGS	102

Tabla 34: Escala Saffir-Simpson	110
Tabla 35: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes.....	111
Tabla 36: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes.....	112
Tabla 37 Ciclones sobre Puerto Rico y sus alrededores.....	118
Tabla 38: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015	125
Tabla 39: Data de Incendios Forestales 2015-2016 para la Zona de Aguadilla	127
Tabla 40: Fuente de recursos.....	135
Tabla 41: Priorización y clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos – Municipio de Maricao .	137
Tabla 42: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo).....	145
Tabla 43: Estimado de pérdidas por licuación - Total	145
Tabla 44: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)	149
Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial.....	149
Tabla 46: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	159
Tabla 47: Estimado de pérdidas por inundación - Total	160
Tabla 48: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia).....	160
Tabla 49: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	166
Tabla 50: Estimado de pérdidas por inundación - residencial.....	171
Tabla 51: Población con necesidad - Inundación.....	171
Tabla 52: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) 180	180
Tabla 53: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos	183
Tabla 54: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ...	184
Tabla 55: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia).....	191
Tabla 56: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)	202
Tabla 57: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)	203
Tabla 58: Proyectos del PICA para Maricao Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) 225	225
Tabla 59: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Maricao 2014 versus 2020 .	227
Tabla 60: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación.....	231
Tabla 61: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa.....	236
Tabla 62: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera	238
Tabla 63: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión.....	239
Tabla 64: Plan de Acción de Mitigación - Prevención	250
Tabla 65: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad	254
Tabla 66: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales.....	255
Tabla 67: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura	256
Tabla 68: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia	264
Tabla 69: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública.....	265

Tabla 70: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Maricao... 272

Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación	23
Figura 2: Proceso de participación ciudadana	29
Figura 3: Área geográfica del Municipio de Maricao	35
Figura 4: Días sobre los 90° F en Puerto Rico.....	62
Figura 5: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020	65
Figura 6: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre agosto de 2015 y octubre de 2016.....	65
Figura 7: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019.....	71
Figura 8: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019	71
Figura 9: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto	74
Figura 10: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto (cont.)	75
Figura 11: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación	85
Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (cont.).....	86
Figura 13: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Maricao luego del huracán María – FIRM vs ABFE	97
Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento.....	100
Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento (cont.).....	101
Figura 16: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Maricao	104
Figura 17: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Maricao (cont.).	105
Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes.....	108
Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes (cont.)	109
Figura 20: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales	122
Figura 21: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	127
Figura 22: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH	132
Figura 23: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100	141
Figura 24: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto	147
Figura 25: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Licuación por Terremoto (cont.)	148
Figura 26: Densidad poblacional y áreas de peligro por Licuación a causa de terremotos.....	150
Figura 27: Densidad poblacional y áreas de peligro por Licuación a causa de terremotos (cont.)	151
Figura 28: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos	152
Figura 29: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.)	153
Figura 30: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Terremoto	157
Figura 31: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Terremoto (cont.).....	158
Figura 32: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años.	162
Figura 33: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.).....	163
Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años.	164
Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años (cont.).....	165

Figura 36: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 100 años.....	167
Figura 37: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 100 años (cont.)	168
Figura 38: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 500 años.....	169
Figura 39: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 500 años (cont.)	170
Figura 40: Población desplazada por inundación	172
Figura 41: Población desplazada por inundación (cont.).....	173
Figura 42: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Inundaciones, Retorno de los 100 años	176
Figura 43: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Inundaciones, Retorno de los 100 años (cont.)	177
Figura 44: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Inundaciones, Retorno de los 500 años	178
Figura 45: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Inundaciones, Retorno de los 500 años (cont.)	179
Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento.....	181
Figura 47: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento (cont.)	182
Figura 48: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento	185
Figura 49: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento (cont.).....	186
Figura 50: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Deslizamientos	189
Figura 51: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Deslizamientos (cont.).....	190
Figura 52: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años...	194
Figura 53: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años (cont.)	195
Figura 54: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años.	196
Figura 55: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.).....	197
Figura 56: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años.	198
Figura 57: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años (cont.).....	199
Figura 58: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años	200
Figura 59: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años (cont.).....	201
Figura 60: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 50 años	204
Figura 61: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 50 años (cont.).....	205
Figura 62: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 100 años	206
Figura 63: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 100 años (cont.).....	207
Figura 64: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 700 años	208
Figura 65: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 700 años (cont.).....	209
Figura 66: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 3,000 años	210
Figura 67: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 3,000 años (cont.).....	211
Figura 68: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Vientos fuertes, Retorno de los 3,000 años	214
Figura 69: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Vientos fuertes, Retorno de los 3,000 años (cont.).....	215

Listado de Abreviaciones

AAA – Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
ABFE – “Advisory Base Flood Elevation Maps”
ACS – “American Community Survey”
AEE – Autoridad de Energía Eléctrica
AEP – Autoridad de Edificios Públicos
AEMEAD – Agencia Estatal para el Manejo de Emergencia y Administración de Desastres¹
CDBG-DR – “Community Development Block Grant – Disaster Recovery”
CERT – “Community Emergency Response Team”
CFR – “Code of Federal Regulations”
CRS – “Community Rating System”
COR3 – Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia
DHS – “Department of Homeland Security”
DNA – Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
DMA 2000 – “Disaster Mitigation Act of 2000”
FIRM – “Flood Insurance Rate Map”
GIS – Sistema de Información Geográfica
HMGP – “Hazard Mitigation Grant Program”
HUD – “Department of Housing and Urban Development”
IFR – “Interim Federal Rule”
JP - Junta de Planificación de Puerto Rico
FEMA – “Federal Emergency Management Administration”
IPCC – “Intergovernmental Panel on Climate Change”
LPRA – Leyes de Puerto Rico Anotadas
MEOW – “Maximum Envelope of Water”
MHIRA – “Multi-Hazard Identification and Risk Assessment”
MOM – “Maximum of the MEOW’s”
KBDI – “Keetch-Byram Drought Index”
NCA4 – Fourth National Climate Assessment
NCEI – “National Centers for Environmental Information”
NESDIS – “National Environmental Satellite, Data & Information Service”
NDMC – “National Drought Mitigation Center”
NFIP – “National Flood Insurance Program”
NMEAD – Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
NOAA – “National Oceanographic and Atmospheric Administration”
NIH – “National Institute of Health”
NRC – “National Research Council”
NSWL – “National Severe Weather Laboratory”
NWS – “National Weather Service”
OMME – Oficina Municipal de Manejo de Emergencia
PEMPN – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales
PICA – Plan de Inversiones Capitales a cuatro años
PRCCC – “Puerto Rico Climate Change Council”
PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico
R-EA – Distrito de Riesgos de Espacios Abiertos
RP – “Repetitive Loss”

¹ Actualmente, la NMEAD.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

SLOSH – “Sea, Lake & Overland Surge from Hurricanes”

SRP – “Severe Repetitive Loss”

SRC – Suelo Rústico Común

SREP – Suelo Rústico Especialmente Protegido

SU – Suelo Urbano

SUNP – Suelo Urbano no Programado

SUP – Suelo Urbano Programado

SWSI – “Surface Water Supply Index”

USC – “United States Code”

USDA – “United States Department of Agriculture”

USDM – “United States Drought Monitor”

USGS – “United States Geological Survey”

USGCRP – “United States Global Change Research Project”

ZR – Distrito sobrepuerto Zona de Riesgo

Capítulo 1: Introducción y trasfondo

El Municipio de Maricao tiene como objetivo fomentar el bienestar de la comunidad local, su desarrollo cultural, social y material, la protección de la salud y la seguridad de las personas, así como el civismo y la solidaridad entre los vecinos. Tomando en consideración estos objetivos y el impacto de desastres naturales recientes, el Municipio de Maricao entiende apropiado actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

El proceso de planificación para la mitigación se define como acciones sostenidas para reducir o eliminar a largo plazo el riesgo proveniente de peligros naturales. El propósito de planificar para la mitigación de peligros es identificar políticas y acciones del gobierno municipal para reducir los riesgos y pérdidas que puedan surgir por dichos peligros. (FEMA, 2013) El Municipio de Maricao 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 prevenir 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 acelerar 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 Maricao 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 de la *Regla Final Interina* (IFR, por sus siglas en inglés) basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R., por sus siglas en inglés), 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 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 peligros naturales, sino a ser uno más resiliente.

1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La base legal y reglamentaria que fundamenta el proceso de desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales son la “Ley Stafford” y la “Ley de Mitigación de Desastres de 2000” (DMA 2000). Los requisitos para elaborar un Plan de Mitigación Local se detallan en estas leyes y se reglamenta a través del Código de Reglamentación Federal (C.F.R.) bajo el título de Asistencia para el Manejo de Emergencia,

en la sección de Planificación de Mitigación (44 C.F.R. § 201.6). El Plan de Mitigación representa el compromiso de la jurisdicción para reducir riesgos ante peligros naturales, y sirve como guía para los encargados de la toma de decisiones mientras estos comprometen recursos para la reducción de los efectos de desastres naturales.

El Municipio de Maricao viene obligado a: (1) Preparar y adoptar un Plan de mitigación de riesgos naturales para toda la jurisdicción como condición para recibir fondos de subvención de proyectos en el marco del HMGP, de conformidad con el 201.6; (2) Como mínimo, revise y actualice el Plan de mitigación local cada 5 años a partir de la fecha de aprobación del Plan anterior para continuar con la elegibilidad del programa.

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Robert T Stafford Act

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford, (“Stafford Act”)² 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”, en el 1988 se estableció 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 a los estados y territorios después de una declaración de desastre emitida por el Presidente de los Estados Unidos y para desarrollar medidas costo-efectivas durante la recuperación que, minimizan el riesgo de pérdida en futuros desastres.. Para recibir fondos bajo el programa HMGP, es necesario tener aprobado un Plan de Mitigación de Peligros Naturales aprobado para solicitar y recibir fondos para proyectos bajo el resto de los programas de mitigación. ³

Ley de Mitigación de Desastres de 2000

La ley conocida como la “Ley de Mitigación de Desastres de 2000” (DMA 2000) fue aprobada el 30 de octubre del 2000. Esta enmendó la Ley Federal Robert T. Stafford, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974 (o el “Disaster Relief Act”). Esta provee 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, siendo uno de estos la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos⁴. 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.

⁵

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) que sirvió como guía y detalló las regulaciones

² 42 U.S.C. 5121 et. seq.

³ 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)

⁴ 42 U.S.C 5165

⁵ 44 C.F.R. § 201.6

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 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.

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

1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico⁶

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.

⁶ Se hace hincapié en que, durante el proceso de actualización 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. 107 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. Además, el Artículo 1.008, inciso (n) establece los poderes de los municipios.

1.2 Historial y alcance

La presente actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Maricao comenzó el 9 de marzo de 2020 con la firma por parte de alcalde, Hon. Gilberto Pérez Valentín, de un “Acuerdo Colaborativo entre el Municipio de Maricao y la Junta de Planificación”, sobre actualización del Plan, refiérase Apéndice B.1.2. Con este acuerdo se busca actualizar el Plan, el cual había sido redactado para el año 2009, y luego revisado y aprobado en 2014. Al momento de esta actualización, el Plan se encuentra vencido.

El Plan de Mitigación de 2020, al igual que la versión del 2014, 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 futuras de vida y de propiedad. Asimismo, permite el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Maricao.

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;
 - 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 partícipe 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 riesgos 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;
- 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.⁷

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
- 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 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. 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 Tabla 1 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.
Título del documento	N/A	De “Actualización del título de Maricao -Plan de Mitigación de Riesgos de Peligros Naturales (2014)” a “Plan de Mitigación contra Peligros Naturales (2020)”.
Capítulo 1		Se eliminaron y añadieron otras subsecciones (1.3 y 1.4)

⁷ 44 C.F.R. § 201.6(c)

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capítulo	Sección	Cambio o actualización
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 2013-2018, así como los datos 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 8	Todas	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.⁸ El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (Véase sección 2.4, Preparación del Plan para el 2020). El Municipio de Maricao, 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. Refiérase al Apéndice B.1.3 para obtener la copia del Acuerdo firmado.

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)
 - 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**
 - Identificar los peligros - 44. C.F.R §201.6 (c) (2) (i)
 - Evaluar los riesgos - 44. C.F.R 201.6 (c) (2) (ii)
- **Estrategia de mitigación**
 - Establecer metas - 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (i)
 - Revisión de posibles actividades - 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (ii)
 - Proyectar un Plan de Acción - 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (iii)
- **Plan de mantenimiento**
 - La adopción del Plan - 44. C.F.R §201.6 (c) (5)
 - Implementar, evaluar y revisar el Plan - 44. C.F.R §201.6 (c) (4)

El requisito de ofrecer un 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 solo 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 fomentar la participación ciudadana en los procesos para planificar la mitigación de riesgos, incluyen hasta un 76% de medidas de mitigación sobre 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;

⁸ Estos requisitos están también explicados en varios guías de producidos por 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.⁹ 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.¹⁰

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.

El Capítulo 1, Introducción y Trasfondo, de este documento provee el contexto para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Maricao, donde se describe el marco legal que rige el proceso de preparación y aprobación de un Plan de Mitigación, conforme a los requisitos del 44 C.F.R. § 201.6, mientras que el Capítulo 2 documenta el Proceso de planificación, en sí, realizado para la actualización de este Plan.

Como parte del proceso, se atiende el perfil del municipio (Refiérase al Capítulo 3), las nuevas realidades a las que se enfrenta el municipio y se identifican los peligros que pueden afectar al municipio conforme al resultado del análisis de riesgos (Refiérase al Capítulo 4), resaltando la vulnerabilidad del área ante estos peligros. Acorde a lo anterior, se identifican las capacidades con las que cuenta el municipio (Refiérase al Capítulo 5) con el objetivo de identificar las áreas de necesidad del municipio las cuales se toman en consideración al desarrollar y actualizar las acciones de mitigación trazadas en el Plan anterior.

La importancia de tener acciones de mitigación establecidas, que representa las necesidades y realidades del municipio, es esencial, toda vez que, habilita y resalta la vulnerabilidad a la que está expuesta el municipio y sus comunidades, que, de no ser atendidas pueden resultar en la pérdida de vida y propiedad. Una vez se identifica esta vulnerabilidad y los riesgos a los que está expuesto el municipio, se pueden establecer prioridades.

Para garantizar la funcionalidad de un Plan de mitigación contra peligros naturales, se asignó la responsabilidad de cada acción de mitigación propuesta a un individuo, departamento o agencia

⁹ 44 C.F.R. § 201.6(b)

¹⁰ 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

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.

El Plan establece mecanismos de revisión (Véase el Capítulo 7: Revisión y Supervisión del plan) para dar seguimiento rutinario al progreso de la implementación, así como la evaluación y mejoras al Plan. Estos procedimientos de revisión del Plan aseguran que el mismo siga siendo un documento de planificación actualizado, 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.

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 (Godschalk, Rose, Mittler, Porter , & Taylor West, 2009). 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 riesgos. 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 del ambiente 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 por lo que cualquier estrategia de mitigación propuesta debe tener en cuenta otros objetivos o iniciativas comunitarias existentes que ayudarán a complementar su implementación futura.

2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Maricao

El Municipio de Maricao tiene un Plan de mitigación contra peligros naturales previamente adoptado. Este Plan se actualizó por última vez en 2014. El mismo incluía al municipio y sus siete (7) barrios.

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 del Municipio de Maricao del 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 Maricao no contempló el desarrollo de un plan multi-jurisdiccional, no descarta contemplar esfuerzos de mitigación de peligros naturales junto 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 (Véase Apéndice B.5).

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 de Mitigación 2020 del Municipio de Maricao, la Junta de Planificación (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, la Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia, (COR3, por sus siglas en inglés) y el Comité de Planificación constituido en el municipio. 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 relevantes del Plan previamente aprobado (acciones existentes, entre otras) así mismo un análisis de los cambios realizados. Por ejemplo, todos los elementos de evaluación de riesgos necesitaban actualizarse para incluir la información más reciente y responder a las necesidades del municipio. También, era necesario revisar los objetivos del municipio. La sección de evaluación de capacidades municipales incluye información actualizada de las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las medidas de mitigación esbozadas en el Capítulo 6 de este documento. La actualización de las capacidades municipales y la evaluación de riesgos a los que se encuentra expuesto el municipio, son la base de análisis necesaria para el diseño, desarrollo e implementación de las medidas o estrategias de mitigación.

La sección de evaluación de capacidades municipales incluye información actualizada de las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las medidas de mitigación esbozadas en el Capítulo 6 de este documento. La actualización de las capacidades municipales y la evaluación de riesgos a los que se encuentra expuesto el municipio, son la base de análisis necesaria para el diseño, desarrollo e implementación de las medidas o estrategias de mitigación.

Metodología

El proceso utilizado para preparar este Plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente ocho meses, a partir del 5 de marzo de 2020, con la reunión con personal de la JP para invitar al Municipio de Maricao a que participe del proyecto de actualización de los

Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. En la referida reunión se le proveyó al municipio información sobre el alcance, propósitos y beneficios de los planes de mitigación y de la implementación de las acciones contenidas en el Plan. El Municipio y la JP firmaron un Acuerdo Colaborativo o Memorando de Entendimiento el 9 de marzo de 2020, para completar esta tarea (Véase Apéndice B.1.2).

Cada uno de estos pasos de planificación, ilustrados en la Figura1, resultaron en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan.

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, se incluyen como sigue:

- Paso 1: Reunión inicial, se detalla en la sección 2.6.
- Paso 2: Valoración del riesgo, se evalúa en el capítulo 4.
- Paso 3: Evaluación de la capacidad, se incluye en el capítulo 5.
- Pasos 4 al 5: Reunión de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el municipio y Comité, se evalúan en las secciones 2.6 y 2.7, así como el Apéndice B.
- Paso 6: Estrategias de Mitigación se evalúan en el capítulo 6.

- Pasos 7 y 8; Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se evalúan en el capítulo 7.
- Paso 9: Documentación, se encuentra en el Apéndice (A-B) de este Plan.
- Pasos 10, 11 y 12: Presentación Final del Plan, Adopción, Aprobación e Implementación se incluyen en el capítulo 8, Apéndice A y sección 6.5, respectivamente.

El municipio trabajó activamente para implementar su Plan existente. Esto se documenta a través de las actualizaciones de estado de implementación para cada una de las estrategias de mitigación. La Evaluación de Capacidades también documenta cambios y mejoras en las capacidades del municipio participante 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, compuestas, principalmente, por personal del gobierno municipal, las partes interesadas, así como la colaboración e insumo de la comunidad (Véase secciones 2.5, 2.6, 2.7 y 2.8).

Luego de haber revisado este Plan, el Municipio de Maricao solicita que FEMA apruebe el referido Plan Pendiente de Adopción o Aprobable Pendiente de la Adopción (APA o *Approval Pending Adoption*), de modo que se facilite el proceso de aprobación del mismo y que el municipio no quede desprovisto de un Plan de Mitigación hasta que el mismo sea aprobado.

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, el Municipio de Maricao, por conducto de su honorable alcalde Gilberto Pérez Valentín designó el Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 (en adelante, el Comité). Este Comité está formado por representantes del municipio. A partir de agosto 2020, los miembros del Comité participaron en reuniones periódicas, incluyendo 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, las cuales incluyen:

- Participar en presentaciones 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.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Maricao.

El Honorable Alcalde Gilberto Pérez Valentín designó y nombró a los miembros del Comité de Planificación 2020, asignando también como punto de contacto a el Sr. Miguel Ruiz, Director de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME). Igualmente, fueron nombrados como parte del Comité la Sra. Mayra Agostini, Directora Oficina de Recursos Humanos; el Sr. Modesto Ayala, Director Departamento de Finanzas y la Sra. Lannette Miro, Directora Oficina Municipal de Obras Públicas.

Aunque el Comité del Planificación no cuenta con la presencia de algún líder comunitario, entiéndase que, cada miembro es un fiel representante de la comunidad y deberá llevar su mensaje claro. El municipio se ha encargado de que exista tanto representación gubernamental (municipal), así como representación de miembros de la comunidad durante el desarrollo de este Plan, aportando su máximo esfuerzo para involucrar a sus comunidades y público en general, lo que aporta a un Plan que involucra ambos entes, siendo éstos de igual importancia. Por su parte, los integrantes del Comité identificaron y contactaron funcionarios del gobierno local y estatal para lograr acceso a la información requerida para actualizar estatus de los activos, cronología de eventos que han impactado al municipio en los últimos cinco años, entre otra información pertinente.

El Comité de Planificación, a su vez, fue proactivo en promover la más amplia participación ciudadana, y se encargó, mediante difusión pública, de ir por los sectores del municipio y recordarle a la ciudadanía los días de las reuniones de Planificación con la Comunidad, fomentando así su participación. Como resultado, se obtuvo una participación de la comunidad, la cual se interesó en los procesos y participó de la discusión de los peligros y los riesgos que representan a sus comunidades, según se detalla en la sección 2.7.

El Municipio de Maricao mostró interés en mantener y seguir el proceso de planificación, según establecido, evidenciado en el Apéndice B.1.3, con el Memorándum de Acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan de Mitigación. El Comité ha mantenido reuniones entre sus miembros para discutir, asignar tareas y completar la información requerida durante el proceso de actualización del Plan.

La Tabla 2 provee un listado de los integrantes del Comité de Planificación.

Tabla 2: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Dependencia	Correo electrónico
Miguel Ruiz	Director	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	ommemaricao3344@gmail.com
Mayra Agostini	Directora	Oficina de Recursos Humanos	rechummaricao@hotmail.com
Modesto Ayala	Director	Oficina de Finanzas	departamentodefinanzasm@yahoo.com
Lannette Miró	Directora	Oficina Municipal de Obras Públicas	ommemaricao3344@gmail.com

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

La preparación de este Plan requirió una serie de reuniones internas y de planificación con la comunidad 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.

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 (OE) 2020-023¹¹ en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normaliza 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.

La Tabla 3 provee un resumen de las reuniones medulares celebradas durante el desarrollo de la actualización del Plan. Nótese cómo algunas de estas reuniones se sostuvieron mediante llamada de teleconferencia y/o plataformas digitales, tales como Skype, Microsoft Teams (TEAMS). Según fuera necesario, el Comité 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 las Estrategias de Mitigación.

La documentación de cada reunión, 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	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción
5 de marzo de 2020	Municipio de Maricao	Reunión del Municipio de Maricao con la JP para invitación a participar del proyecto de actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. La JP entregó a el Municipio el borrador del acuerdo colaborativo para su revisión y acción correspondiente.
19 de junio de 2020	Reunión virtual vía TEAMS	Reunión inicial con el Representante del Comité y director de OMME, Sr. Ruiz. El propósito de esta reunión fue discutir el itinerario de del proceso de la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Maricao, así como el asignar las tareas y responsabilidades necesarias para completarlo. Estuvo presente personal representando a COR3.

¹¹ Dicha OE-2020-23 ha sufrido varias extensiones al periodo de emergencia, impactando, a su vez, el periodo de “lock down” y extendiendo el término al 25 de mayo de 2020.

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción
14 de octubre de 2020	Reunión virtual vía TEAMS	Se efectuó reunión del Comité de Planificación en conjunto con representación de la JP para presentar los hallazgos de la evaluación de riesgos y obtener el insumo y validación del municipio.

2.7 Participación pública en el proceso de planificación

Un componente importante en el proceso de planificación de la mitigación involucra la participación ciudadana. Las sugerencias e insumo provisto por los ciudadanos, así como por la comunidad, proveen al Comité una mayor comprensión de las inquietudes y 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 (Godschalk, Brody, & Burby, 2003). 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. De esta manera, el proceso de planificación brindó un proceso de apertura a la participación pública con el ánimo de desarrollar un Plan de Mitigación abarcador y eficaz para reducir los efectos de un evento natural.

Este proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del Covid-19. La Orden Ejecutiva (OE) 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 y posteriormente avalado por el Municipio de Maricao.

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

- Mediante reuniones virtuales con la comunidad y/o reuniones 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. La segunda reunión de Planificación con la Comunidad se celebró una vez

presentado 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:** Esta reunión se convocó a través de un anuncio en prensa, publicado por la Junta de Planificación en el periódico de circulación general Primera Hora el día 20 de julio de 2020, así como también en la página oficial de la JP. Esta reunión se llevó a cabo el 4 de agosto de 2020 mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: <https://youtu.be/k-YaBYJJ9XA>, que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/.¹² Mediante esta presentación se explicó el procedimiento a seguir durante la actualización del Plan, la descripción del análisis de riesgos, la importancia de entender e identificar las capacidades del municipio, así como actualizar las actividades de mitigación establecidas en el Plan anterior e identificar acciones nuevas conforme a los peligros naturales ocurridos durante los últimos años.
- **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 general Primera Hora el día 13 de octubre de 2020, así como también en la página oficial de la JP. 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/0gpVPqBgcUk>, que, a su vez fueron publicadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/¹³ y compartidas en las redes sociales del municipio. Los resultados del análisis de riesgos presentados en la versión borrador de Plan fueron resumidos y explicados mediante esta presentación. Se exhortó a compartir no solamente la presentación con otros ciudadanos, sino que se exhortó a acceder el Plan y corroborar que los resultados descritos, así como las acciones de mitigación documentadas fuesen conforme a sus experiencias vividas.

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 del Municipio de Maricao, por medio de la página oficial de la JP (<http://jp.pr.gov/>).

Comentarios por escrito

Además de participar en las reuniones con la comunidad, se le proveyó a toda persona, organización, agencia o parte interesada la oportunidad de someter comentarios escritos 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;
- A través de correo regular a la siguiente dirección postal: PO BOX 41119 San Juan, PR00940-1119.

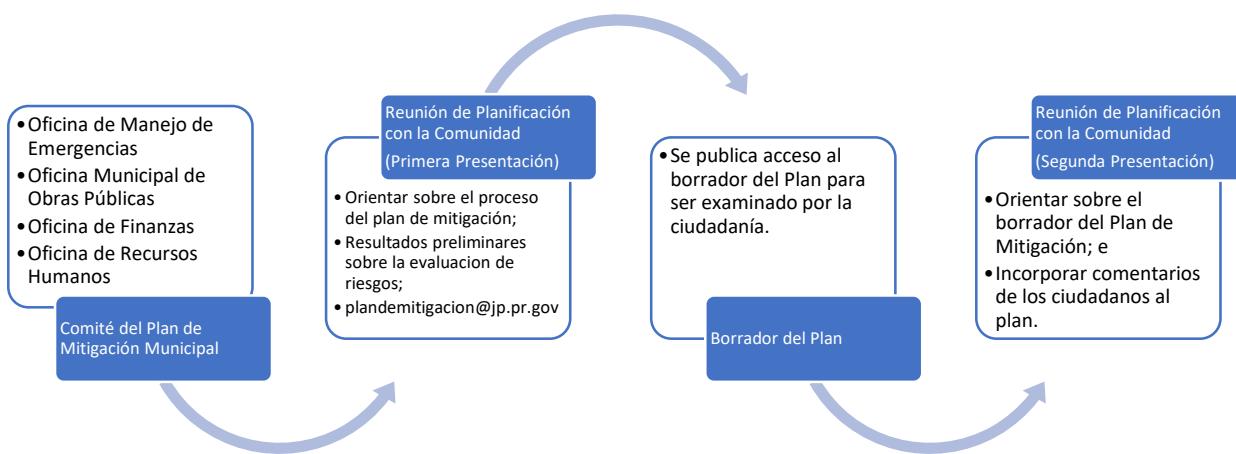
¹² Fecha de acceso: 20 de julio de 2020.

¹³ Fecha de acceso: 28 de octubre de 2020.

El periodo de comentarios fue de veintisiete (27) días a partir de la notificación publicada en el periódico Primera Hora, sobre disponibilidad del borrador del Plan, el 13 de octubre de 2020 hasta el 9 de noviembre de 2020. No se recibieron comentarios adicionales.

La Figura 2 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 las reuniones de Planificación con la Comunidad. Es importante puntualizar que ambas reuniones 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 análisis necesaria para el diseño de las estrategias de mitigación.

Figura 2: Proceso de participación ciudadana



La Tabla 4 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. Además, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la segunda reunión de planificación con la comunidad. El Apéndice B contiene las cartas cursadas a estos municipios. De igual manera, se les extendió una invitación a líderes comunitarios, según identificados por la Oficina para el Desarrollo Socioeconómico de las Comunidades (ODSEC), dependencia sucesora de la Oficina de las Comunidades Especiales, para que participasen de la Presentación del Plan.

Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Plataforma	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
4 de agosto de 2020	Reunión/presentación utilizando plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/k-YaBYJJ9XA	Primera Presentación de Planificación con la Comunidad para presentar los hallazgos de la evaluación de riesgos y obtener el insumo y validación del municipio. Igualmente, se discutieron las estrategias de mitigación necesarias para mitigar las pérdidas de vida y propiedad a causa de la ocurrencia de un peligro natural en el Municipio de Maricao.	Preliminar
28 de octubre de 2020	Reunión/presentación utilizando plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/0gpVPqBgcUk	Segunda Presentación de Planificación con la Comunidad en la cual se le brindó a los participantes una plataforma para expresarse acerca de la versión borrador del Plan y se presentaron los hallazgos del análisis de riesgos.	Borrador

2.8 Mesa de Trabajo

Para enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la Junta de Planificación (JP) estableció un grupo de expertos proveniente tanto del gobierno como de los sectores privado y sin fin del lucro para recoger el insumo de estos expertos sobre desarrollo de este Plan y otros Planes de Mitigación Locales. La JP organizó cinco (5) Mesas de Trabajo cuyo propósito fue 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 conforme a la reglamentación federal 44 C.F.R. §201.6 (b)(2). De igual manera, 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 del grupo de expertos. En el Apéndice B.4 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.

Se buscó que la participación de los invitados a dichas mesas de trabajo fuera representativa de entidades gubernamentales, por un lado, por tener injerencia directa en problemáticas que inciden en medidas de mitigación o peligros que requieren mitigarse en coordinación con estas agencias gubernamentales. Esto con la colaboración además de entidades que representan otras partes interesadas incluyendo expertos (academia, profesionales), así como entidades de base comunitaria con el objetivo de elaborar acciones de mitigación más efectivas con mayor alcance al poner en conocimiento las entidades concernientes que manejan a nivel estatal aspectos que están fuera de la jurisdicción del gobierno local del municipio.

La Tabla 5 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	Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros (SHMO, por sus siglas en inglés)	Ivelyssse Lebrón Durán ¹⁴
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 ¹⁵
10	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Antonio Pardo
11	Junta Reglamentadora de Servicios Públicos	Sandra Torres López
12	Departamento de Salud	Rosaida M. Ortiz
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
19	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto
14	UPR-Recinto Ciencias Médicas/ Comité Asesor de Cambios Climáticos	Pablo Méndez Lázaro

¹⁴ 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. Ivelyssse Lebrón Durán a ocupar el cargo de SHMO, efectivo a finales de marzo de 2020.

¹⁵ Transición por nombramiento de Efran Paredes-Maisonet, efectivo al 6 de agosto de 2020.

2.9 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:

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
Municipio de Maricao	Plan de Mitigación de Riesgos de Peligros Naturales de Maricao, 2014	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Maricao	Memorial y Programa del Plan de Uso Municipal de Maricao, 2016 (Borrador)	Referencias generales	A través del documento.
Municipio de Maricao	Plan Operacional de Maricao, 2020	Referencias generales	A través del documento.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015.	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.
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.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios 2019	Evaluación de designación como Zonas de Riesgo en aquellas áreas susceptibles.	Acreditar las facultades con las que cuenta el municipio para solicitar la recalificación de áreas susceptibles a peligros naturales como Zonas de Riesgo (ZR) o como espacios abiertos (EA).

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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
Junta de Planificación	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado) 2010	Referencia.	Mecanismos de Planificación y condiciones futuras.
Junta de Planificación	Plan especial para el desarrollo de Castañer, 1999	Referencias generales	Tendencias de uso de terrenos.
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 y Evaluación de Riesgos (HIRA), Estrategia de mitigación
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la sequía 2014 al 2016 en Puerto Rico (2016).	Referencias generales.	Sequía.
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (FEMA)	<i>FEMA Multi- Hazard Identification and Risk Assessment- A Cornerstone of the National Mitigation Strategy</i> (MHIRA, por sus siglas en inglés)	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MHIRA), Estrategia de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo Decenal de 2010 y Encuesta sobre la Comunidad Americana 2014-2018 (American Community Survey).	Se utiliza para determinar la población del Censo de 2010 y los estimados del 2014-2018.	Población, demografía, industria y empleo.
El Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment).	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio climático
Universidad del Sur de California (USC)	Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.	Documentar eventos de terremoto y huracanes.	Cronología de eventos de peligro.

Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Maricao se encuentra en el suroeste de Puerto Rico y pertenece a los pueblos que componen la cordillera central. Los límites municipales son por el Este con Yauco, al Sur están San Germán y Sabana Grande, al Norte con Las Marías y Lares y al Oeste con Mayagüez. La cobertura geográfica de Maricao es de aproximadamente 37.0 millas cuadradas (96.2 kilómetros cuadrados) y tiene una población de 6,276 según la Oficina del Censo de los EU de 2010. Maricao es el segundo municipio de menor población en Puerto Rico según el Censo 2010, y se fundó en 1874.

La Figura 3 muestra el Municipio de Maricao con sus siete (7) barrios: Bucarabones, Indiera Alta, Indiera Baja, Indiera Fría, Pueblo, Maricao Afuera y Montoso.

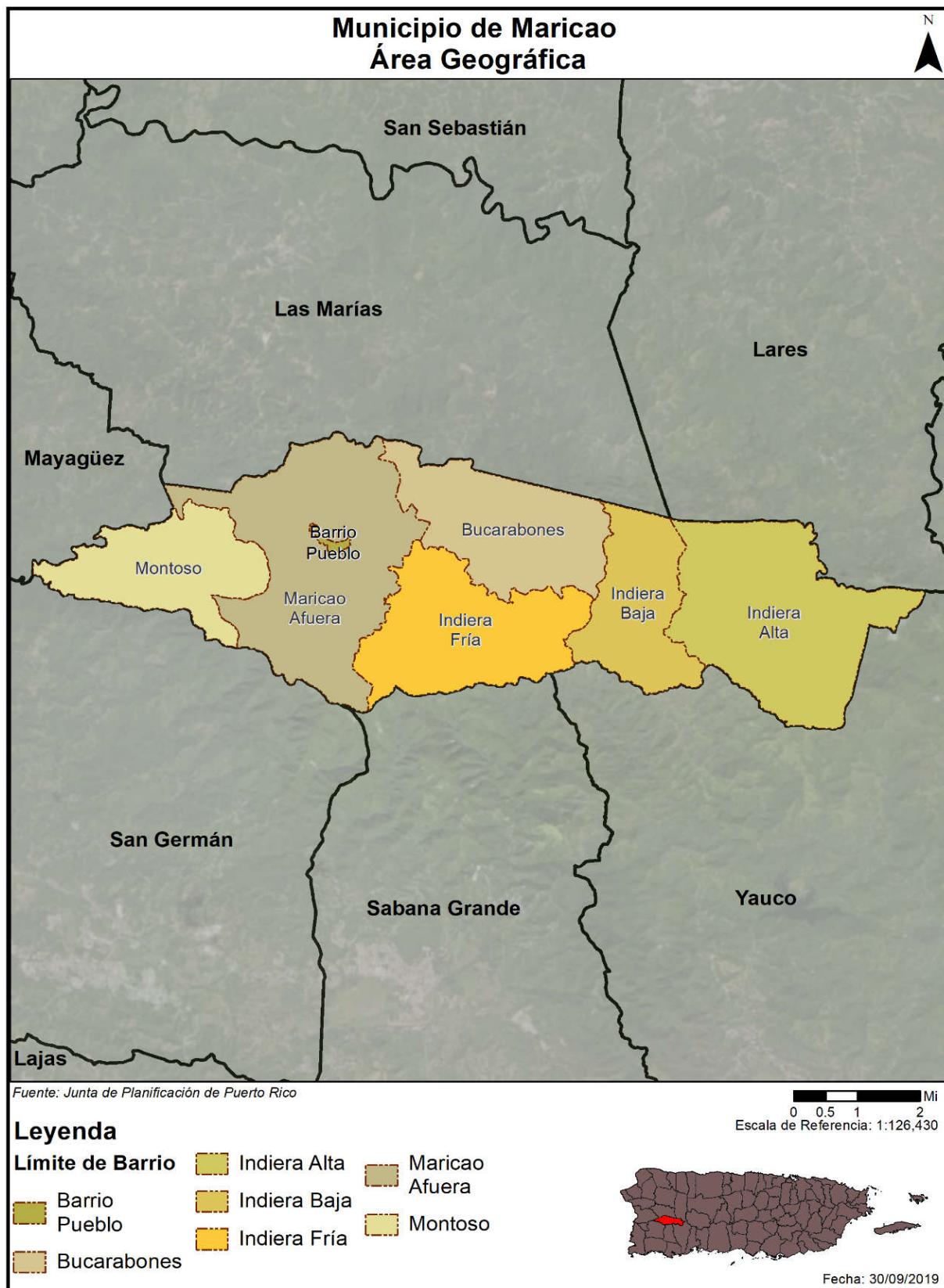
Este municipio es parte integrante de la Cordillera Central, y está regada por los ríos; Rosario, Sapo, Postrera, Bucarabones, Quebrada Palma, Prieto, Guanajibo, Guaba, Bonelli, Lajas, y río Maricao. También por los embalses de Prieto y Toro. La cuenca del río Guanajibo se origina en el área del Monte del Estado en la zona de los Bosques Maricao y Susúa y su área aproximada es de 117 millas cuadradas. También la cuenca del Río Grande de Añasco incide en algunos ríos tributarios de Maricao y es la 5ta cuenca más grande en Puerto Rico. La topografía de Maricao es accidentada y se caracteriza por las laderas riscosas y vertientes muy definidas.

El Municipio de Maricao está dentro de la zona de Bosque Húmedo Subtropical. Esta zona recibe una precipitación media anual entre 60-70 pulgadas y es óptimo para las actividades agrícolas. La mayoría del suelo de Maricao está marcado por suelo residual profundo, en donde se cultiva café, plátanos, y otros frutos menores. Una excepción es el suroeste del municipio, donde predomina el suelo serpentinita, roca más sólida y una capa fina de suelo. La estructura forma parte de un patrón que es consecuencia del movimiento lateral izquierdo de las fallas. Este patrón estructural provee evidencia sobre el movimiento entre el atlántico y la placa tectónica del Caribe durante el cretáceo y terciario. Cerro Goden forma parte de un sistema de fallas proveniente de la Gran Falla del Sur. Se puede encontrar metamorfismo en Pico Montoso donde se encuentran rocas con minerales metamórficos. En Maricao predomina el basalto y la Iodolita¹⁶.

El clima de Maricao se caracteriza como fresco y muy húmedo. Debido a su gran densidad boscosa la temperatura promedio de Maricao durante todo el año es de 72 grados “Fahrenheit” con lluvias frecuentes que ocurren en durante todo el año siendo los meses de mayo a septiembre los de mayor precipitación. La temporada más seca o de menos lluvia es de diciembre a abril. Un promedio de aproximadamente 67 pulgadas de lluvia cae anualmente, aunque puede haber considerables variaciones de año en año (Municipio de Maricao, 2014).

¹⁶ https://ngmdb.usgs.gov/ngm-bin/pdp/zui_viewer.pl?id=17380

Figura 3: Área geográfica del Municipio de Maricao



3.2 Población y demografía

En adelante, se estarán comparando los datos del Censo Decenal oficial de 2010, junto con los estimados a cinco años del American Community Survey del Censo (ACS, 2014-2018, American Community Survey 5-Year Estimates). Estos datos serán confirmados con el Censo Decenal de 2020 una vez estén disponibles.

La población censada en el año 2010 fue de 6,276. Según los datos (véase Tabla 7) el barrio con mayor población para el año 2010 lo es el barrio Maricao Afuera con 2,076 habitantes, seguido del barrio Indiera Alta con 1,369 habitantes. Por su parte, para el año 2010, el barrio con menor población lo es el barrio Bucarabones con 164 habitantes, seguido del barrio Indiera Fría con 449 habitantes.

Si comparamos los datos de población del Censo de 2010 con los estimados de la Encuesta de la Comunidad al año 2018, tenemos que la pérdida poblacional es de 74 habitantes, equivalentes a una disminución de 1.18%. Según los datos, se estima que el barrio que experimentó mayor incremento poblacional lo fue Indiera Baja, con un incremento poblacional de 46.53% entre los años 2010 y 2018, un aumento equivalente a 241 habitantes. No obstante, se estima que el barrio que disminuyó su población más significativamente lo fue Bucarabones con una disminución poblacional de 84.15% o 138 habitantes.

Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Maricao (Total)	6,276	6,202	-1.18%
Bucarabones	164	26	-84.15%
Indiera Alta	1,369	1,154	-15.70%
Indiera Baja	518	759	46.53%
Indiera Fría	449	612	36.30%
Pueblo	716	677	-5.45%
Maricao Afuera	2,076	2,201	6.02%
Montoso	984	773	-21.44%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2014-2018 Estimates

3.2.1 Tendencias poblacionales

En términos de la distribución por edad, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018, el rango de los 20 a los 64 años presentó un total de 3,671 habitantes, equivalente a un 59.19%. Por su parte, un total 1,399 o un 22.56% del total de la población lo conforman menores de 19 años. Finalmente, 1,132 o el 18.25% de la población del municipio está compuesto por personas de 65 años en adelante.

En cuanto a las edades de la población por barrio, la Encuesta de la Comunidad para el año 2018, estimó que la población se concentra mayormente en el barrio Maricao Afuera con una población estimada de 2,201 habitantes, de los cuales 312 son menores de 19 años; 1,774 están dentro de los 20 a 64 años y 415 son mayores de 65 años. El barrio Bucarabones es el de menor población con un total de 26 habitantes, de los cuales, según el estimado, todos están dentro de los 20 a 64 años.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2018)					
Municipio de Maricao	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Bucarabones	0	0	26	0	26
Indiera Alta	121	194	662	177	1,154
Indiera Baja	0	82	445	232	759
Indiera Fría	15	204	288	105	612
Pueblo	42	154	321	160	677
Maricao Afuera	44	268	1,474	415	2,201
Montoso	67	208	455	43	773
Total	289	1,110	3,671	1,132	6,202

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey 2014-2018 Estimates

Según el Censo de 2010, el 27.72% de los habitantes del municipio lo comprendían menores de 19 años. Por su parte, un total de 807 o un 12.86% del total de la población lo conformaban personas de 65 años o más. Por último, 3,729 o el 59.42% del total de la población se encuentra entre las edades de 20 a 64 años. La gran mayoría de la población para el 2010 estaban en las edades de 20 a 64 años en el Municipio de Maricao.

A base de la Encuesta de la Comunidad (ACS, por sus siglas en inglés) del 2018, la cual se utiliza como herramienta para comparar los datos provistos por el Censo de 2010, se estima que la población de habitantes menores de 5 años se redujo en un 31.52% y la de 5 a 19 años se redujo en un 15.78%. La población entre las edades de 20 a 64 años disminuyó un 1.56% o 58 habitantes. No obstante, se estima que la población de habitantes mayores de 65 años incrementó en un 40.27% o 325 más habitantes que en el año 2010. Esto representa para el municipio un aumento en la población de personas mayores o de personas de edad avanzada considerablemente.

Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018

Cambio en población por edad				
Municipio de Maricao	2010	2018	Por ciento de cambio (%)	
Menor de 5 años	422	289	-31.52%	
5 a 19 años	1,318	1,110	-15.78%	
20 a 64 años	3,729	3,671	-1.56%	
65 años en adelante	807	1,132	40.27%	
Total	6,276	6,202	-1.18%	

Fuente: US Census Bureau, Census 2010; American Community Survey 2013-2018 Estimates

El Municipio tiene un sólo centro de envejecientes, el cual brinda servicios de desayuno y almuerzo, así como diferentes actividades a los ciudadanos maricaeños, pero no hospedaje. También se le lleva desayuno y almuerzo a los envejecientes que no pueden llegar hasta el centro. El centro está localizado en las facilidades del Área Recreativa Alfonso Casta Fornés. Actualmente tiene registrados veinticinco (25) ciudadanos, y cuenta con diez (10) empleados. Además, hasta 31 de marzo de 2019, la Oficina Municipal

de Ayuda al Ciudadano tiene registrados un total de doce (12) ciudadanos encamados o con discapacidad. Por ley HIPPA no se someterá listado, el cual se mantiene en la OMME de Maricao. (POE, 2020)

3.3 Tendencias de uso de terreno

El Municipio de Maricao se encuentra en el suroeste de Puerto Rico y pertenece a los pueblos que componen la cordillera central por lo tanto la composición de su suelo es mayormente montañosa. La topografía de Maricao es muy accidentada predominando las grandes laderas riscosas, pendientes muy definidas y estrechos caminos. Dentro de esa composición montañosa existen varios tipos de suelo que yacen sobre gruesas capas de roca meteorizadas dominado por los suelos Humatas y Consumo. Los suelos en terrenos con pendientes que fluctúan entre las moderadas a escarpadas. (Municipio de Maricao, 2014)

El Sector El Treinta del Barrio Indiera Alta del Municipio de Maricao forma parte de la delimitación de la Zona Especial de Planificación para Castañer.

La clasificación del uso de terreno municipal es fundamental para dar dirección a cómo se estará desarrollando, tanto el crecimiento urbano, como la conservación de áreas naturales de importancia ecológica y agrícola en el municipio. Además, la clasificación del uso de terreno municipal podría prevenir la pérdida de vida y propiedad ante peligros naturales al identificar usos de terrenos que no permitan desarrollo de proyectos en áreas que pudieran aumentar la vulnerabilidad de la población, así como de su infraestructura crítica ante estos peligros.

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),¹⁷ para proveer a los municipios esta capacidad. Además, más adelante se aprobó el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico consolidando el proceso de ordenación territorial de los municipios (JP, 2015).

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 constituyen instrumentos del territorio municipal. Los mismos deben proteger los suelos, promover el uso balanceado, provechoso y eficaz de estos y propiciar el desarrollo cabal de cada municipio. Los Planes de Ordenación incluyen 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 enmiendan los reglamentos de otras agencias públicas. Los Planes de Ordenación deben ser elaborados, adoptados y revisados de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 6.011 del Código y serán compatibles con las leyes, políticas

¹⁷ 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes

públicas, y reglamentos del Gobierno estatal, según dispuesto en el Artículo 6.014 del 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 (PT) es un instrumento de ordenación integral y estratégico de la totalidad del territorio municipal y abarca, al menos, un municipio. El PT define los elementos fundamentales de tal ordenación y establece el programa para su desarrollo y ejecución, así como el plazo de su vigencia. Una de sus funciones es dividir la totalidad del suelo municipal en tres (3) categorías básicas: **suelo urbano, suelo urbanizable y suelo rústico**. Este sistema de clasificación se utiliza para disponer la ordenación de los casos y las estructuras en estos suelos. Las categorías dentro del PT deben ser 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”.

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

- Proveer para subsanar deficiencias del desarrollo existente;
- Propiciar el intercambio social y las transacciones económicas;
- Promover el uso eficiente del suelo; y
- 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 establece dos (2) categorías con las siguientes características:

- i. Suelo urbanizable programado —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 —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 cumplirá, 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 establece dos (2) categorías:

- i. 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.
- ii. 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),¹⁸ para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos.

La Tabla 10 provee las subcategorías del Suelo Rústico Especialmente Protegido a tenor con las referidas disposiciones de ley:

Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido

SREP		Suelo Rústico Especialmente Protegido
Ecológico	E	Valor ecológico
	EA	Valor ecológico y agrícola
	EP	Valor ecológico y de paisaje
	EH	Valor ecológico e hídrico
Agrícola	A	Valor agrícola
	AE	Valor agrícola y ecológico
	AP	Valor agrícola y de paisaje
	AH	Valor agrícola e hídrico
Hídrico	H	Valor hídrico
Paisaje	P	Valor de paisaje

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

La Tabla 11 provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, para el Municipio de Maricao que comprenden cada una de las categorías, según provisto por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

¹⁸ 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 11: Clasificación de suelos

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	230.49	0.96%
Suelo Rústico Común (SRC)	566.99	2.35%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	16,895.59	70.10%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola/Ecológico (SREP-AE)	1,443.81	5.99%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	4,355.60	18.07%
Suelo Urbano (SU)	198.67	0.82%
Vial	411.37	1.71%
Total	24,102.53	100.00%

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

Es importante mencionar que el Plan de Usos de Terrenos del Municipio (PUTM) de Maricao contiene distritos sobrepuertos los cuales son herramientas que han probado ser efectivas en identificar aquellas condiciones de las estructuras o de los suelos que deben tomarse en consideración en la planificación de los usos del terreno. Es un distrito que se ubica sobre otro distrito de ordenación con el propósito de viabilizar los objetivos y políticas públicas especiales, que establecen parámetros adicionales sobre desarrollo, construcción o uso. Los distritos sobrepuertos reconocen los derechos adquiridos de los distritos subyacentes.

Tabla 12: Distritos sobrepuertos según PUTM

Distrito Sobrepuerto	Descripción
ZE.hn	Distrito sobrepuerto especial histórico para la conservación y restauración de zona y sitio histórico nominado
ZR.e	Distrito sobrepuerto para las reservas naturales, bosque estatal y bosque nacional

Fuente: Plan de Usos de terrenos Municipio de Maricao. Tomo I: Memorial, 2016

A base de la Encuesta de la Comunidad (ACS, por sus siglas en inglés) del 2018, se estima que las unidades de viviendas disminuyeron en unas 420 viviendas. Aun así, el barrio Maricao Afuera contaba con el mayor número de viviendas disponibles, con un total de 854 (32.96%) así como el mayor número de vivienda ocupada (694) este es seguido por el barrio Indiera Arriba con unas 469 unidades de vivienda.

Tabla 13: Unidades de Vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Municipio de Maricao (Total)	2,591	100.00%	1,930	74.49%	661	25.51%
Bucarabones	71	2.74%	26	1.35%	45	6.81%
Indiera Alta	469	18.10%	345	17.88%	124	18.76%
Indiera Baja	256	9.88%	224	11.61%	32	4.84%
Indiera Fría	196	7.56%	184	9.53%	12	1.82%

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Pueblo	355	13.70%	235	12.18%	120	18.15%
Maricao Afuera	854	32.96%	694	35.96%	160	24.21%
Montoso	390	15.05%	222	11.50%	168	25.42%

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey 2014-2018 Estimates

3.4 Industria y empleos

De acuerdo con el ACS del 2018, el total de personas empleadas en Maricao era de 1,321. La industria con más personas empleadas es la de Agricultura con 319 empleos, seguida del área de Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social.

Al comparar los datos del Censo del 2010 con los datos del ACS de 2018, observamos que el número de personas con empleo en el Municipio de Maricao ha disminuido en un 29.58%. Siendo la industria de la finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento la de mayor impacto con una disminución de 87.10%, siendo seguida por el sector de servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos, el sector de servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social, el sector de la construcción y sector de manufactura con una disminución de más de 50% en cada uno de ellos. Puede observarse, además, que la administración pública disminuyó su plantilla en un 22.51%. Por otro lado, las tres áreas de crecimiento de empleos creados lo fueron el comercio al por detal (268.42%), el sector de transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos (185.71%) y el sector de la agricultura (76.24%).

Tabla 14: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Maricao (Total de personas con empleo)	1,876	100.00%	1,321	100.00%	-29.58%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	181	9.65%	319	24.15%	76.24%
Construcción	163	8.69%	78	5.90%	-52.15%
Manufactura	371	19.78%	203	15.37%	-45.28%
Comercio al por mayor	0	0.00%	0	0.00%	n/a
Comercio al detal	19	1.01%	70	5.30%	268.42%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	7	0.37%	20	1.51%	185.71%
Información	0	0.00%	24	1.82%	n/a
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	62	3.30%	8	0.61%	-87.10%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	110	5.86%	49	3.71%	-55.45%

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	508	27.08%	232	17.56%	-54.33%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	167	8.90%	87	6.59%	-47.90%
Otros servicios, excepto administración pública	57	3.04%	52	3.94%	-8.77%
Administración pública	231	12.31%	179	13.55%	-22.51%

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey 2010 and 2018 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 desalojo;
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.

La Tabla 15 provee algunas de las instalaciones o activos del municipio identificados ya sea por el listado de la JP o por el municipio en su Plan Operacional de Emergencias. Es meritorio aclarar que, el municipio se encuentra en el desarrollo de actualizar la lista de activo municipales, y es una de sus acciones de mitigación el completar esta información con las direcciones físicas y de coordenadas para la próxima actualización de este Plan.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 15: Inventario de activos municipales¹⁹

Nombre del activo	Dirección física	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Casa Alcaldía	José de Diego # 1, Maricao, PR	Centro Gubernamental	Sí
Coliseo Municipal	Carr. 120 Maricao, PR	Centro Gubernamental	Sí
Parque de Bombas – Maricao	Carr. 120 Maricao, PR	Estación de Bombero	Sí
CDT Servicios Médicos Maricao	Ave Luchetti 9, Maricao, PR	Instalaciones Médicas	Sí
Centro de Servicio al Ciudadano, Dept. de la Familia, Asistencia Médica, colecturía	Antigua escuela Rafael Janer Calle Janer Maricao Pueblo	Centro Gubernamental	Sí
Correo	Calle Zuzuáregui #9, Maricao PR	Gobierno	Sí
Policía Estatal 048 Maricao	Carr. 120 Maricao, PR	Estación de Policía	Sí
Escuela Raul Ybarra	Ave Luchetti PR-120	Escuela	Sí
Escuela La Carmen	Bo. Montoso Sector la Carmen	Escuela / Refugio Temporero ²⁰	Sí
Escuela Mariana Bracetti	Calle José de Diego, 15	Escuela	Sí
SU Francisco Vincenty	Barrio Bucarabones, Carr. 105	Escuela	Sí
Escuela Indiera Fría	Carr 366 Km 6.1 Bo Indiera Fría Sector Tabonuco	Escuela / Refugio Temporero ²¹	Sí
Área Recreativa Alfonso Costa Fornes	Barrio Maricao Afuera	Centro Gubernamental / Distribución comida envejecientes	Sí
Migrants Health Care	Calle Zuzuáregui #7, Maricao, PR,	Servicios de emergencia	Sí
OMME División Emergencias Medicas	9 Ave. Luchetti, Maricao, PR	Servicios de emergencia	Sí

¹⁹ Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, han sido verificados y actualizados por el Comité de Planificación del Municipio de Maricao, cuyo punto de contacto lo fue el Sr. Miguel Ruiz.

²⁰ Capacidad: 200 personas, se beneficiarían ciudadanos de los barrios Maricao Pueblo, Maricao Afuera y Bo Montoso. (POE 2020)

²¹ Capacidad: 150 personas, se beneficiaría ciudadanos del Bo Indiera Fría e Indiera Baja de Maricao y Bo Tabonuco de Sabana Grande. (POE 2020)

Nombre del activo	Dirección física	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Proyecto de Infraestructura ²²	Barrio Maricao Afuera	Terreno	No
Centro Cibernético Sector el 30	Bo Indiera Alta Sector el 30 Carr 428	Refugio Temporero ²³	Sí
Centro de cuidado “Mis Primero Pasos”	Calle 1 de abril #3, Maricao, PR	Centro de cuidado	Sí
Centro de Envejecientes – Diurno ²⁴	Costado Coliseo Municipal Carr. 105	Centro de cuidado	Sí

Tabla 16: Inventario de infraestructuras críticas ubicadas en el Municipio de Maricao

Nombre del activo	Dirección física	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Junta de Distribución de energía AEE	Carr 357 Km 0.5 Maricao, PR	Sub Estación Eléctrica	Sí
Las Vegas	Barrio Montoso	Sub Estación Eléctrica	Sí
Maricao	Barrio Pueblo	Sub Estación Eléctrica	Sí
Indiera	Barrio Indiera	Sub Estación Eléctrica	Sí
Represa Oramas	Sector Oramas, Bo Maricao Afuera	Planta de distribución de agua Potable	Sí
Planta de tratamiento de Aguas Usadas	Carr. 357 Km. Maricao, PR	Planta de tratamiento	Sí
Maricao Medical Center	11 Ave Luchetti, Maricao, PR	Servicios de emergencia	Sí

Las rutas principales de acceso al Municipio de Maricao son:

- PR-106 oeste Mayagüez - Maricao,
- PR-119 sur Mayagüez – Maricao
- PR-357 Mayagüez - Maricao.

Como rutas alternas tienen:

- PR-119 de San German hacia Maricao
- PR-105 Mayagüez hacia Maricao.
- PR-120 Sabana Grande –Maricao

²² Aunque en la JP se identifica como un sistema de relleno sanitario, se confirmó con el municipio que este es un terreno vacío, y que el municipio no tiene sistema de relleno sanitario ni de recogido de escombros.

²³ Capacidad: 150 personas, se beneficiarían ciudadanos de Bo Indiera Baja y Bo Bucarabones de Maricao. (POE 2020)

²⁴ Actualmente el Municipio de Maricao cuenta con un Centro Geriátrico que opera de lunes a viernes de 6:00 am a 3:00 pm, es solo de actividades sociales y recreativas. Actualmente cuenta con 40 personas entre empleados y empleados. (POE 2020)

- PR-120 Las Marías- Maricao.

El Plan Operacional de Emergencias del Municipio de Maricao se actualiza anualmente y en él se contempla aquella población que es más vulnerable de la siguiente forma.

- El listado de Centros de Cuidado de Personas de edad avanzada.
- El listado de Centros de *Head Start* y Cuidos de Niños
- Medios de comunicación disponibles en el municipio.
- Flota vehicular
- Instalaciones críticas
- Refugios

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La Tabla 17 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, ya sea por cuenta propia o en colaboración con una agencia estatal u organización sin fin de lucro. No obstante, las capacidades actuales del municipio se detallan en la sección 5.4 de este Plan.

Tabla 17: 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, 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
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

4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos

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 sufrido daños repetitivos en diferentes eventos de inundaciones. Debe incluir explícitamente si la comunidad 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.²⁵

4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

Una de las metas de las comunidades es continuar reduciendo los peligros y riesgos que puedan afectar la calidad de vida de estas, así como de las propiedades y los recursos que puedan afectar las mismas. El proceso de mitigación es un componente importante en la planificación y mejoramiento de la infraestructura y recursos existentes. El proceso de mitigación se enfoca en establecer medidas anticipadas a corto, mediano o largo plazo para evitar o reducir los efectos de los desastres. Uno de los propósitos principales del proceso de mitigación es establecer los pasos anteriores al evento, de forma tal

²⁵ 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

que, se proteja la ciudadanía, las estructuras, y los recursos a la vez se minimicen los costos en respuesta al desastre y recuperación.

La programación y organización de los recursos municipales requieren del conocimiento de los riesgos probables que sufrirán las comunidades del municipio en función de sus características físicas, urbanas y climáticas. La probabilidad de que un suceso catastrófico pueda causar pérdida de vida y propiedad, en una mayor o menor escala, dependerá de la información que tengan las dependencias u oficiales municipales sobre la vulnerabilidad de las comunidades en el territorio municipal. Esta información de importancia estratégica determinará la programación del tiempo y los recursos que tengan a bien comprometerse para el manejo y mitigación de cualquier situación de emergencia en particular.

La identificación de peligros naturales que pueden afectar al municipio fue determinada, en primera instancia, por las prioridades identificadas en el anterior plan, el Plan del estado y el análisis de riesgo del proceso de actualización el cual toma en consideración los fenómenos climáticos de María e Irma, y los recientes eventos de movimientos sísmicos en la Isla.

La Tabla 18 provee los detalles de un peligro natural que pudo o puede afectar al municipio, según estas consideraciones.

Tabla 18: 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	Sí	<ul style="list-style-type: none"> El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este peligro como materia de estudio. Esto incluye cómo el cambio climático afecta el aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos, aumento en temperaturas.
Sequía	Sí	No	Sí	<ul style="list-style-type: none"> 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. Se contempla e incluye este peligro como parte de la actualización de este Plan.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el Plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Terremotos	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> 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. 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. Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento.
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	Incluye huracanes y tormentas tropicales y eventos de lluvia extrema.
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	Se contempla el deslizamiento por lluvia.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Puerto Rico queda en un área expuesta a vientos fuertes por ciclones tropicales, especialmente durante el periodo de junio a noviembre. Fue incluido en el Plan 2014.
Incendio forestal	Sí	Sí	Sí	<ul style="list-style-type: none"> El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los incendios forestales como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla. Fue incluido en el Plan 2014.

4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia

La Tabla 19 provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos a nivel Isla que tuvieron un impacto significativo directo o indirecto sobre el municipio:

Tabla 19: Cronología de eventos de peligros

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
22 de agosto de 2020	Tormenta Tropical	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.	EM-3537-PR
29-30 de julio de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Isaías 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 lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia, mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas.	EM-3532-PR DR-4560-PR
7 de enero de 2020	Terremoto	Según el USGS se registró un terremoto de intensidad M 6.5, a las 4:24 a.m., afectando 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 implementaron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.	FEMA-4473-DR-PR ²⁶ FEMA-3426-EM-PR ²⁷

²⁶ 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>

²⁷ 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>

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
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 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
28 de diciembre de 2019	Terremoto	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-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 entró por el este de la Isla, solo convirtiéndose en huracán luego de salir por el norte hacia el océano atlántico. Su efecto principal fueron inundaciones causadas por fuertes lluvias, con daños en áreas causados por vientos de tormenta tropical.	FEMA-4017-DR-PR FEMA-3326-EM-PR
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, pasó 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

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
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, entró 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, pasó 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, pasó 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
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.	
26 de septiembre de 1932	Huracán	El huracán San Ciprián, ciclón tropical de categoría IV, entró por el este de la Isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
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.	
13 de septiembre de 1928	Huracán	El huracán San Felipe II, ciclón tropical de categoría V, entró por el sureste de la Isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
24 de julio de 1926	Huracán	El huracán San Liborio, ciclón tropical de categoría I, entró 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.	
11 de octubre de 1918	Tsunami	Un tsunami causado por el terremoto de San Fermín impactó el noreste de la Isla, causando daños y muertes en la costa.	

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si 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.	
22 de agosto de 1916	Huracán	El huracán San Hipólito, ciclón tropical de categoría II, entró por el sureste de la Isla, causando daños por viento en partes de Puerto Rico y depositando grandes cantidades de lluvia, causando inundaciones.	
6 de septiembre de 1910	Huracán	El huracán San Zacarias, ciclón tropical de categoría II, pasó al sur de la Isla, depositando grandes cantidades de lluvia y provocando inundaciones severas.	

Fuente: Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI) 2019, USGS 2020, FEMA 2020²⁸

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 - Moderada probabilidad
- Peligros que ocurren por lo menos una vez al año - Alta probabilidad

²⁸ Esta tabla no pretende ser exhaustiva, ni presenta todos los eventos que se pudieron haber afectado a la Isla de Puerto Rico o al municipio.

Tabla 20: Documentación del proceso de evaluación de riesgos

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Cambio climático/ Calor extremo	Sí	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<p>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.</p> <p>Se recomienda que se comience a documentar eventos futuros sobre este peligro.</p>
Sequía	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos. 	<p>La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas.</p> <p>Para evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.</p>

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Terremoto/ Licuación	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). Revisión de datos publicados por los Centros Nacionales de Información Ambiental (anteriormente conocido como el Centro Nacional de Información Geofísica). Página web del Programa de Peligros por Terremoto del USGS. Página web de la Red Sísmica de Puerto Rico. Revisión del Plan de Mitigación de Riesgos de Peligros Naturales de Maricao, 2014. 	Basado en el estudio de HAZUS, Plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Inundación	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). Revisión del Plan de Mitigación de Riesgos de Peligros Naturales de Maricao, 2014. Repaso del “NOAA NCDC Storm Events Database” Declaraciones históricas de desastre. Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS). 	<p>Las inundaciones ocurren en todas las jurisdicciones de Puerto Rico.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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.
Deslizamiento	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS. Inventario de deslizamientos provocados por las intensas lluvias de los huracanes Irma y María a base de las fotografías tomadas por la NOAA / FEMA luego del evento. 	<p>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</p>

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Vientos fuertes	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). Repaso del “NOAA NCDC Storm Events Database”. 	<p>La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales.</p> <p>Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</p>
Incendios forestales	Sí	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. Revisión del Plan de Mitigación de Riesgos de Peligros Naturales de Maricao, 2014. 	<p>El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendio a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. Maricao pertenece a la Zona de Aguadilla, Distrito de Mayagüez.</p> <p>Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.</p>

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 siete (7) peligros que representan mayor riesgo para el municipio, y que se analizaron en las siguientes subsecciones, son los siguientes:

- Cambio climático/Calor extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Incendios forestales

4.5.1 Cambio climático – Calor extremo

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 períodos extensos, desde varias décadas hasta millones de años. Se puede dar por procesos naturales, como volcánismo, desastres naturales, como impactos de asteroides (USGCRP, s.f.). 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 (USGCRP, 2017). 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 (USGCRP, 2017). El informe se basa en documentación robusta de información y análisis de datos, evaluando tanto las tendencias pasadas como las proyecciones futuras relacionadas con los cambios en nuestro clima (USGCRP, 2017).²⁹ 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.

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 (Puerto Rico Climate Change Council, 2013).

La NCA4 indica que, en el Caribe y así entonces para el Municipio de Maricao, 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;

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 quema de combustibles fósiles y la

²⁹ 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 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/>

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 (IPCC, 2020).

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. (IPCC, 2014) 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. Las emisiones de gases de efecto invernadero, a causa del ser humano, han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico. 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. (IPCC, 2014)

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.

El fenómeno de cambio climático exacerba los peligros naturales 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. 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, 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 (USGCRP, 2017).

No existe una definición universalmente aceptada de lo que es calor extremo. Para este Plan usaremos la definición que da el “*Department of Homeland Security*”. 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. (DHS, s.f.)

4.5.1.1 Área geográfica afectada

El fenómeno de cambio climático tiene 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.

El peligro de un evento de calor extremo puede afectar a todo el Municipio, especialmente en las áreas urbanizadas donde se puede dar el efecto de las islas de calor.

4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro

Las oficinas locales del NWS muchas veces colaboran con las entidades locales para determinar cuándo se debe emitir alguna notificación de calor. Al ser los EE UU un país tan diverso, la resistencia al calor de las comunidades varían. Por ejemplo, la población de Puerto Rico está mucho más preparada para temperaturas de más de 90°F.

Aun así, el NWS tiene las siguientes notificaciones estándares (NWS, s.f.):

- Advertencia de calor extremo (Excessive Heat Warning) — Una advertencia de calor extremo se emite doce horas antes que se den las condiciones de calor peligrosas. Se espera que el índice de calor llegue a 105 °F por más de tres horas por dos días consecutivos o un índice de calor mayor 115 °F por cualquier periodo de tiempo
- Vigilancia de calor extremo (Excessive Heat Watch) — Una vigilancia de calor externo se emite cuando se espera un evento de calor extremo en las próximas 24 a 72 horas.
- Alerta de Calor (Heat Advisory) — Una alerta de calor se emite doce horas antes de las siguientes condiciones. Un índice de calor de por lo menos 105 °F pero menos de 115 °F por tres días consecutivos.
- Pronóstico de Calor Extremo (Extreme Heat Outlook) – Se emiten si hay posibilidad de calor extremo en los próximos tres a siete días. El pronóstico provee información a aquellas personas que necesitan bastante tiempo para prepararse para el evento.

4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

En años reciente los episodios de calor han aumentado en frecuencia, duración e intensidad. Estos a su vez han causados problemas de salud pública. Eventos de calor a nivel global han aumentado la tasa de mortalidad por enfermedades relacionadas al calor. Algunos eventos que sobresalen son los eventos de calor extremo en Chicago (1995) Francia (2003) y California (2006).

El proceso de urbanización y sus impactos en los usos del terreno ha afectado el clima local e indirectamente ha creado “islas de calor” con impactos severos en la morbilidad de enfermedades relacionadas al calor, así como como en la mortalidad de estas. Un estudio dirigido por Méndez Lázaro encontró un alza en los niveles de mortalidad relacionadas al calor durante los episodios de calor extremo de 2012 y 2013. Dicho estudio exploró los efectos del calor extremo en dos municipios de Puerto Rico (San Juan y Bayamón) y las causas de mortalidad entre el 2009 y el 2013. Este estudio demostró que los

derrames cerebrales y las enfermedades cardiovasculares fueron la que más se relacionaron a las elevadas temperaturas (Méndez Lázaro, Pérez Cardona, Rodríguez, Martínez, Taboas, Bocanegra & Méndez Tejera, 2016). Aunque el Municipio de Maricao no fue parte de este estudio, entendemos que las observaciones pueden ser aplicables.

Otras enfermedades relacionadas a los eventos de calor extremo son (NIH, s.f.);

- Insolación (heat stroke) – Una enfermedad peligrosa para la vida en la cual la temperatura corporal puede subir por encima de los 106° F en minutos. Los síntomas incluyen piel seca, pulso rápido y fuerte, mareos, náusea y confusión. Esta enfermedad necesita atención médica inmediata.
- Agotamiento por calor - Una enfermedad que puede ocurrir después de varios días expuesto a altas temperaturas y sin suficientes líquidos. Los síntomas incluyen sudoración profusa, respiración rápida y pulso rápido y débil. Si no recibe tratamiento, puede preceder al golpe de calor.
- Calambres por calor - Dolores o espasmos musculares que ocurren durante el ejercicio intenso. En general, puede sufrirlos en el abdomen, los brazos o las piernas.

Además de los daños a la salud pública, los eventos de calor extremo pueden afectar la agricultura ocasionando muerte de animales de granja y de baja producción de cosechas. También puede afectar la infraestructura pública en cuanto a la demanda de energía y agua potable, así como tener efectos negativos sobre los puentes y las carreteras. (FEMA, 1997)

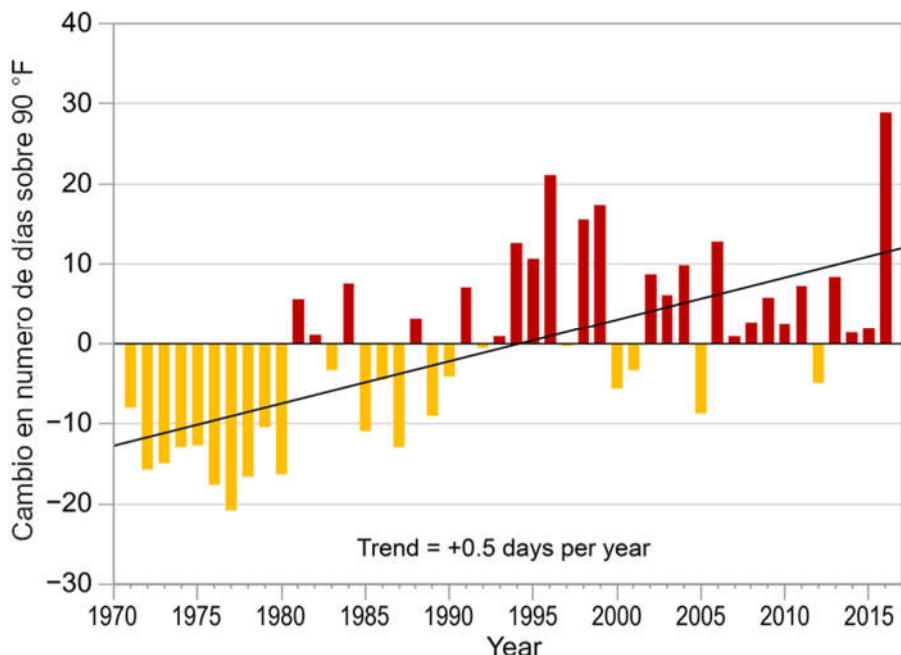
4.5.1.4 Cronología de eventos

No se ha podido encontrar en récord alguna declaración de emergencia por calor extremo para Puerto Rico. No obstante, Méndez Lázaro et. al. (2015) identifican varios años donde se registraron temperaturas de calor extremo en el área de metropolitana de San Juan. Estos autores indican que hubo períodos de calor extremos para los años 1983, 1995, 2012 y 2013. En particular el verano de 2012 aparece como el más caluroso en un siglo con 42 días con valores de temperaturas extremas. Para los meses de junio, julio y agosto se registró un índice de calor de máximo de 98.06 °F, 98.96 °F y 102.02 °F respectivamente. (Méndez Lázaro & et.al., 2015)

Por otra parte, según la NCA4, Puerto Rico enfrenta un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos como tormentas y huracanes que amenazan la vida y la propiedad, así como incremento en temperaturas como se documenta en dicho reporte.

La Figura 4 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 4: 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/>

El impacto en el aumento en temperaturas impacta los factores climáticos que propician la mayor frecuencia de eventos como huracanes, así como eventos de sequía. El tamaño territorial de Puerto Rico implica que sus municipios, incluyendo a Maricao, se ven impactados de manera muy similar, con algunas variaciones dadas las características topográficas.

4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros

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, aumentaran 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.

Ante el peligro inminente del cambio climático al que se enfrentan Puerto Rico y el mundo entero, el 30 de septiembre de 2019, la gobernadora Wanda Vázquez Garced, anunció el nombramiento de un grupo de profesionales que integrarán el Comité de Expertos y Asesores del Cambio Climático, de conformidad con la Ley Núm. 33 del año 2019, Ley de Mitigación, Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático de Puerto Rico. Según expresó, este Comité servirá para asesorar y asegurar que el Gobierno Central pueda tomar decisiones informadas sobre las medidas a seguir y repercusiones del cambio climático en Puerto Rico.

4.5.2 Sequía – Descripción del peligro

El peligro natural de sequía representa uno de los riesgos climatológicos de alta complejidad y uno de los eventos más severos. (DRNA, 2016) 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. (FEMA, 1997) Las acciones humanas, y las exigencias que causan sobre los recursos hídricos, pueden acelerar los impactos relacionados con la sequía. Las sequías 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 sequías se clasifican típicamente en uno de cuatro tipos según se describe en la Tabla 21 (FEMA, 1997):

Tabla 21: 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.
Sequía agrícola	Déficit en la humedad del suelo en relación con las exigencias de agua de la vida vegetal, generalmente cultivos agrícolas.
Sequía socioeconómica	El efecto de las exigencias de agua que exceden la capacidad de suministro como resultado de un déficit de recursos relacionado al clima.

Fuente: *Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación*, FEMA (MHIRA, por sus siglas en inglés),³⁰ Primera edición publicada en el 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. (Marcos Valiente, 2001) Otros son más concisos y la definen como: falta prolongada de precipitación, inferior a la media. (FEMA, 1997)

La sequía hidrológica es una deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas (ríos, embalses, lagos, acuíferos, entre otros). (FEMA, 1997) 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 período durante el cual los caudales son inadecuados para satisfacer los usos establecidos bajo un determinado sistema de gestión de aguas. (Marcos Valiente, 2001)

³⁰ 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

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. (FEMA, 1997) 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. (Marcos Valiente, 2001)

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 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 (AAA), la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) y el Departamento de Recursos Naturales (DRNA) tienen 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.

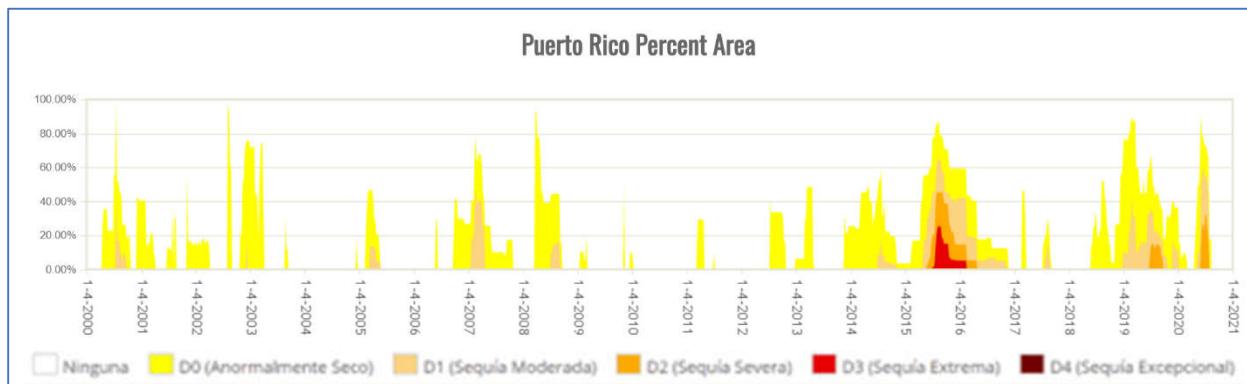
4.5.2.1 Área geográfica afectada

La Figura 5 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en Puerto Rico desde el año 2000 al 2020. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre julio y septiembre de 2015, un evento significativo de sequía

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

donde alrededor de 25% del área de Puerto Rico 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.

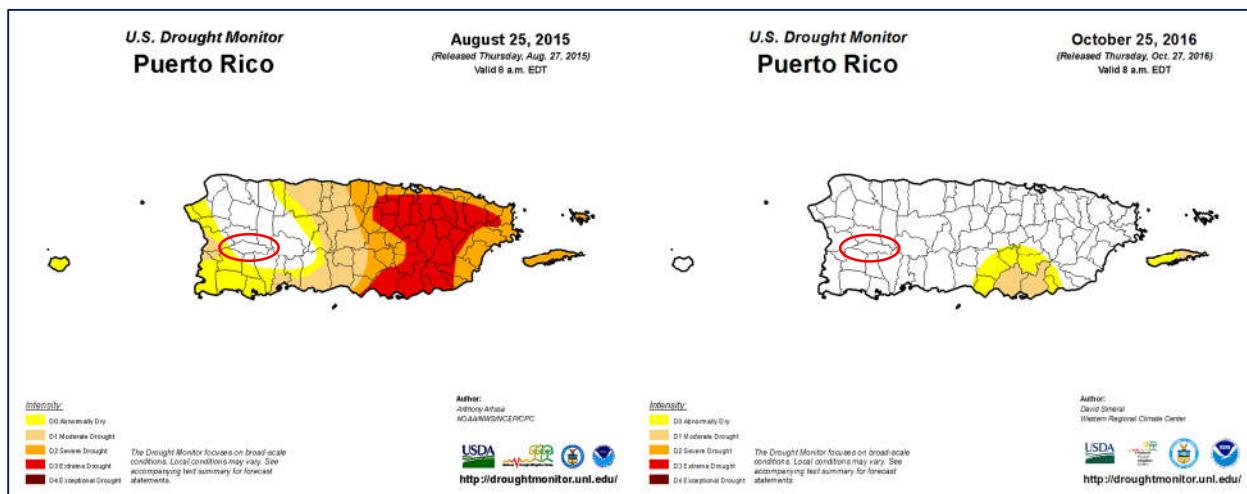
Figura 5: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx>, 21 de agosto de 2020.

La Figura 6 muestra como los eventos de sequía varían según su alcance geográfico y severidad mediante una comparación de áreas que estuvieron expuestas a diversas severidades de sequía durante el mes de agosto de 2015 y octubre de 2016.

Figura 6: 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>

Igualmente, la Figura 6 muestra como 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.

En general, Maricao no se ve afectado adversamente por el riesgo de sequía extrema. Muy pocas veces puede alcanzar un índice de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en algunos momentos del año como sucedió durante el periodo de enero 2019 hasta marzo de 2019. No obstante, en caso de la ocurrencia de una sequía extrema prolongada en el resto de la Isla, el municipio podría verse afectado según se discute en la sección 4.6.3.2.

Debe señalarse, que, aunque en Maricao no se experimente racionamiento de agua por la sequía como tal, sí tiene una situación con respecto al sistema de bombeo de agua, tanto del suplido que llega desde Lares, como de Yauco. En un mes han sabido estar sin dicho servicio por hasta 20 días. Tras el paso del huracán María, el principal problema para el suministro de agua para la población fue la falta de un sistema de bombeo adecuado. Los sectores La Treinta, Llanada y parte del barrio Bucarabones han sido los más afectados con estas interrupciones.

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.

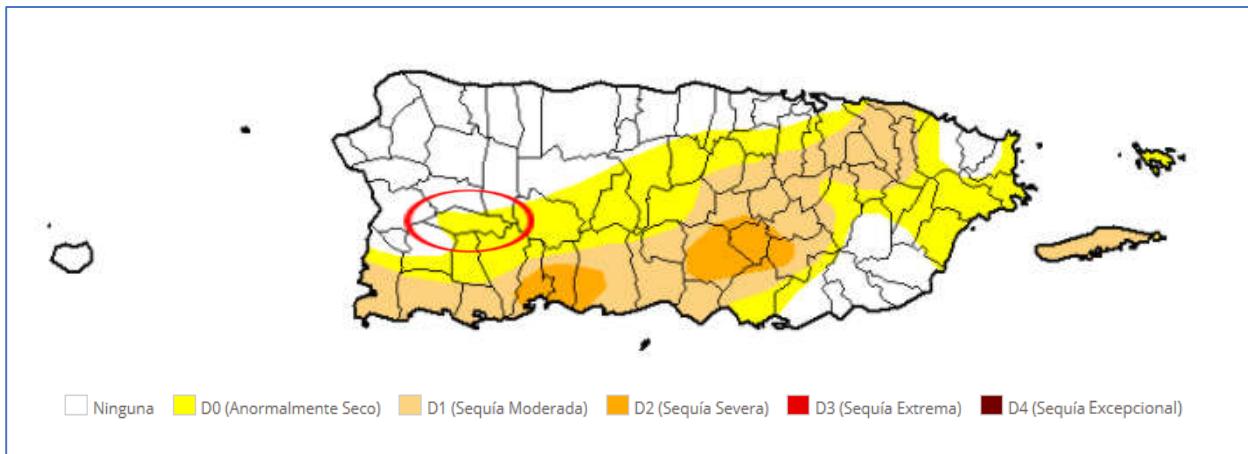
A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del cambio climático y el calentamiento global en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que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

Recientemente, Puerto Rico estuvo experimentando un periodo de sequía en la mayoría de los municipios, afectando municipios en el Sur, Este, Noroeste y parte central de la Isla, que, aunque ha mermado para agosto de 2020, ha afectado a municipios en el sur, este, noroeste y parte central de la Isla. Desde junio de 2018, se identificaron áreas con clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) al sur de Puerto Rico. A julio de 2019, la situación progresó a normalmente seco en la mayoría de Puerto Rico, con regiones en el sur y centro experimentando condiciones de sequía severa (D2). Para junio de 2020, el Sur de Puerto Rico mostraba índices de sequía severa (D2); y por primera vez desde en los registros del Monitor de Sequía que datan del año 2000, en Maricao, el índice mostraba sequía severa (D2). Refiérase a la Tabla 22 para el resumen de índice para el Municipio de Maricao desde el enero 2000 a agosto 2020. Al 13 de agosto de 2020, el Municipio de Maricao no se ve afectado por condiciones de sequía.

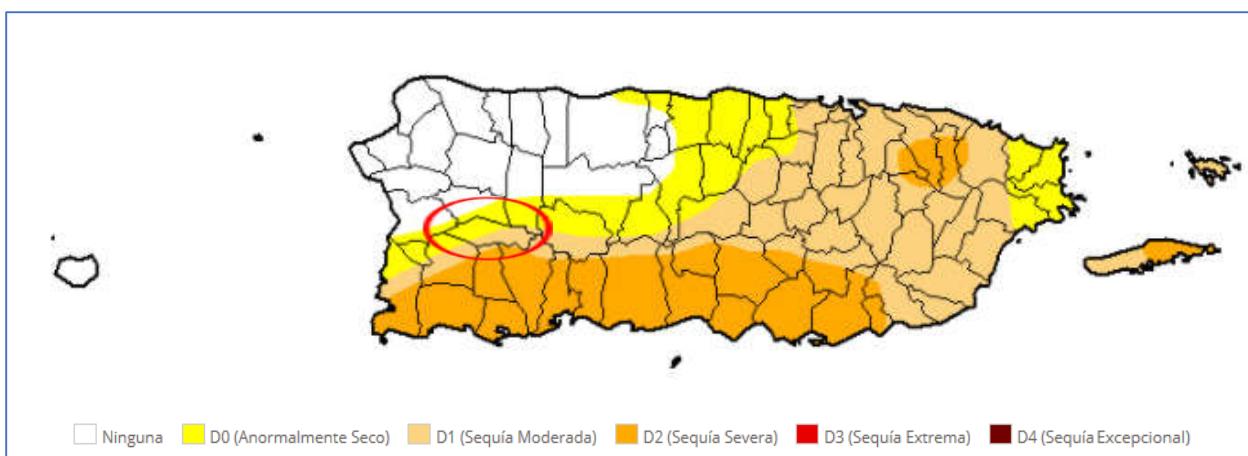
Las siguientes figuras (mapas) incluyen la leyenda sobre la intensidad de sequía, según provista por la página oficial del Monitor de Sequía de los Estados Unidos para Puerto Rico. Para fácil referencia, se identifica al municipio con un círculo rojo.

Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre los meses de julio de 2019 y junio de 2020

Niveles de sequía en Puerto Rico al 2 de julio de 2019



Niveles de sequía en Puerto Rico al 23 de junio de 2020



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

A continuación, un resumen del nivel de sequía por año para el Municipio de Maricao desde el año 2000 a agosto 2020. La Tabla 22 muestra el por ciento de semanas en cada año en el cual parte del municipio estuvo bajo la determinada clasificación de sequía.

Tabla 22: Resumen de tiempo en cada categoría de sequía por año

Año	Sin Sequía	D0	D1	D2	D3	D4
2000	87%	12%	2%	0%	0%	0%
2001	88%	12%	0%	0%	0%	0%
2002	79%	21%	0%	0%	0%	0%
2003	73%	27%	0%	0%	0%	0%
2004	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2005	83%	17%	0%	0%	0%	0%
2006	100%	0%	0%	0%	0%	0%

Año	Sin Sequía	D0	D1	D2	D3	D4
2007	83%	17%	13%	0%	0%	0%
2008	85%	15%	0%	0%	0%	0%
2009	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2010	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2011	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2012	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2013	85%	15%	0%	0%	0%	0%
2014	88%	12%	0%	0%	0%	0%
2015	88%	12%	0%	0%	0%	0%
2016	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2017	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2018	92%	8%	0%	0%	0%	0%
2019	68%	32%	0%	0%	0%	0%
2020	79%	21%	9%	6%	0%	0%

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/es/LosDatos/LosArchivosTabularesdeDatos.aspx>. 21 de agosto de 2020.

Se observa que, para el Municipio de Maricao, desde el año 2000, se han identificado periodos de sequía moderada (D1) en el 2007 y 2020; y de sequía severa (D2) en el 2020, no habiéndose registrado sequías Extremas (D3) o Excepcionales (D4).

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. (DRNA, 2016) Consecuentemente, esta sequía prolongada produjo retos mayores para la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (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 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. (DRNA, 2016)

En Maricao se estimó en 9.65% la industria agrícola para el 2010, con un incremento hasta ser 24.15% durante la ASC 2018, la cual se vería directamente afectada en un evento de sequía. Las reducciones en los suministros de agua a embalses provocan la reducción del servicio de agua potable a las comunidades.³¹

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) períodos 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.

La siguiente tabla identifica eventos de sequía significativos en Puerto Rico:

Tabla 23: *Cronología de eventos de peligro - Sequía*

Año	Descripción del evento
2020	Según el informe del Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 14 de mayo de 2020, gran parte de la Isla se encontraba bajo condiciones de sequía “anormalmente seca”. Eventos de sequedad, desde D0 a D2, afectan a la Isla durante la mayoría del año. Asimismo, al 16 de julio de 2020, aún gran parte de Puerto Rico se encontraba bajo sequía anormalmente seca, mientras que gran extensión de los municipios del sur, suroeste y parte central-este de la Isla se encontraban bajo niveles de sequía severa. El Municipio de Maricao presentó niveles de sequía moderada y severa durante junio de 2020. Según el mapa publicado al jueves, 17 de septiembre de 2020 (cuyos datos son válidos al 15 de septiembre de 2020 a las 8:00 a.m.), el 94.94% de la Isla se encuentra sin ningún tipo de sequía, mientras que solo un 5.06% se encuentra bajo sequía anormalmente seca (D0), evidenciando el fin de este evento de sequía prolongado que se trazó desde inicios de 2020.
2018-2019	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 anormalmente seco en la mayoría de Puerto Rico, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2). Eventos de sequedad, desde D0 a D2, afectan a la Isla durante la mayoría del año 2019. El Municipio de Maricao estuvo en condiciones D0 (sequía anormal) por 17 semanas del año 2019. No alcanzando ninguna otra clasificación de sequía el resto del año.

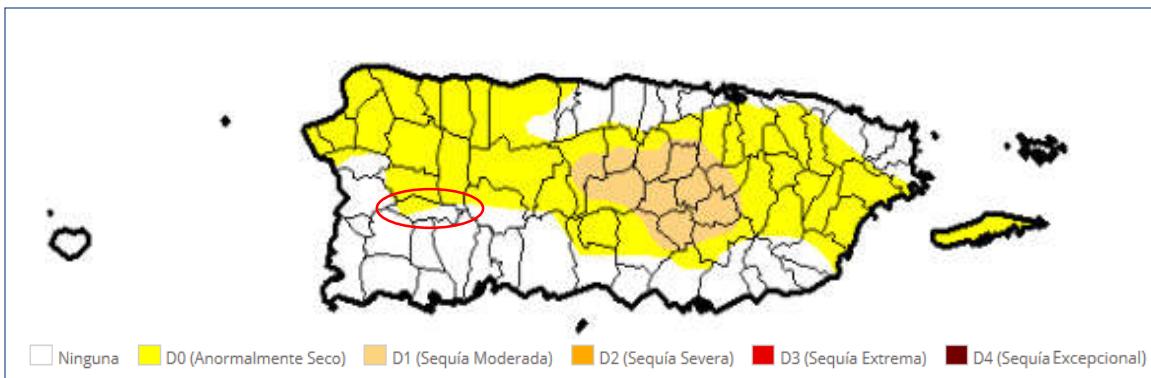
³¹ Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (2016) P.63

Año	Descripción del evento
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.
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.
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.
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.
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.
1957	El evento de sequía provocó pérdidas en las industrias azucareras y agrícolas. Igualmente, provocó incendios en las fincas azucareras, pastos y bosques. Además, se experimentó una reducción en la generación de energía hidroeléctrica.
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.
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.

Fuente: National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), National Climatic Data Center, Monitor de Sequía de Estados Unidos, Sequías en Puerto Rico: EcoExploratorio, 2020

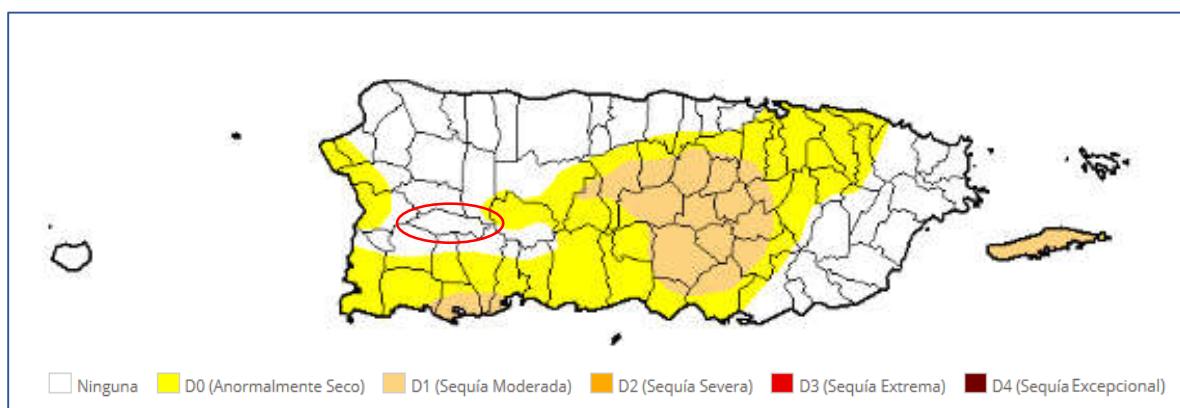
Los siguientes mapas ilustran, a modo de ejemplo, cuan variable o cambiante es un evento de sequía en un corto periodo de tiempo. Por tal motivo, el municipio presta particular importancia a este tipo de eventos a base de la ocurrencia de eventos previos de sequía y las repercusiones adversas que han tenido sobre la región.

Figura 7: 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 8: 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 NCA4 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 y aumento en el impacto por tormentas que amenazan la vida y la infraestructura crítica.

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 proyecta 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 estas reducciones en la precipitación promedio anual. No obstante, se entiende que la probabilidad de ocurrencia es baja, esto debido a que sólo se han identificado períodos de sequía moderada (D1) en el 2007 y severa (D2) en el 2020 en el Municipio de Maricao. No habiendo registro de sequías Extremas (D3) o Excepcionales (D4), desde entonces hasta el 21 de agosto de 2020.

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 (FEMA, 1997). 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 (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019). 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. (AEMEAD, 2016)

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. (AEMEAD, 2016) 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 la falla en la que ocurre, y el lugar y geología regional del área donde se siente. (AEMEAD, 2016) 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. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

Según la Red Sísmica de Puerto Rico, la actividad sísmica se concentra en ocho (8) zonas:

- En la Trinchera de Puerto Rico,
- En las Fallas de pendiente Norte y Sur de Puerto Rico,
- Al Noreste en la “Zona del Sombrero”,
- Al Oeste, en el Cañón de la Mona,

- En el Pasaje de la Mona,
- Al Este, en las depresiones de Islas Vírgenes y Anegada,
- Al Sur, en la Depresión de Muertos, y
- En el Suroeste de Puerto Rico.

Con el propósito de describir los tamaños de los terremotos, la sismología ha establecido tres (3) 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. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

Entre algunas de las consecuencias de la ocurrencia 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. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

La licuefacción ocurre, principalmente, en los lugares en los cuales hay suelo arenoso de tamaño mediano a fino, saturadas por agua y de edad geológica reciente. Estos depósitos están ubicados, mayormente, en los márgenes de los ríos y los depósitos aluviales de edad Cuaternaria (Q). Otro peligro que se estará tomando en consideración es la amplificación de las ondas sísmicas. La amplificación de ondas sísmicas ocurre en los aluviones de gran espesor donde las ondas sísmicas se frenan amplificando su oscilación y haciendo que en estos lugares los terrenos vibren más fuerte y por más tiempo. Este último factor se describirá con mayor detalle en las secciones subsiguientes.

El embalse Prieto, que ubica entre los municipios de Lares y Maricao, y que se alimenta del Río Grande de Añasco debe ser evaluado para ser rehabilitadas y así cumplir con los códigos de construcción establecidos para resistir movimientos telúricos. De la misma forma, debe ser evaluada la represa Obama, que pertenece a AAA y que es la que suple agua potable a la mayoría del pueblo de Maricao.

4.5.3.1 Área geográfica afectada

Según el estudio, el Municipio de Maricao sólo presenta clasificaciones de licuación muy baja. En la sección 4.6.3.3 se muestra en mapas el entorno geográfico y se describen en más detalle los resultados de la evaluación de riesgos. No obstante, el Municipio de Maricao, aunque su probabilidad de una sacudida fuerte es menor, un terremoto fuerte pudiera venir acompañado de numerosos derrumbes, especialmente si éste ocurre luego de un periodo prolongado de lluvia que haya aflojado o saturado los suelos. Los derrumbes pueden bloquear carreteras y afectar las edificaciones en terrenos inestables en el Municipio. A continuación, la Figura 9 y la Figura 10, ilustran el área geográfica del municipio y los resultados obtenidos para la evaluación de licuación.

Figura 9: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto

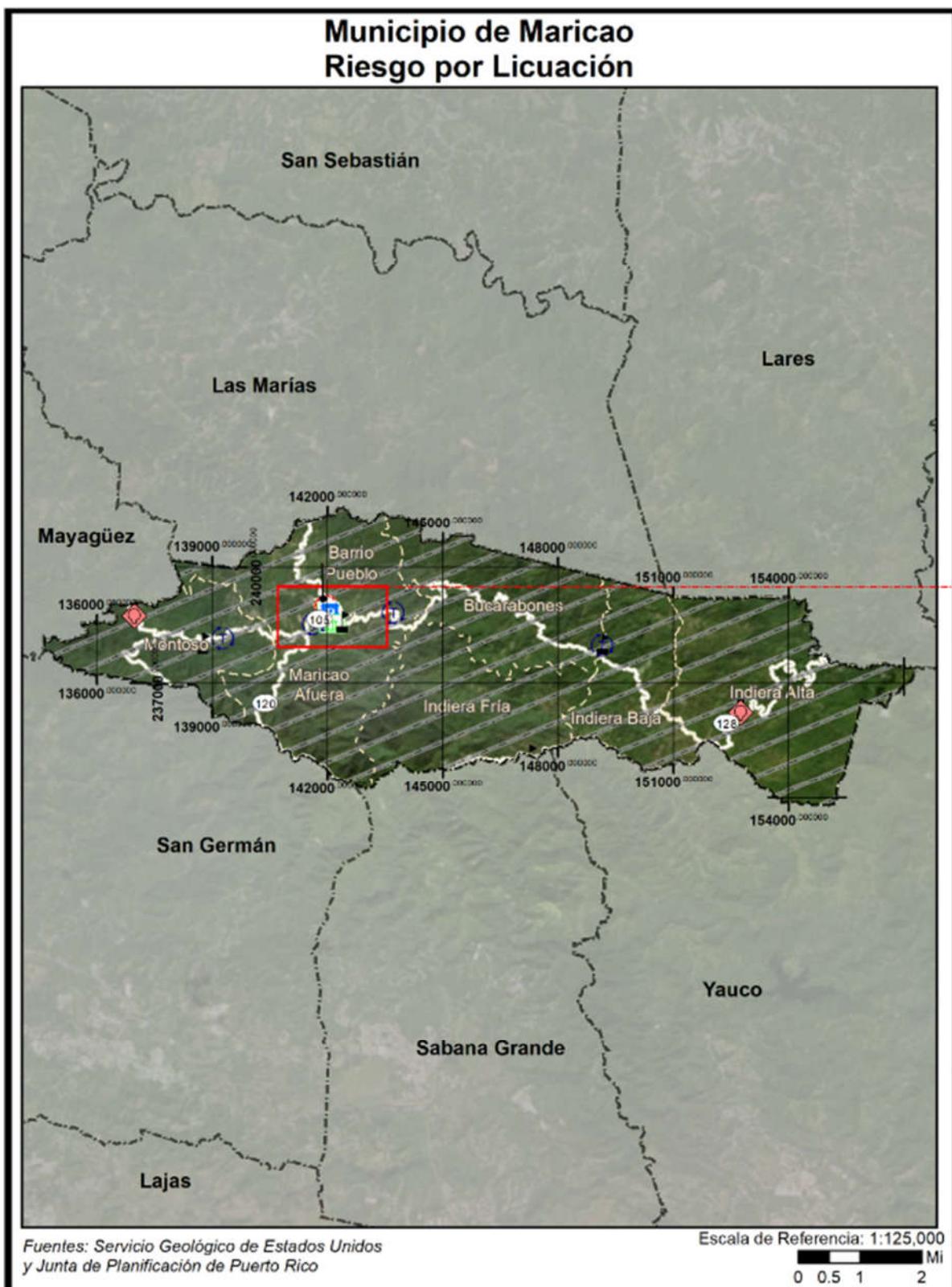
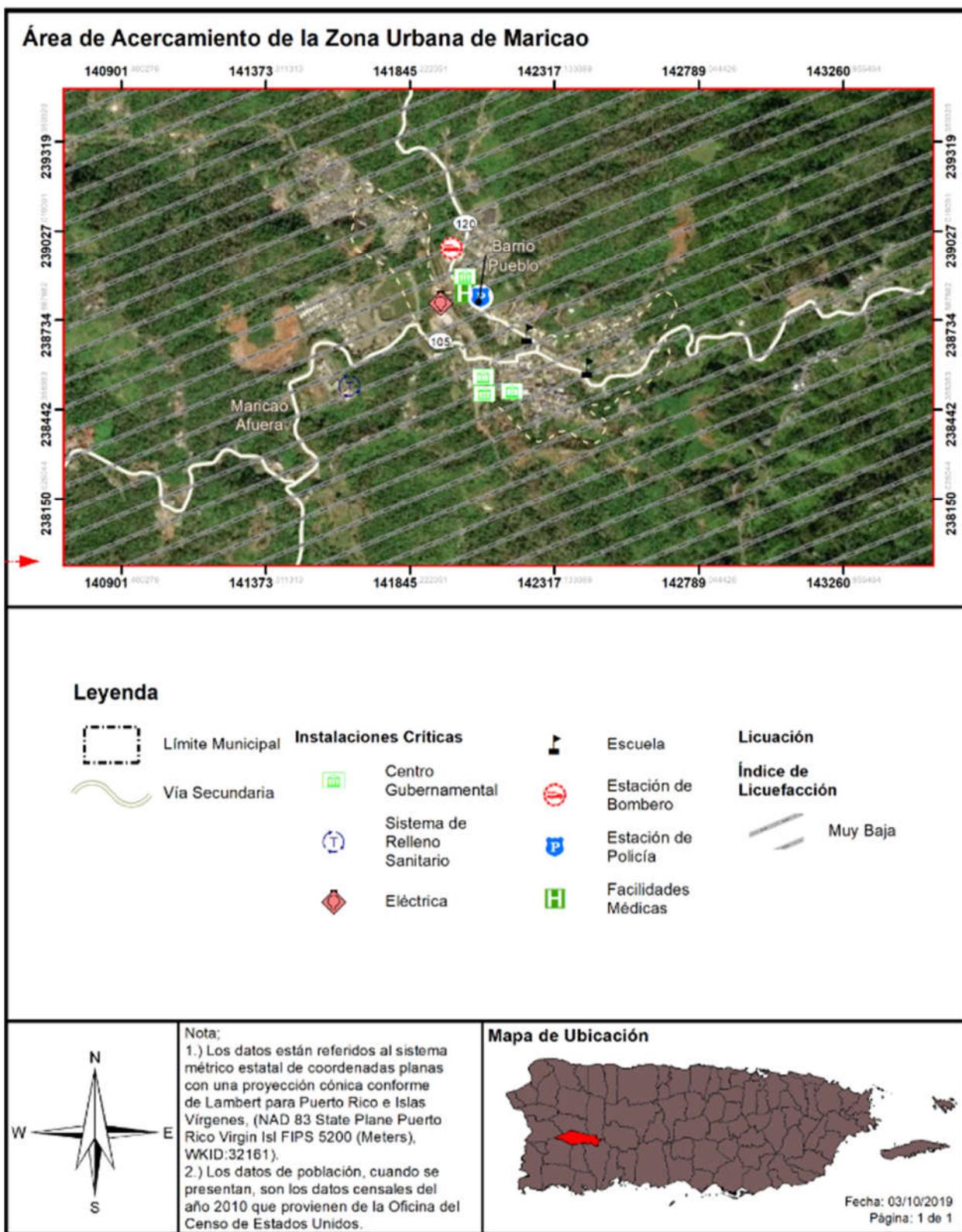


Figura 10: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto (cont.)



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 24: 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: *United States Geological Survey, 2019*

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 varía 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 25: 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
X	Desastroso	La tierra se agrieta grandemente, se destruyen muchos edificios, ocasiona licuefacción y deslizamientos a grande escala.	< 7.3
XI	Muy desastroso	La mayoría de los edificios y puentes se colapsan; carreteras, líneas ferroviarias, 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: *United States Geological Survey, 2019*

4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

En Maricao, durante un terremoto pueden ocurrir vibraciones en el terreno, amplificación de las ondas sísmicas, licuación y deslizamiento. 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. (USGS, s.f.) 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 donde se han rellenado lagunas, caños, pantanos y manglares. Durante un sismo, estos lugares tiemblan con más fuerza y por mayor tiempo; por esta razón sufren más daño. 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 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 o licuefacción 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.

El terremoto ocurrido el 7 de enero de 2020, de magnitud M6.5, evidenció los riesgos que trae consigo la ocurrencia de este peligro natural, principalmente, por las deficiencias estructurales de los desarrollos en Puerto Rico, la falta de educación y concientización de la ciudadanía y por el continuo desarrollo de zonas con altos índices de licuación. Todos estos factores, sumado a la intensidad de los eventos de terremoto y las condiciones en que se encuentra la infraestructura de servicios en Puerto Rico, ocasionan que se suscite un incremento en el número de pérdidas de vida y propiedad en el municipio, principalmente en las áreas con altos índices de licuación o donde las estructuras no están construidas conforme a los códigos de construcción.

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, la Isla 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. En el área suroeste se encuentra, además, la falla de Punta Montalva (Geology and Structure of the North Boqueron Bay-Punta Montalva Fault System; Roig et al., 2007) que ha experimentado un alza significativa en actividad sísmica.

Según la Red Sísmica de Puerto Rico (RSPR) en su informe de Sismicidad anual en Puerto Rico e Islas Vírgenes, se han identificado varios eventos de terremotos que han afectado a la Isla con posibilidad de afectar la región de Maricao, a partir del 2012:

Tabla 26: Cronología de eventos de peligro - Terremoto

Año	Descripción del evento
2020	<p>El 2020 ha sido un año con gran actividad sísmica. Un terremoto de magnitud 5.8 se registró el 6 de enero de 2020, y otro de 6.4 el 7 de enero de 2020 a 8 km de Indios, Puerto Rico. Es meritorio aclarar que, a partir del evento de 4.7 (registrado el 28 de diciembre de 2019), al 22 de octubre de 2020 se han sentido, aproximadamente, sobre 1,200 M 2.0+ temblores en la Isla al presente.</p> <p>La actividad tectónica en Puerto Rico está dominada por la convergencia entre las placas de América del Norte y el Caribe, con la Isla comprimida entre las dos. Al norte de Puerto Rico, América del Norte subduce debajo de la placa del Caribe a lo largo de la trinchera de Puerto Rico. Al sur de la Isla, y al sur del terremoto del 7 de enero, la corteza superior de la placa del Caribe se subduce debajo de Puerto Rico en el Canal de Muertos. No obstante, el terremoto del 6 de enero, y otros eventos recientes, están ocurriendo en la zona de deformación, costa afuera, unida por la falla de Punta Montalva en tierra y el cañón de Guayanilla en alta mar³².</p> <p>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, según el USGS. Estos movimientos telúricos llevaron a que las autoridades estatales solicitan una declaración de desastre de parte del presidente de los Estados Unidos. Dicha Declaración de Desastre fue emitida el 16 de enero de 2020 bajo el número DR-4473. El Municipio de Maricao fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.</p>
2019	<p>Durante el 2019, la RSPR localizó un total de 6,510 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2018 (3,974 sismos) la sismicidad detectada y localizada en el 2019 aumentó. El 2019 culminó con 2,536</p>

³² United States Geological Survey 2019, Puerto Rico Tectonic Summary

Año	Descripción del evento
	temblores más que el año anterior. En el 2019, el mes de mayor actividad fue diciembre con 1,291 temblores, mientras que en agosto se observó la menor sismicidad con 303 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2019 fue el Cañón de Mona con 1,288 eventos sísmicos, seguida por la región Al Sur de Puerto Rico con 885 sismos (tabla 3). Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 191 km y las magnitudes variaron de 0.34 Md a 6.0 Mw. Del total de terremotos del 2019, 70 fueron reportados como sentidos. El 28 de diciembre de 2019, inició un periodo de actividad sísmica activo, registrándose un terremoto de magnitud 4.7, seguido por otro de 5.0. varias horas después al sur de la Isla.
2018	Durante el 2018, la RSPR localizó un total de 3,974 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2017 (3,129 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó con 845 temblores más que en el año anterior. En el 2018, el mes de mayor actividad fue diciembre con 549 temblores, mientras que en febrero se observó la menor sismicidad con 227 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2018 fue la Región al Sur de Puerto Rico con 412 eventos sísmicos, seguida por la Zona de Falla de los 19°N con 349 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 2 km a 185 km y las magnitudes variaron de 0.63 Md a 4.67 Md. Del total de terremotos del 2018, 29 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2017	Durante el 2017, la RSPR localizó un total de 3,129 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2016 (3,948 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, o sea 819 temblores menos que en el año anterior. En el 2017, el mes de mayor actividad fue abril con 518 temblores, mientras que en octubre se observó la menor sismicidad con 48 eventos sísmicos. La región con la mayor sismicidad registrada, durante el 2017, fue la Zona Sísmica del Sombrero con 856 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 327 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 180 km y las magnitudes variaron de 0.85 Md a 4.8 Mb. Del total de terremotos del 2017, 24 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2016	Durante el 2016, la RSPR localizó un total de 3,947 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2015 (3,235 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 22.0%, o 712 temblores más que en el año anterior. En el 2016, el mes de mayor actividad fue septiembre con 566 temblores, mientras que en marzo se observó la menor sismicidad con 169 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2016 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 973 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 497 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 177 km y las magnitudes variaron de 0.76 Md a 4.6 Ml. Del total de terremotos del 2015, 28 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2015	Durante el 2015, la RSPR localizó un total de 3,235 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2014 (3,420 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 5.4%, o 185 temblores menos que en el año

Año	Descripción del evento
	anterior. En el 2015, el mes de mayor actividad fue julio con 473 temblores, mientras que en abril se observó la menor sismicidad con 157 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2015 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 588 eventos sísmicos, seguida por la Zona de la Falla de los 19°N con 477 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 211 km y las magnitudes variaron de 0.80 Md a 4.80 Md (magnitud de duración). Del total de terremotos del 2015, 23 fueron reportados como sentidos dentro del área de responsabilidad.
2014	Durante el 2014, la RSPR localizó un total de 3,420 sismos en el área de responsabilidad (ADR) conocida como la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00° a 20.00°N y longitud 63.50° a 69.00°O). En comparación con el año 2013 (2,293 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 49%, estos son 1,127 temblores más que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue enero con 709 temblores y el mes de menor sismicidad fue noviembre con 192 sismos. Del total de la sismicidad del 2014, 29 temblores (0.85%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de nuestra AOR. Las magnitudes (Md) de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 6.4 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.53 Md a 6.4 Mwp. Durante el 2014 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 6 km a 134 km. Los sismos con profundidades de 0 a 25 km fueron los más frecuentes con 1,385 temblores, mientras que los sismos entre los 175 km y 200 km fueron los de menor ocurrencia este año. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2014 fue la Zona de la Falla de los 19°N con 905 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica del Sombrero con 483 sismos.
2013	Durante el 2013, la RSPR localizó un total de 2,293 sismos en la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00° a 20.00°N y longitud 63.50° a 69.00°O). En comparación con el año 2012 (2,852 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, estos son 559 temblores menos que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue septiembre con 272 temblores y el mes de menor sismicidad fue febrero con 114 sismos. Del total de la sismicidad del 2013, 44 temblores (1.92%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 5.12 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.36 a 5.12. Durante el 2013 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 112 km. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2013 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 504 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 246 sismos. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2013 a 14,099 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.
2012	Durante el 2012, la RSPR localizó 2,852 sismos en el área local (Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes: latitud 17.00° a 20.00°N y longitud 63.50° a 69.00°O), 586 temblores más que en el año anterior. Del total de la sismicidad, 40 temblores fueron reportados como sentidos, de los cuales 37 fueron localizados en nuestra región. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.11 a 5.20, aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.79 a 5.3. En cuanto a las profundidades estuvieron distribuidas entre 1 a 186 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 180 km. El mes de mayor sismicidad fue septiembre con 836 temblores y el mes de menor sismicidad fue enero con 87 sismos. La región con

Año	Descripción del evento
	mayor sismicidad registrada durante el 2012 fue la Trinchera de Puerto Rico con 953 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica del Sombrero con 568 sismos y la Plataforma de Islas Vírgenes con 278 temblores. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2012 a 14,917 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.

Fuente: *Red Sísmica de Puerto Rico, 2020*

Para obtener una lista detallada de los sismos localizados por la RSPR al presente, o cualquier información relacionada a terremotos y tsunamis, en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes puede visitar el Catálogo General de Sismos de la RSPR en el portal electrónico oficial de redseismica.uprm.edu.

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%³³ 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 de Puerto Rico, 2019) 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. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019) Sin embargo, se puede inferir que la probabilidad de ocurrencia de un evento de terremoto que afecte a Maricao es entre moderada a alta.

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. Las edificaciones construidas en el Municipio de Maricao sin cumplir con los códigos establecidos pueden verse afectadas de manera adversa.

A modo de ejemplo, según la página oficial de FEMA, bajo el DR-4473, donde se incluyen unos treinta tres (33) municipios de la Isla bajo esta Declaración de Desastre, incluyendo a Maricao, al día 24 de agosto de 2020, se han aprobado 13,900 solicitudes para asistencia individual y un total de \$65,743,113.65. para el programa individual y de vivienda, siendo \$63,580,225.25 asignados a asistencia para vivienda, así como \$2,162,888.41 en subsidios de asistencia para otras necesidades. Se aclara que, el municipio aún no cuenta con un estimado de daños a estos efectos.

³³ Este estudio probabilístico realizado por el doctor William McCann fue realizado en el 1987. Posteriormente, una investigación del Servicio Geológico de los Estados Unidos en el 2003 reveló que el área Oeste-Sureste de Puerto Rico se encuentra más susceptible a la ocurrencia de terremotos fuertes.

4.5.4 Inundación - Descripción del peligro

Las inundaciones son comúnmente el resultado de una precipitación excesiva (FEMA, 1997) y se pueden clasificar en dos (2) 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. (AEMEAD, 2016) 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 y arroyos, 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 aumenta con el aumento del intervalo de recurrencia.

Las llanuras aluviales se designan por la frecuencia de una inundación que es lo suficientemente grande para cubrirlas completamente. Las frecuencias de inundación, tales como la inundación de cien (100) años, se determinan utilizando datos 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 años tiene un porcentaje 1% de probabilidad de ocurrir durante un año determinado y una inundación de quinientos años tiene un 0.2% de probabilidad de ocurrir durante un año determinado.

4.5.4.1 Área geográfica afectada

La Figura 11 y la Figura 12 ilustran las áreas geográficas del Municipio de Maricao que se verán afectadas por un evento de inundación de 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.

Según se puede observar, el área impactada es a través de la ribera del Río Rosario. Los desbordamientos del Río Guanajibo también han sido señalados en el Plan 2014 como causante de grandes problemas de inundaciones. Las inundaciones han causado grandes daños a la propiedad, bloquearon las carreteras, perturbado las actividades económicas por cerrar las instalaciones críticas, y ha causado daños en zonas residenciales. (Municipio de Maricao 2014)

Las áreas identificadas por el municipio de mayor preocupación son:

- En el barrio Indiera Alta sector el 30, en la temporada de lluvia fuerte ocurren inundaciones porque sobre pasa el caudal de la quebrada.
- Las carreteras PR-410 y PR-357 por donde transcurre el río Maricao son foco de inundaciones constantes en época de lluvia, poniendo en riesgo las operaciones de una farmacéutica en el municipio además de otros negocios apostados en esa área.
- En el sector el 30 Los Cuadros; se inunda y baja fango de una quebrada que se crea artificialmente en temporada de mucha lluvia.
- En la PR-428 sector el 30, en la misma comunidad un poco más adelante, sucede la misma situación, en temporada de mucha lluvia el área se inunda y causa una escorrentía que afecta sus casas.

Las inundaciones han tenido un impacto considerable sobre los residentes en Maricao. Los más graves problemas de inundaciones están asociados con los ríos Guanajibo y Rosario. Las inundaciones han causado grandes daños a la propiedad, bloquean las carreteras, perturbado las actividades económicas por tener que cesar trabajos en instalaciones críticas, y ha causado daños en zonas residenciales. (POE, 2020)

Figura 11: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación

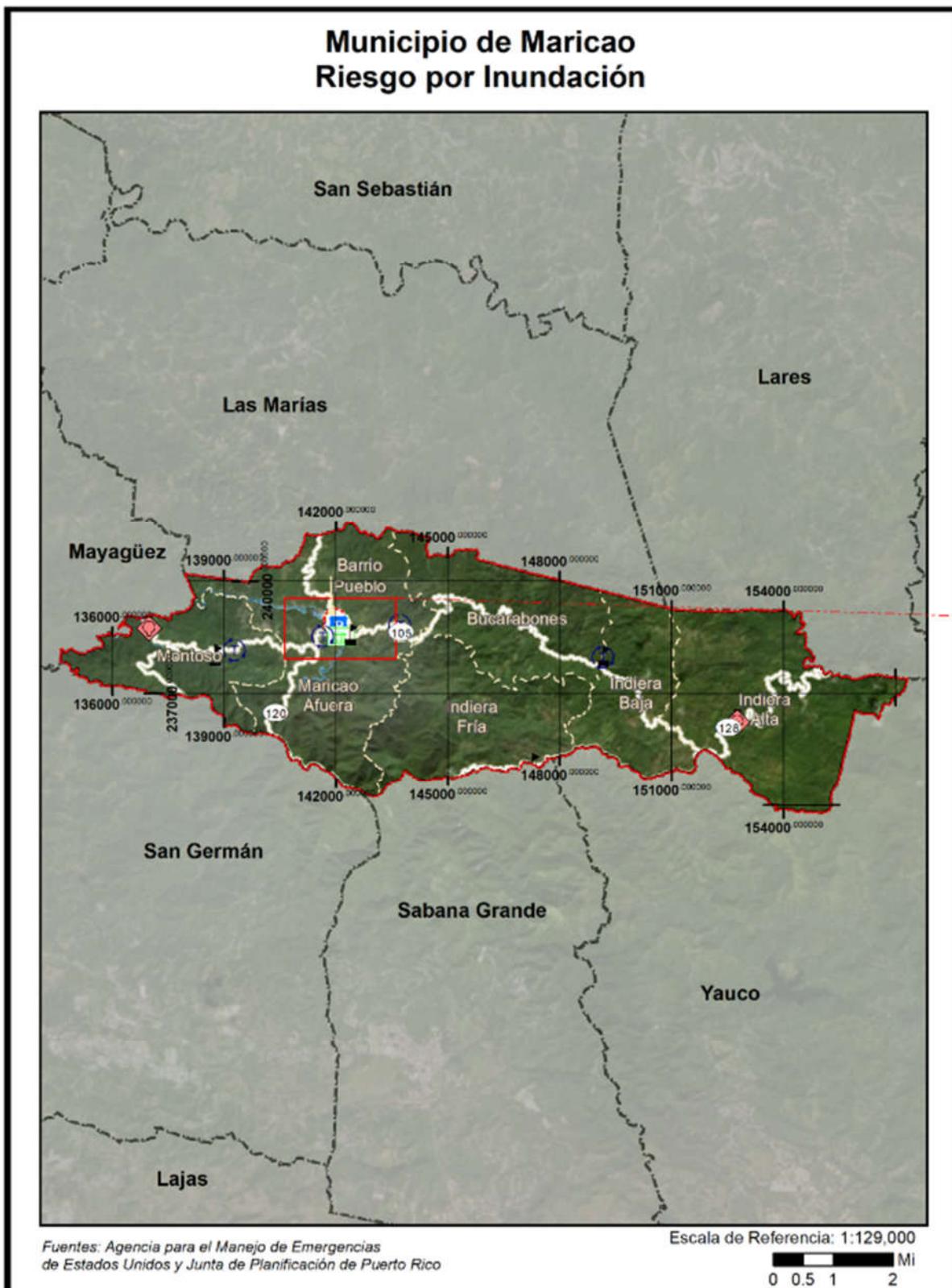
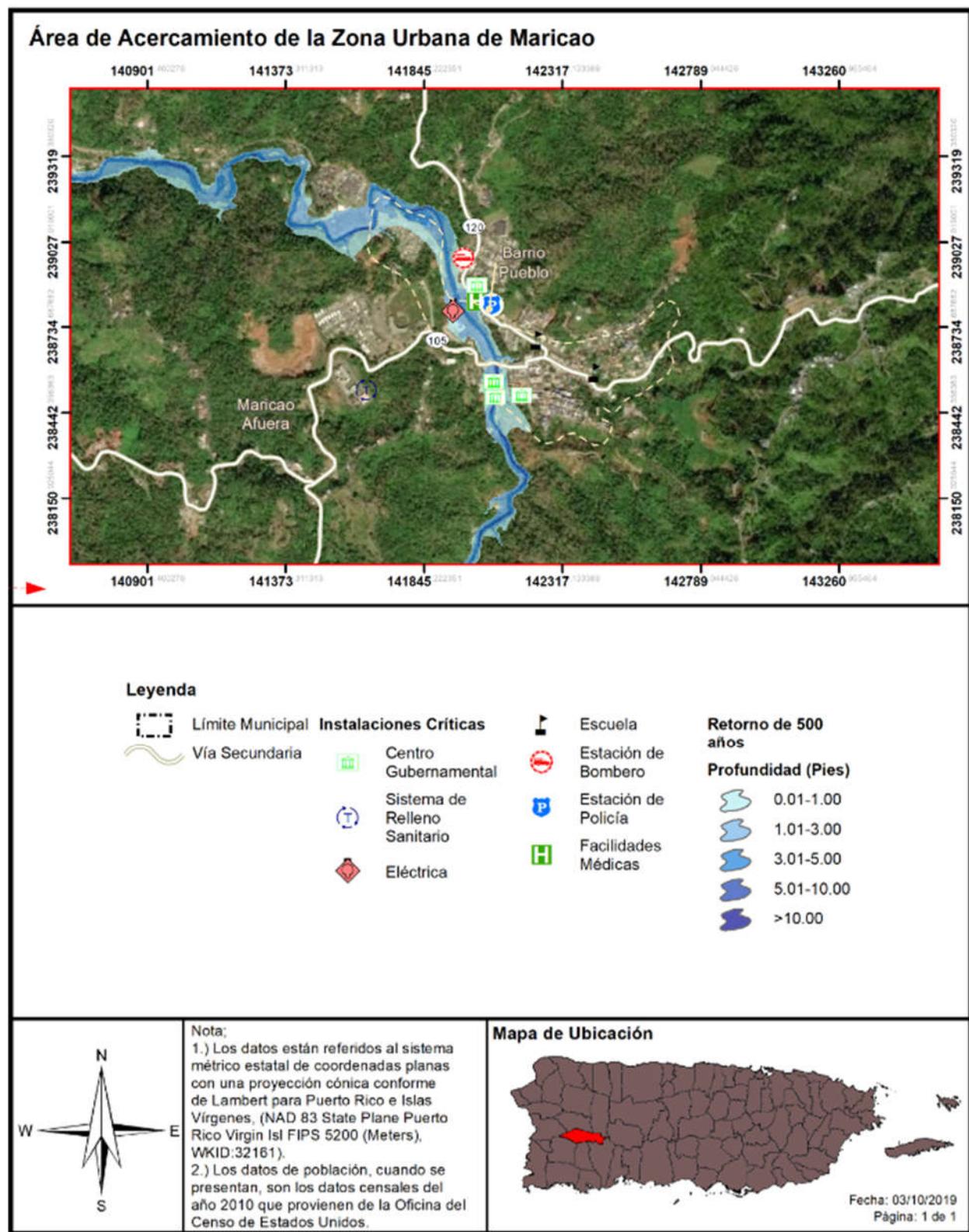


Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (cont.)



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 (AEMEAD, 2016). 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.

4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas. (FEMA, 1997) 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 personas que son arrastradas, con su vehículo, por las corrientes de agua. (FEMA, 1997) 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. (NSWL, s.f.)

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. (Malilay, 2000) 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.³⁴

La Tabla 27 muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno o periodo de recurrencia en el Municipio de Maricao.

Tabla 27: 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

³⁴ Ecoexploratorio, Inundaciones, <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/>

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. 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.

Según datos obtenidos de las tablas de Datos de Pólizas y Pérdidas por Geografía (*Policy and Loss Data by Geography*) de FEMA, a partir de julio de 2019, el Municipio de Maricao no cuenta con propiedades aseguradas bajo el Programa de Seguro de Inundaciones Nacional (*National Flood Insurance Program, NFIP*). De participar propiedades en Municipio, estas participarían del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Maricao, 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. En la § 5.1 de este Plan se elabora cómo el municipio puede usar el NFIP como medida de mitigación.

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.³⁵

El Plan de Mitigación será enmendado para incluir la información requerida del Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) una vez la Junta de Planificación de Puerto Rico/el municipio pueda recuperar los datos bajo la nueva herramienta de reportes del NFIP. La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP. Al momento, el Municipio de Maricao incluyó propiedades que han sufrido pérdidas repetitivas y/o pérdidas repetitivas severas ubicadas en las áreas de peligro de inundación identificadas, las mismas, al momento, no cuentan con la descripción del tipo de estructuras (residenciales, comerciales, institucionales, entre otras). Incluir dicha información desarrolla la comprensión de la vulnerabilidad de las propiedades afectadas por inundaciones en la jurisdicción y provee mayores probabilidades de cualificar para subsidios de control de inundaciones o prevención a través de los programas de Asistencia de Mitigación para Inundaciones (FMA, por sus siglas en inglés), el Programa de Asistencia para la Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés), Programa de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD), CDBG-DR y otros. Es menester aclarar que, según el reporte de *Policy and Loss Data by Geography (HUDEX)* de la página de “*floodsmart*” del NFIP, Maricao no tiene pólizas de NFIP en el municipio. Asimismo, tampoco se reflejan propiedades que estén cubiertas por el NFIP o que hayan sufrido pérdidas repetitivas (en adelante, RL) y/o pérdidas repetitivas severas (en adelante, SRL) localizadas en las áreas de peligro de inundación, según identificadas. El Municipio de Maricao será proactivo en incluir estos datos en el Plan una vez se obtengan.

³⁵ Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), *National Flood Insurance Program*, <https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book>

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 28: Reclamaciones de pérdidas - NFIP

Estimado de propiedades aseguradas	Pérdidas directas	Pérdidas "WYO" ³⁶	Pérdidas totales
0	10	0	10

Fuente: Tabla de "Policy and Loss Data by Geography" de FEMA

Tabla 29: Pérdidas repetitivas NFIP

Número de Pólizas de NFIP	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva (RL)	Número de estructuras aseguradas - RL	Número de pérdidas - RL	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva Severa (SRL)	Número de estructuras aseguradas-SRL	Número de Pérdidas SRL	Total desembolsado por Pérdidas Repetitivas
0	0	0	0	0	0	0	\$0.00

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Según los datos provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, el Municipio de Maricao no cuenta con propiedades que han sufrido pérdidas por inundaciones de manera repetitiva. El NFIP define una propiedad (o estructura) como una que está expuesta a *pérdidas repetitivas* (RL, por sus siglas en inglés) cuando el NFIP ha tenido que pagar más de \$1,000.00 en pérdidas, en dos ocasiones distintas dentro de un periodo de 10 años.

De ocurrir 4 o más reclamaciones de más de \$5,000.00 durante la vida de la estructura, o por lo menos 2 reclamaciones que, en conjunto sumen a más del valor total de la estructura, el NFIP considera estas como estructuras expuestas a *pérdidas repetitivas severas* (SRL, por sus siglas en inglés).

Según los datos provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, el municipio tampoco cuenta con estructuras bajo el renglón de SRL.

Tabla 30: Cantidad de pólizas del NFIP en el Municipio de Maricao por tipo de estructura

NFIP Datos de póliza para Maricao (Efectivo 21/11/2019)			
Tipo de estructura	Contratos activos	Pólizas activas	Cubierta total
No-residencial	0	0	\$0.00
Residencial	0	0	\$0.00

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

Tabla 31: Cantidad de reclamaciones al NFIP en el Municipio de Maricao por tipo de estructura

Reclamaciones al NFIP en Maricao (Actualizado a partir de 31/7/2019)			
Tipo de estructura	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
No-residencial	0	0	\$0.00
Residencial	0	0	\$0.00

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

³⁶ Definición: "WYO" representa "Write your Own": pólizas de NFIP adquiridas a través de aseguradoras privadas pero respaldadas por el NFIP.

No obstante, el Municipio de Maricao 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 FIRMs 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.

Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: <http://cedd.pr.gov/avipr/nfip-mapa-de-inundacion/>.

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 comunidades³⁷, 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 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.

4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro

En la Tabla 32 se esbozan los eventos que han ocasionado inundaciones severas para Puerto Rico y el municipio.

Tabla 32: Cronología de eventos de peligro - Inundación

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Laura	22 de agosto de 2020	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.

³⁷ 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.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Isaías	29-30 de julio de 2020	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 lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia, mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas.
Huracán María	20 de septiembre de 2017	Entró con vientos sostenidos de 155 millas por hora (mph) y ráfagas hasta de 200 mph, María causó inundaciones en casi todos los municipios. 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 (cunetones y pluvial). El sistema eléctrico de toda la Isla colapsó, a su vez afectando el servicio de agua y los servicios médicos.
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	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 vientos sostenidos 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.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
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.
Tormenta Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Extensa banda de lluvia que cubrió a Puerto Rico mientras Otto se desplazaba como un ciclón tropical distante al norte de la Isla (NOAA). Esto dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones (EcoExploratorio).
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 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.
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.
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.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Inundaciones de Reyes	5-6 de enero de 1992	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 períodos de lluvias 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 ocurrieron cuando las personas en sus 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.
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.
Onda Tropical	7 de octubre de 1985	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 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 Mameyes.
Tormenta Tropical (Federico)	4 de septiembre de 1979	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.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
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.
Tormenta Tropical Eloise	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.
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.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
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.
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 San Ciprián	26-27 de septiembre de 1932	Entró a la Isla por Ceiba el 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 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.

Fuente: FEMA, 2020

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, los cuales cambiaron la 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.

FEMA mantiene una base de datos nacionales, los cuales contienen información sobre las áreas susceptible a inundación de 10%, 4%, 1% y 0.2% de recurrencia anual y las tasas de seguro del NFIP que le aplican a cada uno de estos períodos de recurrencia. La mayor herramienta de este seguro por inundación es el archivo previamente mencionado FIRM, toda vez que, al asignar la tarifa de un seguro de inundación a una propiedad, residencial o no residencial, FEMA y el NFIP localizan la propiedad dentro del FIRM para identificar la susceptibilidad de la estructura y determinar el tipo de seguro por inundación que le es aplicable. Como norma general, los FIRMs dan énfasis a las inundaciones de 1% y 0.2%. Al presente, los mapas FIRM desarrollados para Puerto Rico datan del año 2005 y 2009.

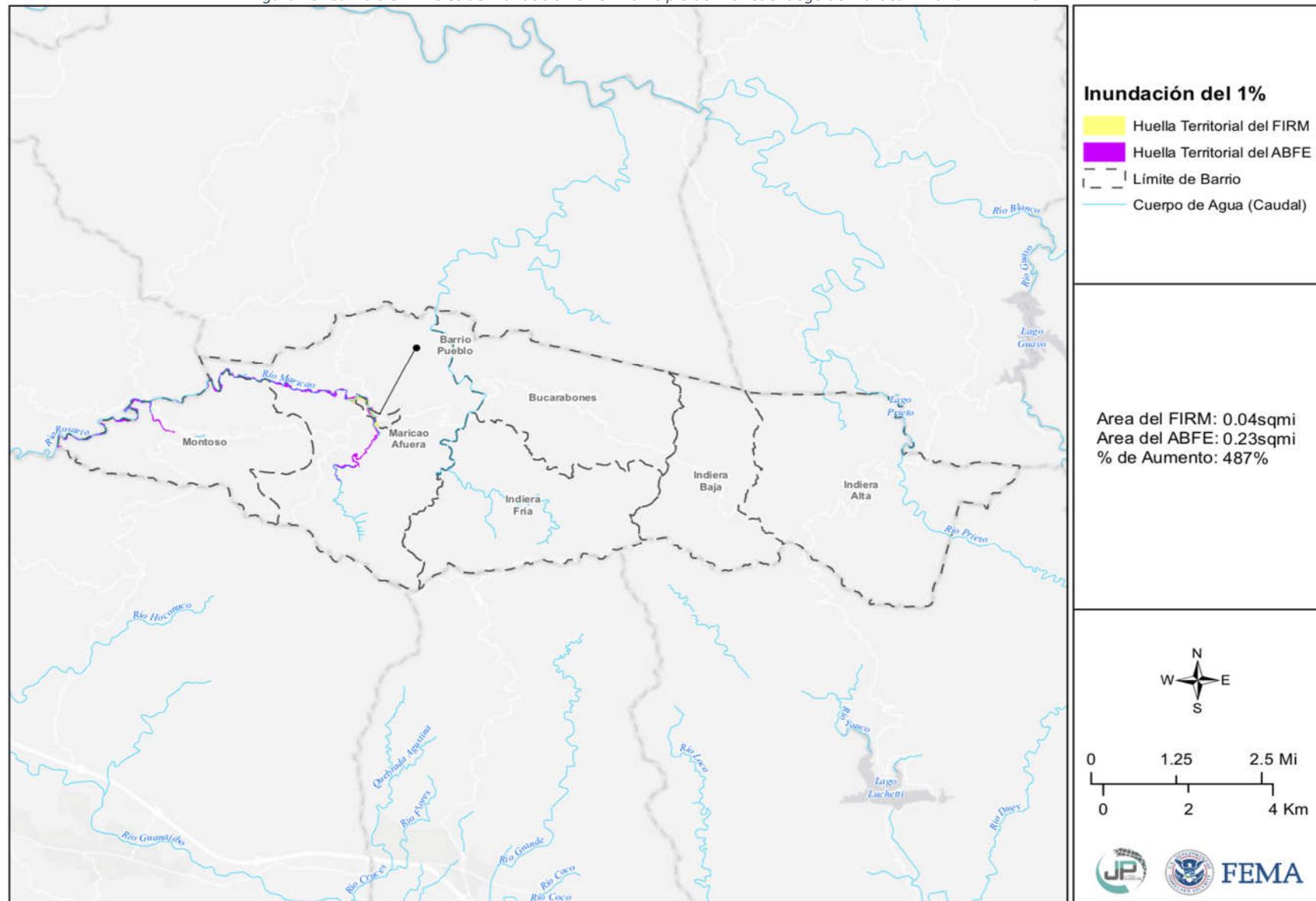
Igualmente, FEMA utiliza otro tipo de mapa para propósitos del desarrollo de regulaciones y permisos de construcción conocidos como los Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados (ABFE, por sus siglas en inglés). Los ABFE son desarrollados luego de la ocurrencia de un evento atmosférico de gran impacto y varios factores ligados al último análisis de ingeniería son tomados en consideración para determinar si es necesario el análisis. Algunos de los factores tomados en consideración para el análisis son: edad del análisis, territorio cubierto por el análisis y modelos de ingeniería/data usados en el análisis. ABFEs han sido producidos para estados como Mississippi (Huracán Katrina), New York y Nueva Jersey (Huracán Sandy). Luego del paso del huracán María por Puerto Rico en el año 2017, y debido a la disponibilidad de mejor data, la FEMA desarrolló los ABFEs para Puerto Rico. Cabe mencionar, que la JP adoptó los ABFEs a manera de emergencia en marzo de 2018. Al presente, en Puerto Rico existen dos (2) tipos de mapas de inundación, los FIRM (2009) que se usan únicamente para las tasas de seguro por inundación y los ABFEs (2018) los cuales se utilizan para regular las construcciones en la Isla.

A modo de comparación, se incluye en esta subsección, la diferencia en la extensión de terreno de una inundación a base de los FIRM previo al paso del huracán María en septiembre de 2017 y los ABFE desarrollados por FEMA para Puerto Rico. Después del Huracán María en 2017, las áreas designadas como inundable en toda la Isla aumentaron en un 20%.

La Figura 13 ilustra la comparación de los niveles de inundación base entre el FIRM y el ABFE luego del paso del huracán María en el Municipio de Maricao. Como puede apreciarse, la huella territorial de la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Maricao reflejó un aumento de 487%, de 0.04 millas cuadradas a 0.23 millas cuadradas. Estas áreas nuevas se concentran en el litoral del Río Rosario en el barrio Montoso y el litoral del Río Maricao desde el barrio Montoso hasta el centro del barrio Maricao Afuera, pasando por el Pueblo.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 13: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Maricao luego del huracán María – FIRM vs ABFE



Fuente: Ver: <http://cedd.pr.gov/fema/index.php/aumento-de-zonas-inundables/>

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 Maricao 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 años 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. La probabilidad del municipio a ser afectado por eventos de inundación es considerada alta.

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. 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. (FEMA, 1997)

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, el crecimiento poblacional y la construcción informal incrementa la susceptibilidad del municipio de sufrir los efectos de deslizamientos. 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. (USGS, s.f.)

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 la Evaluación del Desempeño de Edificios (BPAR, 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.
- Avalanche 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. (AEMEAD, 2016)

4.5.5.1 Área geográfica afectada

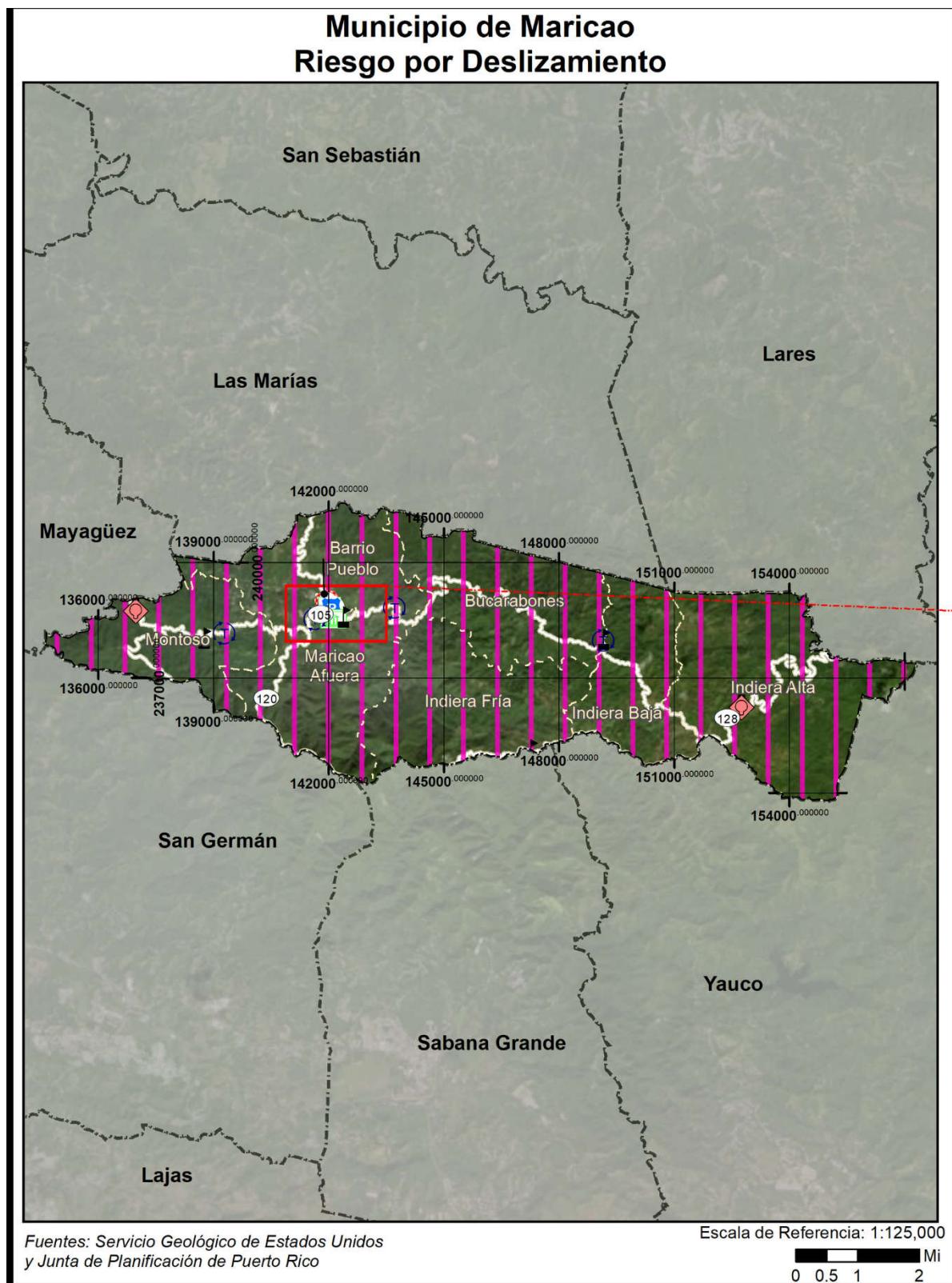
La Figura 14 y la Figura 15 representan las áreas del municipio que son susceptibles al peligro de deslizamiento, utilizando un análisis de riesgo a base de las siguientes categorías: baja, moderada, alta y muy alta. Todo el territorio de Maricao se clasificó con un riesgo moderado de peligro a deslizamientos. No obstante, durante períodos de lluvia prolongados, la ocurrencia de deslizamientos es muy alta como se pudo constatar durante el huracán María, además de en la experiencia del municipio año tras año. Los deslizamientos ocurridos durante el huracán María causaron que, para poder llegar a las comunidades lejanas del Pueblo, se utilizara la trasportación de ayuda por helicóptero. El Comité indicó que sectores como El Treinta y Las Torres estuvieron incomunicados por unos 15 días luego del paso del huracán María.

Dado el gran relieve topográfico y roca presentes en el municipio, existe una preocupación generalizada de la comunidad, sobre la probabilidad de deslizamientos relacionados con eventos de lluvia, los cuales ocurren con mucha frecuencia en el municipio. Esto causa obstrucción en las carreteras de acceso principales al municipio, y se indica que las carreteras más afectadas son la PR-105, PR-120 y PR-357 con varios eventos de derrumbes cada año.

Los deslizamientos de terrenos, por lo general, han sido causados por períodos prolongados de lluvia fuerte o por movimientos de tierra causados por obras de construcción, muchas veces sin permisos o celebrar vistas públicas sobre los proyectos. (POE, 2020)

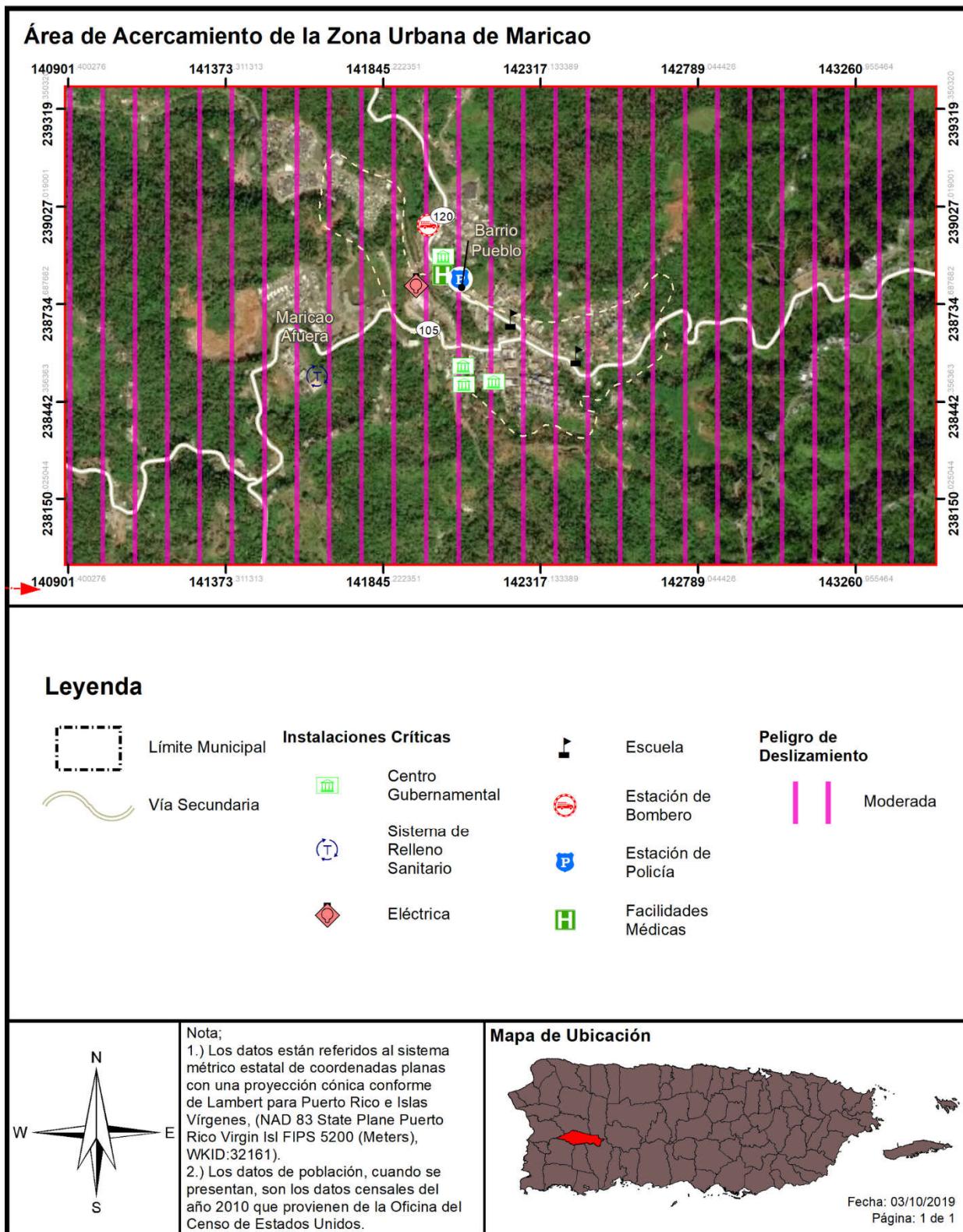
Los deslizamientos también suelen producir la obstaculización de las vías públicas que sirven para dar acceso a las comunidades. Períodos de lluvia prolongada pueden causar deslizamientos y obstrucción de la vía pública en casi todos los barrios del Municipio de Maricao, como quedó demostrado, además, con los datos obtenidos después del huracán María. Este tipo de situación ocasiona que las personas no puedan desalojar sus comunidades para obtener servicios esenciales y obstaculiza el paso de los rescatistas para ofrecer servicios de emergencia ante un evento de peligro.

Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento



Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento (cont.)



4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro

Los deslizamientos ocurren comúnmente en áreas de montañas escarpadas durante períodos 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 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 ³⁸:

- La base de terrenos inclinados;
- Cerca de la base de pequeños huecos donde hay drenajes cercanos;
- La base de una pendiente que tenga relleno;
- La base o la cresta de una pendiente muy inclinada;
- Zonas con derrumbes anteriores;
- Laterales de las colinas que han sido desarrolladas y donde se han utilizado sistemas sépticos;
- Taludes empinados en terrenos arcillosos;
- 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 máximo.

Tabla 33: 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 muy alto/máximo potencial para deslizamiento, basándose en la presencia de materiales susceptibles a deslizamiento al igual que las características de la pendiente.

Fuente: United States Geological Survey (USGS) 2019

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

³⁸ Fuente <https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf>

peligros van a ocurrir, resultando en un mayor número de muertes, destrucción de carreteras, estructuras, viviendas e infraestructura. (NASA, n.d.)

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. (Jibson, n.d.)

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, en comparación con los eventos de alta intensidad y poca duración. Es decir, una intensidad menor de lluvia favorece la infiltración de agua en la masa de terreno, así como la saturación gradual de éste. Los valores de intensidad de lluvia en la relación intensidad-duración son, sin duda, el agravante para la producción de estos eventos. No obstante, esta acción no representa la única condición para la ocurrencia de estos eventos, toda vez que los eventos intensos o moderados de larga duración tienen la capacidad de inducir movimientos de masa significativos en el municipio.

A continuación, la Figura 16 y Figura 17 ilustran los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María sobre el municipio como resultados 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. Las cuencas de drenaje con alta incidencia de deslizamientos se encuentran en el Río Grande de Arecibo y el Río Grande de Añasco, cada uno con más de 30 deslizamientos por Km². Áreas con más de 100 deslizamientos por Km² se localizaron en los municipios de Maricao, Utuado, Jayuya y Corozal (USGS, 2019). El Municipio de Maricao tuvo un total de 5,804 deslizamientos, teniendo Bucarabones unos 1,356 deslizamientos, Indiera Alta unos 1,341 deslizamientos, Indiera Baja unos 789 deslizamientos, Indiera Fría unos 1,090 deslizamientos, Pueblo solo 8 deslizamientos, Maricao Afuera unos 1,131 deslizamientos y Montoso unos 89 deslizamientos. Se puede observar que en cuatro (4) de sus siete (7) barrios se registraron más de mil deslizamientos registrados cada uno. Refiérase a la Figura 16 y la Figura 17 para ver detalles.

Figura 16: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Maricao

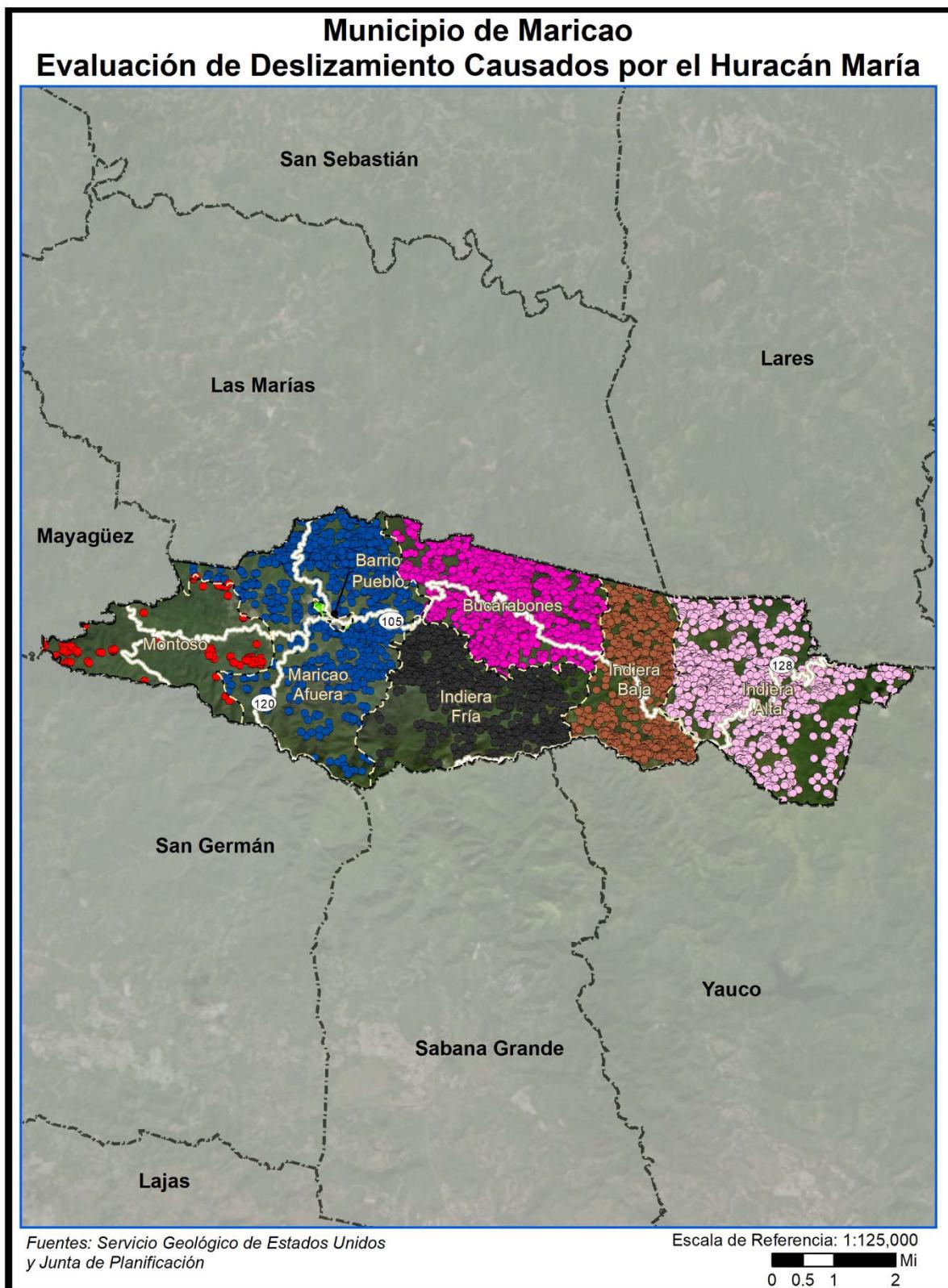
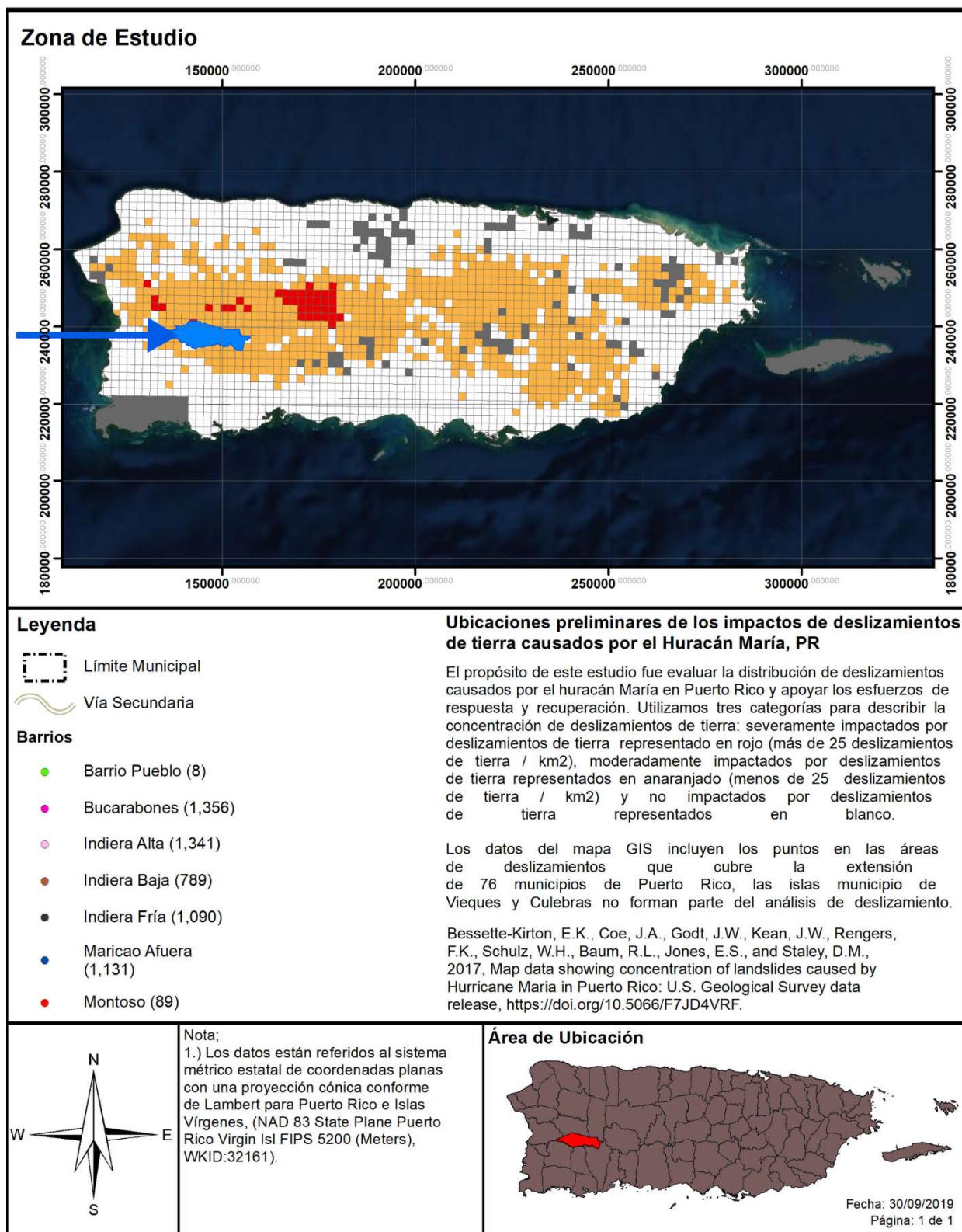


Figura 17: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Maricao (cont.)



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.

Se puede concluir que, en el Municipio de Maricao, la mayoría de los eventos de deslizamiento usualmente son provocados por fuertes lluvias, según se menciona en la sección 4.5.5.1. Según el USGS, el Municipio de Maricao está clasificado con riesgo moderado a deslizamientos, no obstante, el municipio indica una posibilidad alta de ocurrencia de deslizamientos. Luego del huracán María, se pudieron observar sobre 5,000 deslizamientos en el municipio, siendo los barrios Bucarabones, Indiera Alta, Maricao Afuera e Indiera Fría los que presentaron mayor cantidad 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. (Castro Rivera & López Marrero, 2018)

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. 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 el 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. (Castro Rivera & López Marrero, 2018)

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. La evidencia histórica sugiere que Puerto Rico experimenta trastornos frecuentes e intensos por 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. En las Figura 18 y Figura 19 se pueden observar las áreas de riesgo a vientos de 170 y 180 millas por hora (mph) en un evento de retorno de 3,000 años.

4.5.6.1 Área geográfica afectada

Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes

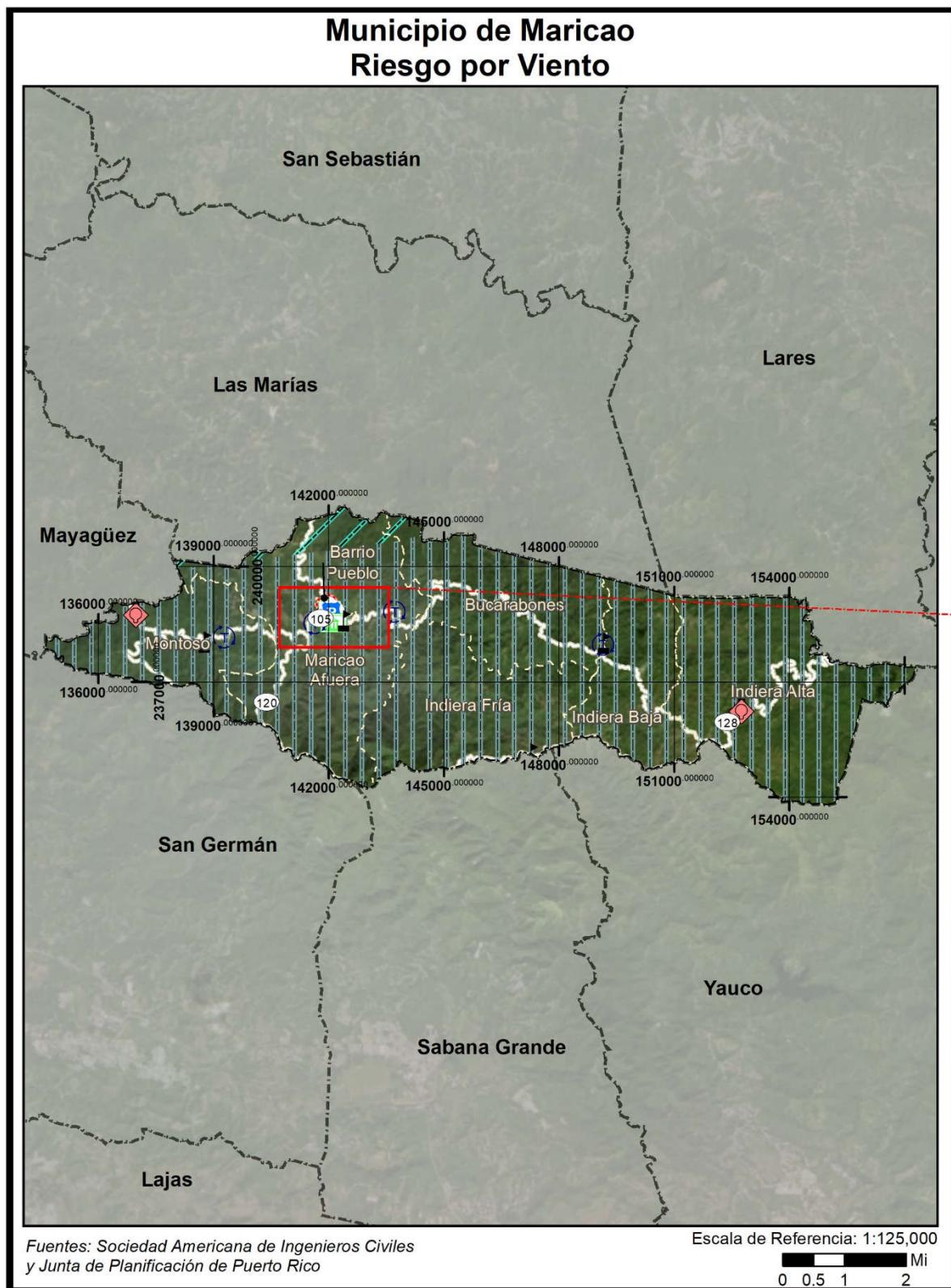
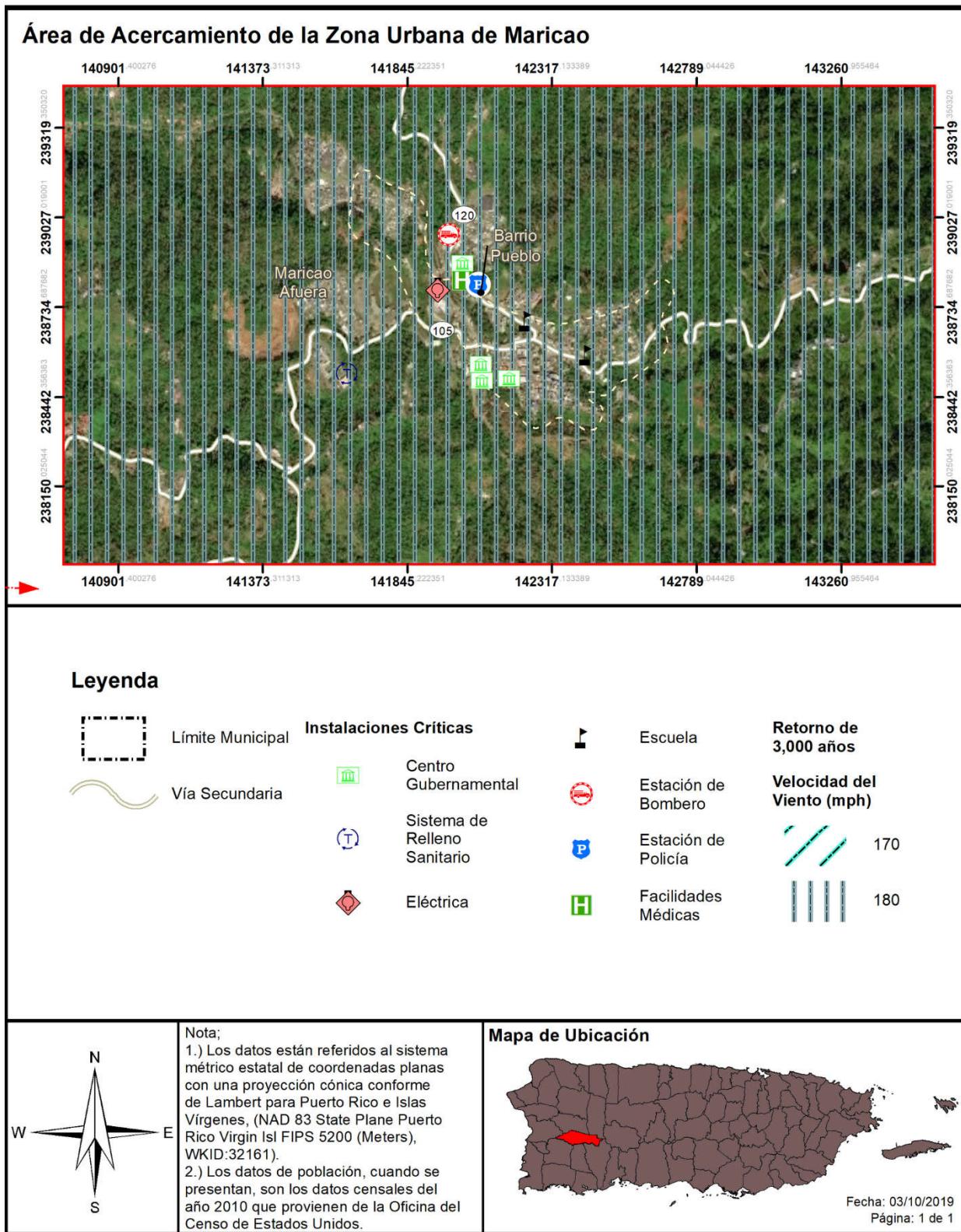


Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes (cont.)



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 34: 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: Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) 2019, United States Geological Survey 2019

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 prepararse 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 vulnerables, toda vez que la logística del desalojo de zonas propensas a peligros naturales puede recaer en los recursos municipales. Asimismo, la población de envejecientes 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 vuela 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 Tabla 35

muestra cual 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 35: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	130 mph
100 años	1%	140 mph
700 años	0.14%	160 mph
3,000 años	0.03%	170-180 mph

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

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, Puerto Rico 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 durante el referido evento del huracán María.

4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro

La cronología de eventos se utiliza como herramienta para obtener un estimado del potencial de ocurrencia de peligros naturales futuros o que se espera puedan ocurrir en determinada región. De modo tal que, el proporcionar información histórica, sobre los sucesos y las pérdidas anteriores asociadas con eventos de vientos ocurridos en Puerto Rico, ofrece una predicción estimada sobre la ocurrencia de eventos sobre el municipio. La información se basa únicamente en la información disponible identificada durante la investigación para el desarrollo de este Plan.

A continuación, se provee un listado cronológico de eventos atmosféricos que han provocado eventos de vientos fuertes a través de todo Puerto Rico, los cuales bien pudieron afectar al municipio.

Tabla 36: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
22 de agosto de 2020	Laura	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Laura produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico. Se indicó que en Utuado, Adjuntas y Maricao se cayeron unas líneas principales de Energía Eléctrica.
29-30 de julio de 2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.
20 de septiembre de 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

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
				huracán María en 3er huracán más costoso en Estados Unidos, detrás de Katrina en el 2005 y Harvey en agosto 26 2017.
5 de septiembre de 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.
22 de agosto de 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. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia. 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 y 500 millones en pérdidas.
3 de agosto de 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.
3 de octubre de 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
21 de septiembre de 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.
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	3	Intenso huracán que paso 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.
9-10 de septiembre de 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.
8 de julio de 1996	Bertha	Tormenta Tropical	No aplica	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la Isla.
16 de septiembre de 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.
16 de agosto de 1993	Cindy	Tormenta Tropical	No aplica	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán paso 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.
7 de noviembre de 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.
4 de septiembre de 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

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
				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.
30 de agosto de 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.
17 de julio de 1979	Claudette	Tormenta Tropical	No aplica	Conocida como Claudia, pasó al norte de Puerto Rico con vientos que llegaron a registrar 90 mph.
15-16 de septiembre de 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. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.
5-6 de septiembre de 1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	4-Mar	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

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
				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.
12 de septiembre de 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.
26-27 de septiembre de 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.
10-11 de septiembre de 1931	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.
13 de septiembre de 1928	San Felipe II (Okeechobee Hurricane)	Huracán	5	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.
23-24 de julio de 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.
22 de agosto de 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

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
				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.
6 de septiembre de 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 Puerto Rico, 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.
2 de agosto de 1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Hurricane of 1899) ³⁹	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
16 de agosto de 1508	San Roque	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Primer ciclón en récord en Puerto Rico. Fue reportado por Juan Ponce de León al que su carabela le fue varada en la orilla por los vientos y el mar bravo. Afectó el área suroeste entre Guayanilla y Guánica.

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 ⁴⁰; FEMA & USGS 2020.

³⁹ También conocido como “The Great Bahamas Hurricane of 1899”.

⁴⁰ 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>)

López Marrero y Castro Rivera (2018) identifican que, entre el 1867 y el 2017, pasaron sobre Puerto Rico o cerca de la Isla un total de 94 ciclones. Estos fueron clasificados de la siguiente manera:

Tabla 37 Ciclones sobre Puerto Rico y sus alrededores

Categoría	Total de ciclones
Tormenta Tropical	45
Huracán Categoría 1	11
Huracán Categoría 2	12
Huracán Categoría 3	11
Huracán Categoría 4	7
Huracán Categoría 5	3

Fuentes: López Marrero y Castro Rivera, Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017

Añaden López Marrero y Castro Rivera que, de estos noventa y cuatro ciclones, veintinueve impactaron directamente a Puerto Rico.

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 junio hasta finales de noviembre.

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. Como parte de los efectos de los cambios climáticos y las altas temperaturas, se proyectan huracanes más intensos.

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, y la localización del municipio, podemos concluir que la probabilidad de que ocurra un evento de vientos fuertes impactando al municipio se considera alta. Asimismo, el incremento en eventos atmosféricos extremos a causa del calentamiento global contribuirá a que el municipio siga siendo altamente susceptible a este peligro en el futuro.

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. Citando a Gould (2008) *El Puerto Rico Forest Action Plan* establece 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. (DRNA, 2015)

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. 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 tomó 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 intrínsecamente ligados; la fragmentación de las áreas de bosque, a su vez, llevará a un incremento en la probabilidad de incendios.

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). Segundo distintos factores ambientales (composición y densidad de la vegetación, orientación e inclinación de la 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 destrutivos.

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 (FEMA, 1997):

- **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.

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”.⁴¹

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. En general, muchas de las áreas con riesgo al peligro de incendio del Municipio de Maricao se encuentran en la categoría de IUS Mixto.

⁴¹ USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, <https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693>, traducción nuestra

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 de 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.

Para el Municipio de Maricao, las principales preocupaciones planteadas por la comunidad sobre los incendios forestales son:

- La expansión del desarrollo en las zonas boscosas, lo que ha creado una situación donde incendios pueden afectar negativamente la vida y bienes de las personas. Así como estos incendios pueden contribuir en agudizar las inundaciones y deslizamientos.
- Los escombros producidos por el incendio se convierten en un problema adicional para la salud y seguridad.

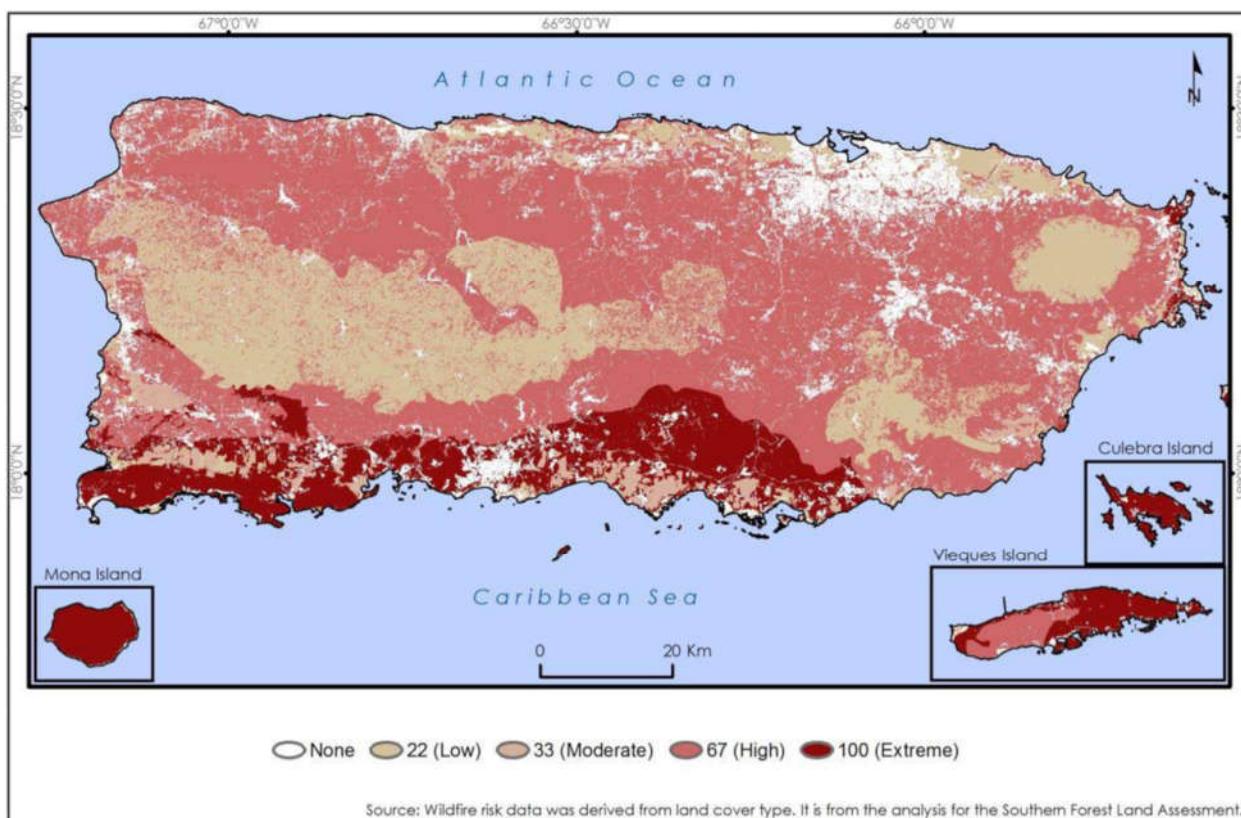
4.5.7.1 Área geográfica afectada

Los incendios forestales en Puerto Rico pueden originarse y propagarse 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. (DRNA, 2006)

En la Figura 20, las áreas de color rojo oscuro y claro 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 de 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.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 20: 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)

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. Las 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.

El Bosque Estatal de Maricao y el Vivero de Peces de Maricao que en él ubica, podrían verse adversamente afectados en caso de una ocurrencia de fuego en esa zona. Además, Maricao tiene dos bosques auxiliares y extensiones de terreno dedicados a la agricultura del café, chinas y guineos entre otros.

La comunidad ha expresado sobre los incendios forestales que la expansión del desarrollo en las zonas boscosas ha creado una situación donde incendios puede afectar negativamente la vida y bienes de las personas, así como contribuir a las inundaciones y deslizamientos de tierra que se producen como secuelas de los incendios forestales que desestabilizan el terreno.

Además, luego de un incendio los escombros se convierten en un problema de salud para la comunidad, Otra preocupación de la ciudadanía es el potencial de extensión a las estructuras adyacentes, zonas de viviendas unifamiliares, multifamiliares y negocios.

Las condiciones secas en varias épocas del año y en diversas partes de Maricao aumentan considerablemente las posibilidades de los incendios forestales. Este tipo de incendios causan grandes daños a la vegetación y al ambiente. Después de un incendio forestal pueden resultar en la desestabilización del terreno y haber deslizamientos de tierra durante largos períodos de tiempo. (POE, 2020)

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 nutren 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 luego de fuertes lluvias.

Aumento en las emisiones de dióxido de carbono

En el proceso de combustión de la materia orgánica, durante un incendio forestal, se desprenden dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) 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 económicas 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

Un incendio forestal es el fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte. Igualmente, puede definirse como el fuego que se expande sin control sobre especies arbóreas,

arbustivas, de matorral o herbáceas, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto de éste y que no tengan calificación de terrenos urbanos, afectando esta vegetación que no estaba destinada para la quema.

En los últimos años, en Puerto Rico han incrementado los incendios forestales. Generalmente, estos incendios se inician o se propagan debido a diversos factores, tales como: altas temperaturas, bajo por ciento de humedad relativa, viento, disponibilidad de combustibles (hojas, ramas, arboles, pastos) y el calentamiento global.

En los primeros tres (3) meses del año 2005 se registraron 13 incendios forestales. Esta cifra obligó al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales a tener personal durante treinta y seis (36) días combatiendo incendios tanto en bosques estatales como en fincas privadas en un período de aproximadamente tres (3) meses. Adviértase, que según se ha evidenciado el 93% de los incendios forestales combatidos en el año 2005 fueron provocados por el ser humano.

Durante los primeros tres meses de 2013 se registraron más de 5,000 incendios forestales, cuyo origen se asocia a la actividad humana, pero en ese periodo nadie ha sido acusado criminalmente de provocar los incendios que han obligado a cientos de movilizaciones del Cuerpo de Bomberos a través de todo el país. Muchos de estos se han dado en áreas protegidas por el DRNA. La más perjudicada ha sido el área del Bosque Seco de Guánica, donde 20 cuerdas de terreno se han quemado y dañaron el hábitat del Sapo Concho. También se ha perdido sobre el 80% del lirio del Bosque Seco una especie endémica. Se indicó que, aunque parezca extraño los meses de febrero, marzo y abril son lo de mayor incidencia de fuegos por la sequía.

Por otro lado, 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 ocurre 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.

Tabla 38: 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
Abrial	504	2,383.50	Abrial	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

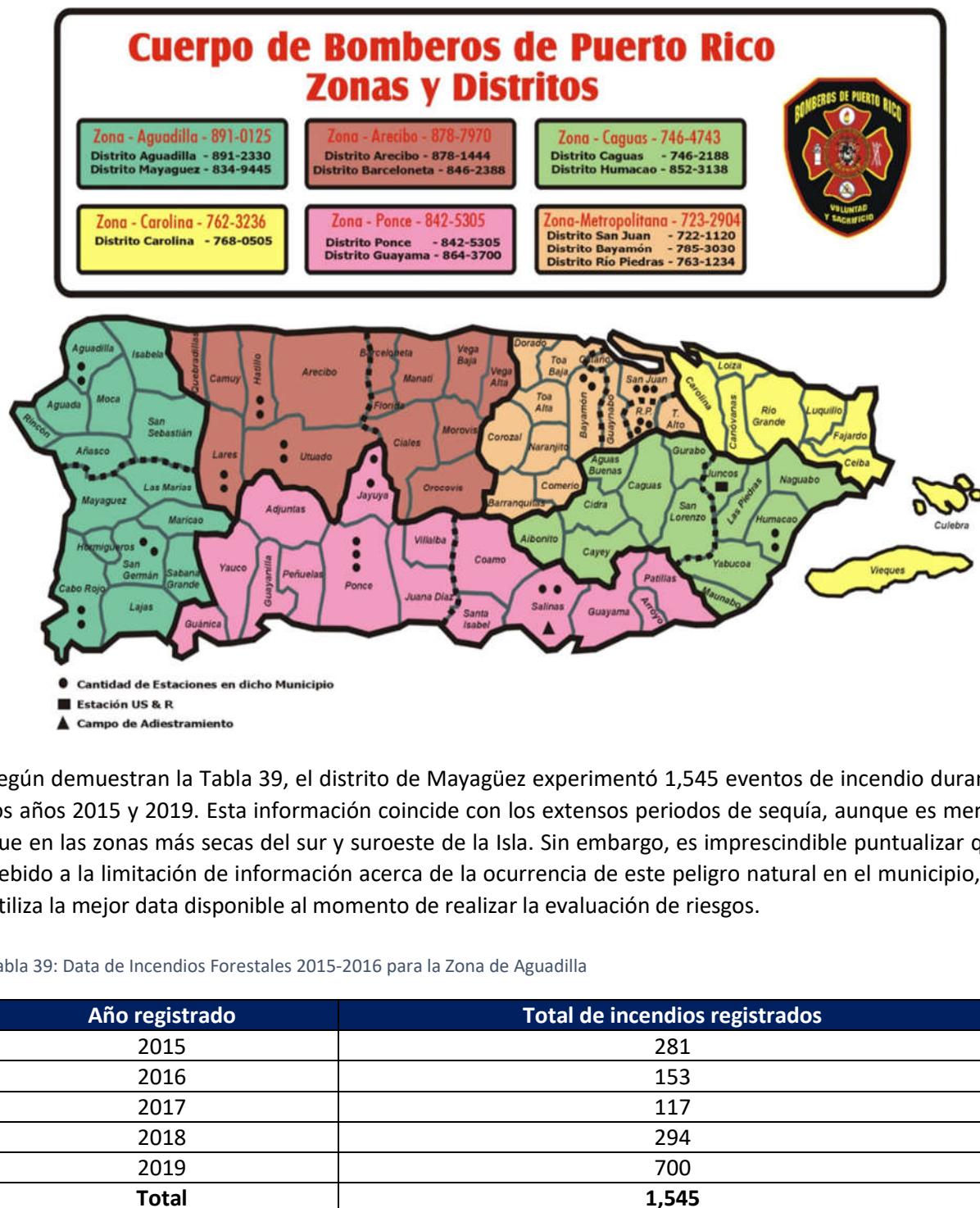
Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

2014			2015		
Mes	Número de incendios	Acres afectados	Mes	Número de incendios	Acres afectados
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

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 21 presenta las diversas zonas y el distrito al que pertenece el Municipio de Maricao. Según demuestra la tabla, el municipio pertenece a la zona de Aguadilla, distrito de Mayagüez.

Figura 21: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico



Es meritorio aclarar que, actualmente hay insuficiencia o limitación de datos sobre eventos de incendios forestales, 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.

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. Las metas y objetivos del *Puerto Rico Forest Action Plan*, son los siguientes (DRNA, 2015):

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*).⁴²
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.
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.

De concretarse esta metodología, la próxima revisión de este Plan, podrá incorporar datos sobre la cronología de este peligro.

⁴² 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.

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 de Maricao, la probabilidad de ocurrencia del peligro de incendios forestales se considera alta, particularmente en el Área Recreacional del Estado durante la época de verano.

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 realizada para el peligro de incendios forestales, con herramientas computarizadas, es un asunto novel y ha sido acogida sólo parcialmente por la comunidad de control de incendios. No obstante, la ventaja de utilizar herramientas computarizadas es ampliamente reconocida y la tecnología continúa evolucionando. En ese sentido, el desarrollo de estas herramientas persigue ejecutar programas de simulación de incendios aptos para su utilización en computadores personales.

En el futuro, la unión entre las tecnologías informáticas y satelitales debiera llegar a ser una importante herramienta que ayude a reducir los impactos que ocasionan los incendios forestales. En ese sentido, la ayuda de un Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) y su integración con Sistemas de Información Geográfica, facilita la realización de 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.

Sin embargo, una herramienta, igualmente importante, es el desarrollo de colaboración entre agencias para la toma de decisiones sobre cómo mitigar el riesgo que presenta el peligro de los incendios forestales ante de que éstos comiencen.

4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

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

- (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.

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 limitados y son utilizados en este Plan a modo de tendencia.

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:

- Calor extremo
- Sequía
- 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 estaban 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 los mejores datos geoespaciales disponibles.

El programa de GIS, ESRI® ArcGIS™ 10.5.1 fue utilizado para evaluar la vulnerabilidad de peligro utilizando los datos 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; e
- 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.

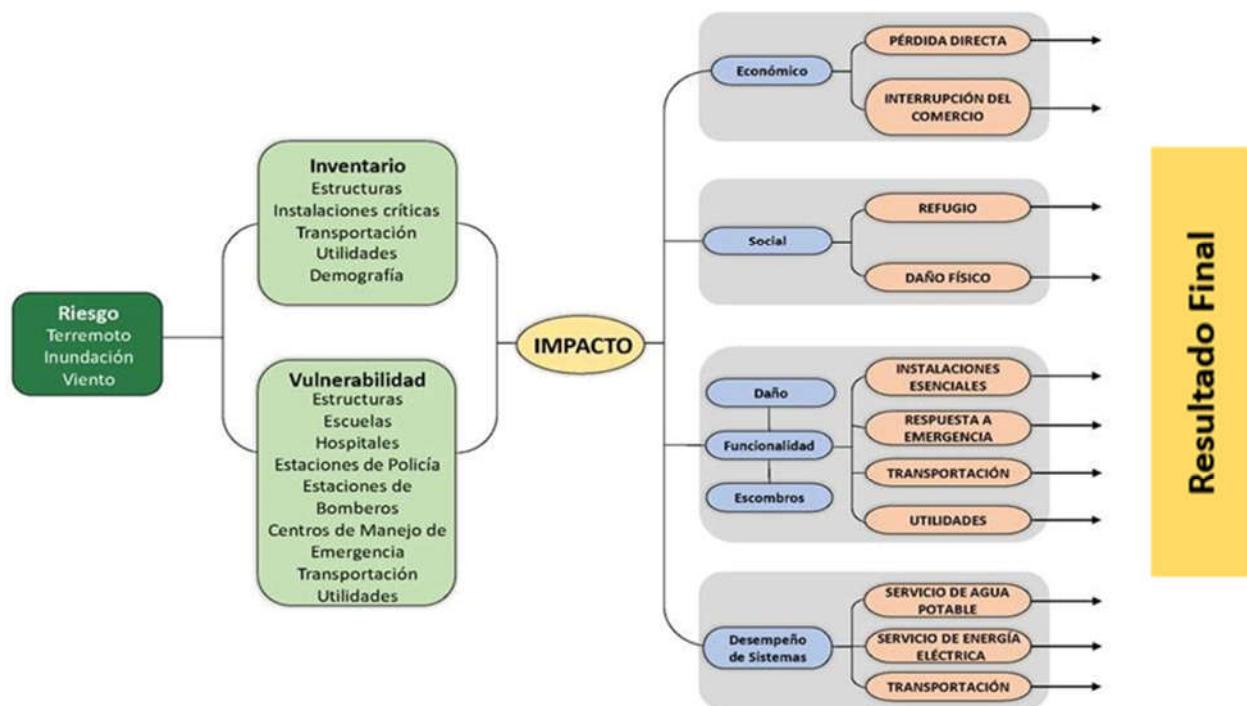
Hazus-MH

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 del Municipio de Maricao. 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 Figura 22 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus-MH.

Figura 22: 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

4.6.1.4.1 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 información incompleta. 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 solo incluye los puntos de estructuras. Estas se combinaron para intentar crear una capa más detallada para el análisis. Esta capa combinada, sin embargo, no contiene todas las estructuras que existen en la Isla, en parte por falta de datos, pero también porque esto está fuera del ámbito del Plan que nos ocupa. Mejoras a estos datos 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 añadieron datos por bloque proveniente del Censo de 2010 y extraída del sistema Hazus-MH, la cual incluye conteos de población para cada cuadra de la comunidad.

4.6.1.4.2 Calor extremo

El calor extremo es un peligro novel que se está considerando por primera vez en este plan de mitigación. Nuestra principal fuente de datos son artículos publicados por la academia, principalmente los publicados por el doctor Pablo Méndez Lázaro.

4.6.1.4.3 Sequía

Los datos de sequía se obtuvieron a través de los archivos del Monitor de Sequía de los Estados 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 datos en colaboración con otras agencias como el *National Drought Mitigation Center* (NDMC) de la Universidad de Nebraska-Lincoln, la NOAA y el USDA.

No se produjo un estimado de pérdidas monetarias, ya que este peligro no afecta directamente a las estructuras.

4.6.1.4.4 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, translación o colapso de una estructura que se encuentre encima del suelo afectado. Datos para determinar el nivel de licuefacción del terreno en caso de un terremoto proviene del USGS, 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 uno (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 utilizaron las funciones estándares de Hazus con respecto a daños y metodología con datos 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.

4.6.1.4.5 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. Los datos se publicaron originalmente excluyendo áreas donde la pendiente era mayor a cincuenta por ciento (50%), pero se han incluido esos datos en revisiones subsiguientes.

Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. El Equipo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar la base de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

4.6.1.4.6 Inundación

Se utilizaron los datos de profundidad de inundación digital elaborada por FEMA luego del huracán María para determinar el nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Estos datos se pueden 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 los datos de profundidad de inundaciones provistos 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.

4.6.1.4.7 Vientos fuertes

Para la evaluación de vientos extremos se utilizaron datos provenientes de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en inglés). Estas bases de datos contienen mapas de vientos que proveen la velocidad estimada de vientos que ocurrán 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.

El estimado de pérdidas monetarias para el peligro de vientos fuertes no se pudo computar ya que el modelo de HAZUS no estaba programado para estimar pérdidas para Puerto Rico, ni las Islas Vírgenes

Estadounidenses. (FEMA 2018) El Equipo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar la base de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

4.6.1.4.8 Incendio forestal

Los datos de incendio forestal se obtuvieron en un esfuerzo conjunto entre las ocurrencias históricas habidas en el municipio, datos obtenidos del Departamento de Recursos Naturales, la Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, información municipal y del U.S. Forest Service del Departamento de Agricultura Federal (USDA).⁴³

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 Tabla 40 describe las fuentes de datos que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgo.

Tabla 40: Fuente de recursos

Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 del Negociado del Censo Federal (NCF)
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
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (<i>United States Drought Monitor</i>)
Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés)

⁴³ "Forest Service Schedule of Proposed Actions" – Puerto Rico (SOPA)

Uso	Data	Fuente
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en inglés)
Incendio forestal	Ocurrencias históricas	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, Información Municipal y el <i>U.S. Forest Service (SOPA)</i> .

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), inundaciones, eventos de vientos fuertes, deslizamientos de terreno, terremotos/licuación, sequías, 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 indica que:

- Cinco (5) peligros son considerados como de un Alto impacto:
 - Inundaciones,
 - Deslizamientos de terreno.
 - Vientos fuertes.
 - Terremotos/Licuación.
 - Incendios forestales.
- Dos (2) peligros con relación de ocurrencia Bajo:
 - Cambio climático (calor extremo).
 - Sequías.

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 Tabla 41 provee un resumen de la clasificación de riesgos para cada peligro identificado. Dicho se basa en un esfuerzo conjunto del análisis de riesgos, así como el insumo de la ciudadanía.

Tabla 41: Priorización y clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos – Municipio de Maricao

Peligro	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Calor extremo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Terremoto	Alto	Moderado	Alto	Alto
Inundación	Alto	Alto	Alto	Alto
Deslizamiento	Alto	Alto	Alto	Alto
Vientos fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Incendio forestal	Alto	Moderado	Moderado	Alto

Fuente: Comité de Planificación 2020

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 Maricao.

El implementar las estrategias de mitigación conforme a los peligros naturales identificados bajo una clasificación alta a moderada, tiene como ápice reducir los costos a largo plazo asociados a los procesos de respuesta y recuperación tras la ocurrencia de un evento natural. Asimismo, el establecer estrategias de mitigación apropiadas reduce el impacto de estos peligros naturales sobre la vida y la propiedad del municipio. Al realizar un análisis de los beneficios de estas, podemos concluir que los beneficios que produce el implementar medidas de mitigación rebasan los gastos o costos asociado al momento de implementación de dichas acciones. Para ello, se incluyen medidas de mitigación apropiadas conforme a las necesidades del municipio para reducir, de la forma más eficiente y eficaz, los riesgos y daños asociados a determinado peligro natural. Existe una implicación económica entre los peligros asociados con clasificación Alta o Moderada, según identificadas en la Sección 6.5, Tabla 64 a la Tabla 69, (Estrategias de Mitigación).

La Tabla 41 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 empecé lo anterior, esta clasificación no pretende ser una valoración estadística exhaustiva y considera el Comité de Planificación del Municipio de Maricao incluyendo 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 en 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 realizara la acción o estrategia de mitigación considerada. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el municipio e incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Los integrantes del Comité le asignaron valores de alto, moderado o bajo a los peligros en cada uno de los siguientes elementos: impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio. El consenso entre estos valores asignados se utilizó para llegar a la clasificación final.

El Municipio reconoce que luego del Huracán María en 2017, los ciclones tropicales son los eventos con mayor capacidad de producir daños con mayor frecuencia, por lo cual da énfasis especial a las inundaciones, deslizamientos y los vientos fuertes. Es de suma importancia mantener en perspectiva que uno de los puntos más frágiles después de que un peligro como lo son los vientos fuertes y/o terremotos es la falta de energía y el fallo en las comunicaciones, la cual redunda en algunas áreas en falta de agua potable, escases de alimentos y de servicios de salud. Por lo tanto, las estrategias de mitigación encaminadas a servir en estos servicios para la comunidad deben mantenerse como de alta prioridad.

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: Bajo
- 5 o 6: Moderado
- 7, 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 normalizar 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.

Es importante que el municipio conozca y mantenga fuera del área de peligro aquellas instalaciones identificadas como críticas, toda vez que estos activos son de gran importancia porque tienen como propósito el suplir las necesidades de la ciudadanía y el mantener el funcionamiento normal de las operaciones esenciales del municipio antes, durante y después de la ocurrencia de un peligro natural o una emergencia. La mayoría de los activos, generalmente, son destinados a servicios esenciales y refugios para proporcionar asistencia a los ciudadanos que puedan verse afectados por un peligro, por ende, de estimarse que se verán impactados, el municipio debe adoptar medidas de mitigación para proteger estas instalaciones.

4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro

La sección 4.5 describe el perfil de cada peligro natural identificado en este Plan. Se incluyó la descripción del peligro, su localización y extensión, ocurrencias previas, así como las pérdidas estimadas y la probabilidad de futuros eventos en el municipio.

En esta sección se evalúa la vulnerabilidad del Municipio de Maricao respecto a cada peligro natural. La evaluación de vulnerabilidad incluye una descripción general de la vulnerabilidad de las estructuras y la población, los datos y la metodología utilizada para completar la evaluación de riesgos del municipio, la descripción del impacto en la vida, la salud y la seguridad de sus residentes. Asimismo, el análisis incluye el impacto estimado sobre los edificios, las instalaciones críticas, la economía y los recursos naturales del municipio. Además, para ilustrar el desarrollo futuro del municipio se incluyen mapas que muestran la ubicación de proyectos de construcción, ya aprobados por la Oficina de Gerencia de Permisos.

Este análisis considera, además, la vulnerabilidad social en términos de cantidad de personas afectadas y de recursos naturales. Un componente importante en esta sección lo 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.

4.6.3.1 Cambio Climático - Calor extremo

Un escenario climático se define como una representación plausible del clima futuro, que puede ser predecible o estimada sobre la base de diferentes supuestos de las condiciones futuras del sistema climático y que es utilizada para estimar el posible impacto del cambio climático sobre la sociedad y el medio ambiente. La sección 4.5.1 ha descrito uno de los efectos del cambio climático que afectarán al Municipio de Maricao es el aumento en las temperaturas.

4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales

Las pérdidas por calor extremo son más evidentes en cuanto a la salud de las personas, particularmente las poblaciones vulnerables.

Asimismo, 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.

4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de instalaciones y activos críticos

El calor extremo no tiene un impacto directo en cuanto a las instalaciones y activos críticos del Municipio. No obstante, la alta demanda energética y de agua potable puede afectar el funcionamiento de las instalaciones (equipo electrónico dañado por fluctuaciones en el voltaje, tuberías rotas, etc.). Además, períodos de altas temperaturas pueden tener efecto sobre las carreteras y los puentes. (FEMA, 1997)

4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

La población total 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, el Municipio de Maricao tenía una población total de 6,276 individuos, donde la población de niños menores de 5 años era de 422, lo cual constituyó el 6.72% de la población. La población de adultos mayores de 65 años era de 807 individuos,

que representaba el 12.86% de la población total. Sumando estos valores, obtenemos que el 19.58% de la población (aproximadamente 1,229 personas) es de mayor vulnerabilidad a los efectos del calor extremo. 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 la insolación, suceden cuando el cuerpo no tiene la capacidad para enfriarse adecuadamente. Aunque el cuerpo normalmente se enfriá 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

Aunque los eventos de calor no son concomitantes con la sequía, ambos fenómenos pueden tener los mismos efectos sobre los recursos naturales. Se refiere a la sección 4.6.3.2.4 para la discusión de vulnerabilidad de los recursos naturales en eventos de sequía. De igual manera, el riesgo por incendios forestales puede estar presente en períodos de calor extremo (Véase sección 4.6.3.7). 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.⁴⁴

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.

⁴⁴ 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

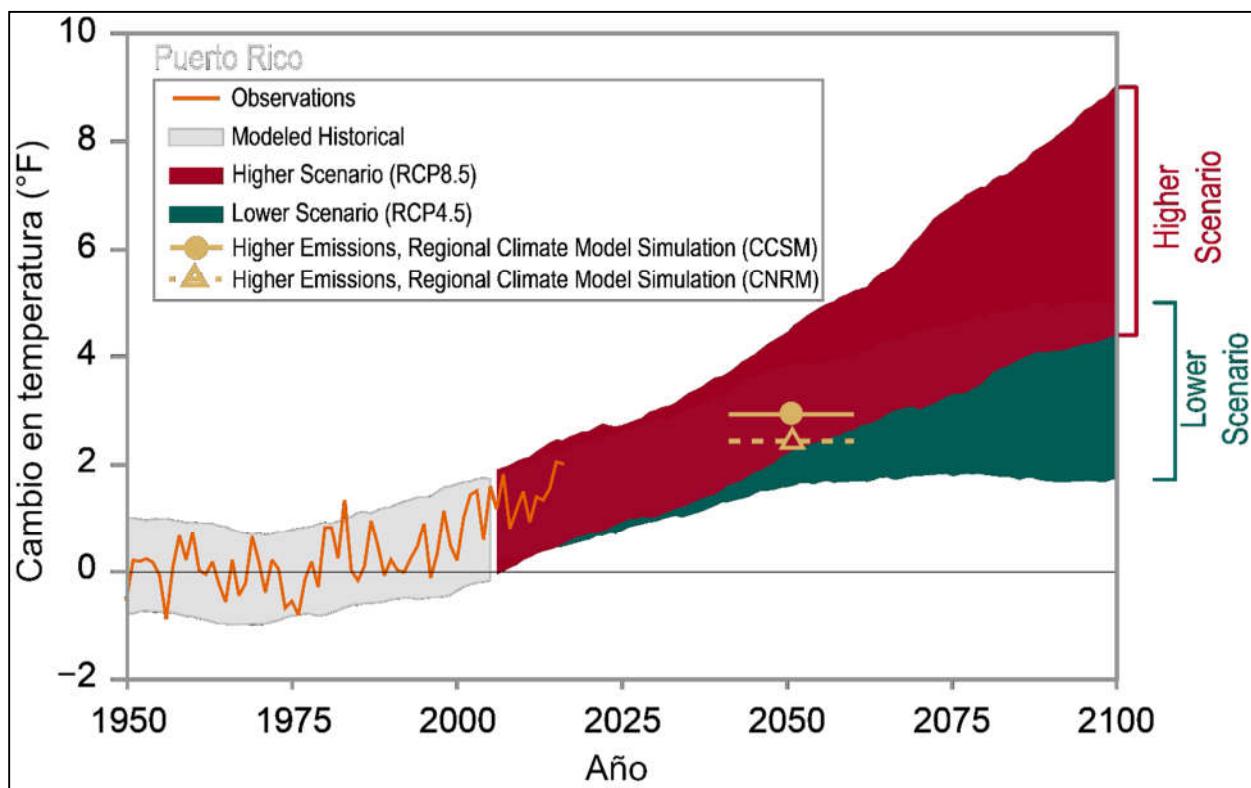
Los recursos naturales que podrían verse afectados por calor extremo en Maricao son sus embalses Prieto y Toro; así como el Bosque de Maricao, el Vivero de Peces de Maricao, sus dos (2) bosques auxiliares y los terrenos dedicados a la agricultura.

4.6.3.1.5 Condiciones futuras

A nivel global se está experimentando un incremento en las temperaturas y frecuencia de los días calientes. Los períodos de calor extremo son más frecuentes. Se espera que si no disminuyen las emisiones de gas para mediados de este siglo los días más calientes aumenten por 5 grados F y que para finales del Siglo hayan aumentado por 10 grados F. Se estima que a nivel de Estados Unidos el número de días con un índice de calor de 100 grados F se duplicarán y que los días con un índice de calor mayor a 105 grados F se triplicarán en comparación con los finales del Siglo XX. (USGCRP, 2018) Tomando el conocimiento científico actual podemos concluir que la vulnerabilidad de la población al calor extremo ha aumentado.

La Figura 23 muestra los estimados de la Cuarta Evaluación Nacional del Clima con respecto al incremento en temperatura promedio para el área de Puerto Rico en el próximo siglo. Aún en el modelo más conservador, se espera un incremento de temperaturas por encima del promedio actual. Dado a la incertidumbre con respecto al nivel de incremento, no se puede decir una figura exacta de cuánto va a incrementar dentro del período modelado, sólo que el incremento existe y continuará en el futuro cercano.

Figura 23: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100



Fuente: Cuarta Evaluación Nacional del Clima, <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/20/>

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.

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 y medidas de adaptación ante los retos del cambio climático.

A pesar de que, en términos generales, los cambios en tendencias poblacionales reflejan una disminución en los patrones de población en el municipio, no obstante, se estima que la población de habitantes mayores de 65 años incrementó considerablemente. En términos de la distribución por edad, según la ASC para el año 2018, el rango de habitantes entre los 20 a los 64 años presentó un total de 3,671 habitantes, equivalente a un 59.19%. Por su parte, un total 1,399 o un 22.56% del total de la población lo conforman menores de 19 años. Finalmente, 1,132 o el 18.25% de la población del municipio está compuesta por personas de 65 años en adelante.

Con el cambio climático afectado las temperaturas, es imperativo forjar acciones de mitigación para esta población tan vulnerable. Se estimó que en el barrio Maricao Afuera habitan más de 400 personas de edad avanzada, mientras que en los barrios Indiera Alta, Indiera Baja, Indiera Fría, Pueblo habitan más de 100 en cada uno de ellos. Además, se debe orientar de este peligro a la población en general, particularmente aquellos cuya actividad diaria es al aire libre.

4.6.3.2 Sequía

La sequía, igual que otros desastres de evolución lenta, es frecuentemente subestimada, debido a la dificultad que se presenta en su definición y en la separación de una temporada típica de escasez de agua y una manifestación extrema. En el Caribe, la sequía y la erosión por el viento, sin contar las inundaciones, causan más daños y pérdidas económicas que otras formas de desastre. Donde hay deforestación, y en el Caribe esta situación es un gran problema, el agua de la lluvia no cala hacia el subsuelo; corre rápidamente por las pendientes y erosiona el terreno. Esto, a su vez, causa inundaciones, ya que una lluvia normal no es absorbida por el terreno. Es un círculo vicioso, a una gran inundación le sigue una sequía y así sucesivamente.

En cuanto al territorio que se encuentra susceptible al evento de sequía, podemos decir que todo el ámbito territorial de Maricao está expuesto a los efectos de una sequía prolongada. El municipio cuenta con amplias extensiones de terrenos agrícolas y la población en general que podría verse afectada por los impactos directos del racionamiento del servicio de agua potable.

4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

Aunque la sequía no presenta efecto directo sobre las instalaciones y activos críticos del municipio, 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. Esto tiene un efecto directo, 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. No obstante, la sequía no presenta un efecto directo sobre las instalaciones y activos críticos del municipio.

4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social

La sequía es un peligro que comienza paulatinamente, con el tiempo, sin embargo, puede tener efectos severos en los cultivos, los suministros de agua municipales, la vida silvestre y los usos recreativos de cuerpos de agua, por lo que se extiende a afectar la vida humana. De igual manera, niveles altos de calor y sequía pueden tener efectos perjudiciales para la salud.

A medida que el peligro natural de sequía sea más frecuente y prolongado, la población continuará enfrentando retos de gran envergadura respecto a uno de los principales recursos: el agua. Ello es así, toda vez que las comunidades enfrentaran la disminución de la disponibilidad de agua, indispensable para la producción industrial, agrícola y para el uso particular de los habitantes.

Por esta razón, el municipio establecerá programas de concientización para la comunidad, en el uso y manejo prudente de nuestros recursos hídricos. En caso de que se decreten racionamientos por parte de la AAA, el municipio establecerá la logística para atender las necesidades de la población en coordinación con la agencia, según se establece en el Protocolo para el Manejo de Sequía en Puerto Rico.

El municipio apoyará y coordinará con la AAA, en caso de que se requiera establecer oasis, dar apoyo al cuerpo de bomberos municipal para asegurarse de tener abastos en caso de una emergencia, así como atender las necesidades generales de la comunidad.

4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Cuando una región enfrenta períodos 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.

Los recursos naturales que podrían verse afectados por las sequías en Maricao son sus embalses Prieto y Toro; así como el Bosque de Maricao, el Vivero de Peces de Maricao, sus dos (2) bosques auxiliares y los terrenos dedicados a la agricultura.

El Vivero de Peces ha sido identificado por el Municipio como un recurso al cual debe prestarse atención tanto en su modernización como el mantenimiento necesario para proteger la producción de peces en tiempos de sequía.

4.6.3.2.5 Condiciones futuras

A largo plazo, el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del cambio climático y el calentamiento global 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, impactando, a su vez, la vulnerabilidad poblacional.

Asimismo, es importante tomar en consideración que las áreas circundantes están experimentando tasas de cambio demográfico, por lo que el consumo de agua continúa en ascenso. Esto significa, que los efectos de una sequía, en lo que respecta al racionamiento de agua, se sentirán mucho antes de lo que ocurría anteriormente, toda vez que la demanda está incrementando en la Isla. En Maricao, se estimó en el ACS de 2018, que la población de habitantes disminuyó un total de 74 habitantes, pero su población de habitantes mayores de 65 años incrementó en un 40.27% o 325 más habitantes que en el año 2010. No obstante, las construcciones propuestas en Maricao no representan un impacto significativo a la vulnerabilidad población en general, pero, sí puede verse afectado en la medida en que las sequías afecten a los municipios circundantes como se observó en la orden administrativa que emitió la AAA (OA-2020-02) el 29 de junio de 2020, donde a pesar de que no hubo un racionamiento para Maricao, se incluyó al municipio en la orden para regular el uso de agua potable durante la vigencia del estado de sequía.

Según se desprende de la información recibida de la OGPe, se han emitido unos trece (13) permisos de construcción para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 2014-2019. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, reconstrucción, demolición y construcción, en su mayoría residenciales.

4.6.3.3 Terremotos

En un evento de este tipo, el mayor riesgo para las estructuras en Maricao se debe a la forma y materiales de construcción. Toda construcción informal, que no cumple con los códigos de construcción, se presume de muy alto riesgo durante un evento sísmico. Por otro lado, toda edificación previa a los códigos de sismo está en riesgo de sufrir daños y hasta colapsar.

Para propósitos de la presente evaluación de riesgos, se tomaron en consideración los índices de licuefacción, así como los efectos de las ondas sísmicas ante un peligro natural de terremoto. Los datos relacionados al factor de onda sísmica fueron producidos para el municipio e incorporados en la presente actualización a modo de reflejar la importancia que le asigna el municipio a este peligro. A modo de recordatorio, la licuación se refiere a cuándo 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.

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

Las Tabla 42 provee información de la cantidad de estructuras dentro de las áreas de riesgo por licuación, por nivel de riesgo de muy bajo a muy alto, en el Municipio de Maricao. Según los resultados del análisis de riesgos, las estructuras en el Municipio de Maricao se encuentran ubicadas en áreas de muy bajo índice de licuación. No obstante, es importante señalar que este estudio no refleja la condición de dichas estructuras, las cuales según el municipio ha reseñado, no se encuentran en condiciones óptimas y necesitan ser evaluadas y modificadas para ser sismos resistentes.

Tabla 42: 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	3,977	0	0	0	0

Fuente: Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

La Tabla 43 provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto. De ocurrir un evento como éste, pudiera causar daños en estructuras residenciales, que se aproximarían a \$282,000.00. No se identificaron estimados de costos en las estructuras no residenciales.

Tabla 43: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$0.00
Residencial	\$282,000.00
Total	\$282,000.00

Fuente: Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

A base de una evaluación de riesgos por el efecto de licuefacción, podemos concluir que la mayoría de las instalaciones críticas del municipio se encuentran en áreas de índice de licuefacción muy bajo. No se identificaron instalaciones críticas identificadas en la base de datos de la Junta de Planificación que podrían afectarse ante el riesgo de terremotos y el nivel de riesgo evaluado. No obstante, debe señalarse que, al presente, el municipio de Maricao recibió aproximadamente una veintena de querellas cuyas propiedades privadas quedaron inhabilitadas después de las ocurrencias de los terremotos a partir del 28 de diciembre de 2019. El municipio está coordinando los esfuerzos con FEMA respecto a evaluar estos daños, incluyendo los de sus activos municipales.

La Figura 24 y Figura 25 ilustra la concentración de instalaciones críticas en el Maricao las cuales se encuentran en el Pueblo. Todas las instalaciones críticas se encuentran en áreas de muy bajo riesgo de licuación. El municipio ha identificado moderado nivel de peligro en las instalaciones del municipio debido a las bajas densidades de estructuras vulnerables, es decir edificios de varios pisos. (POE2020)

Figura 24: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto

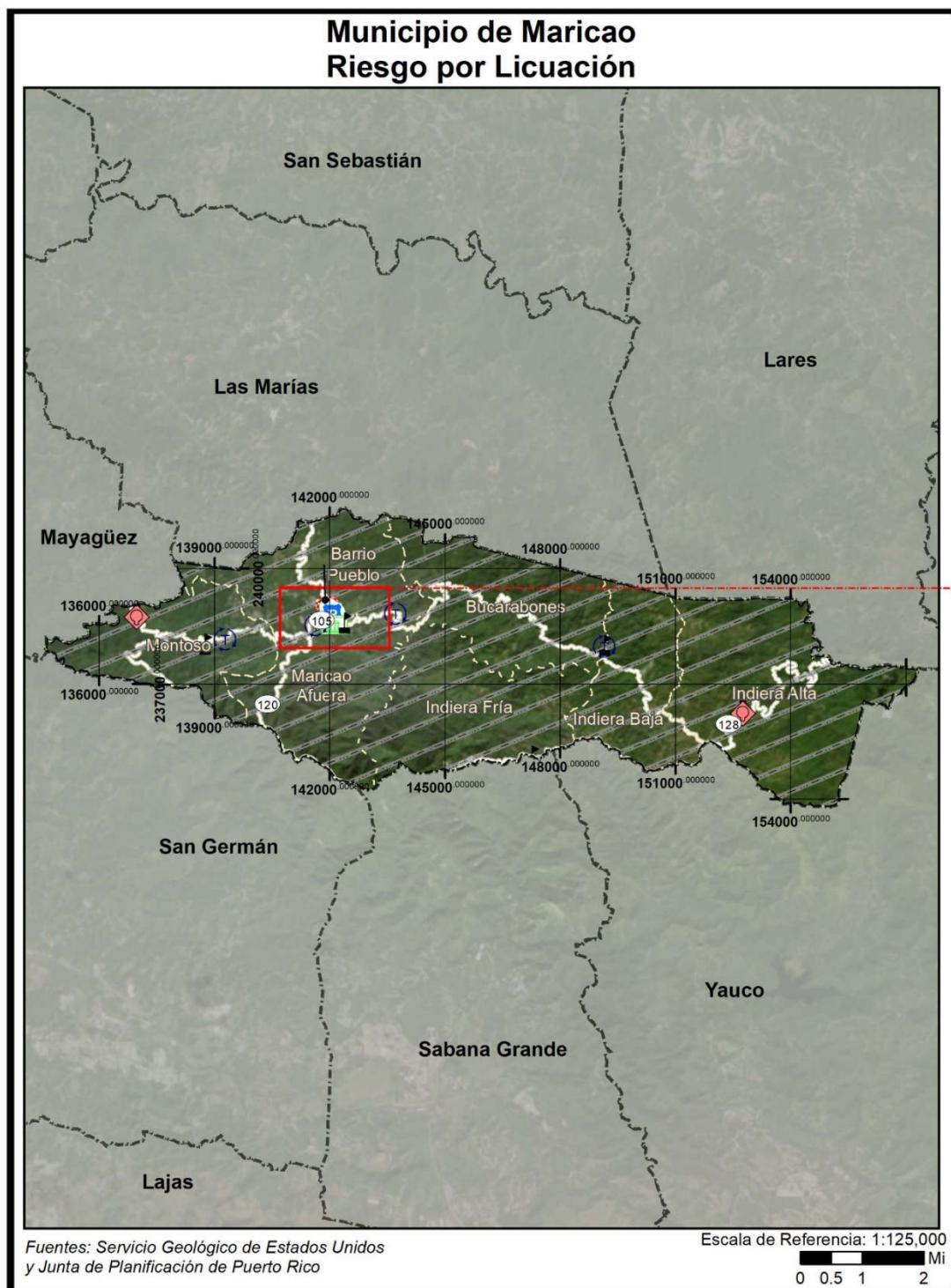
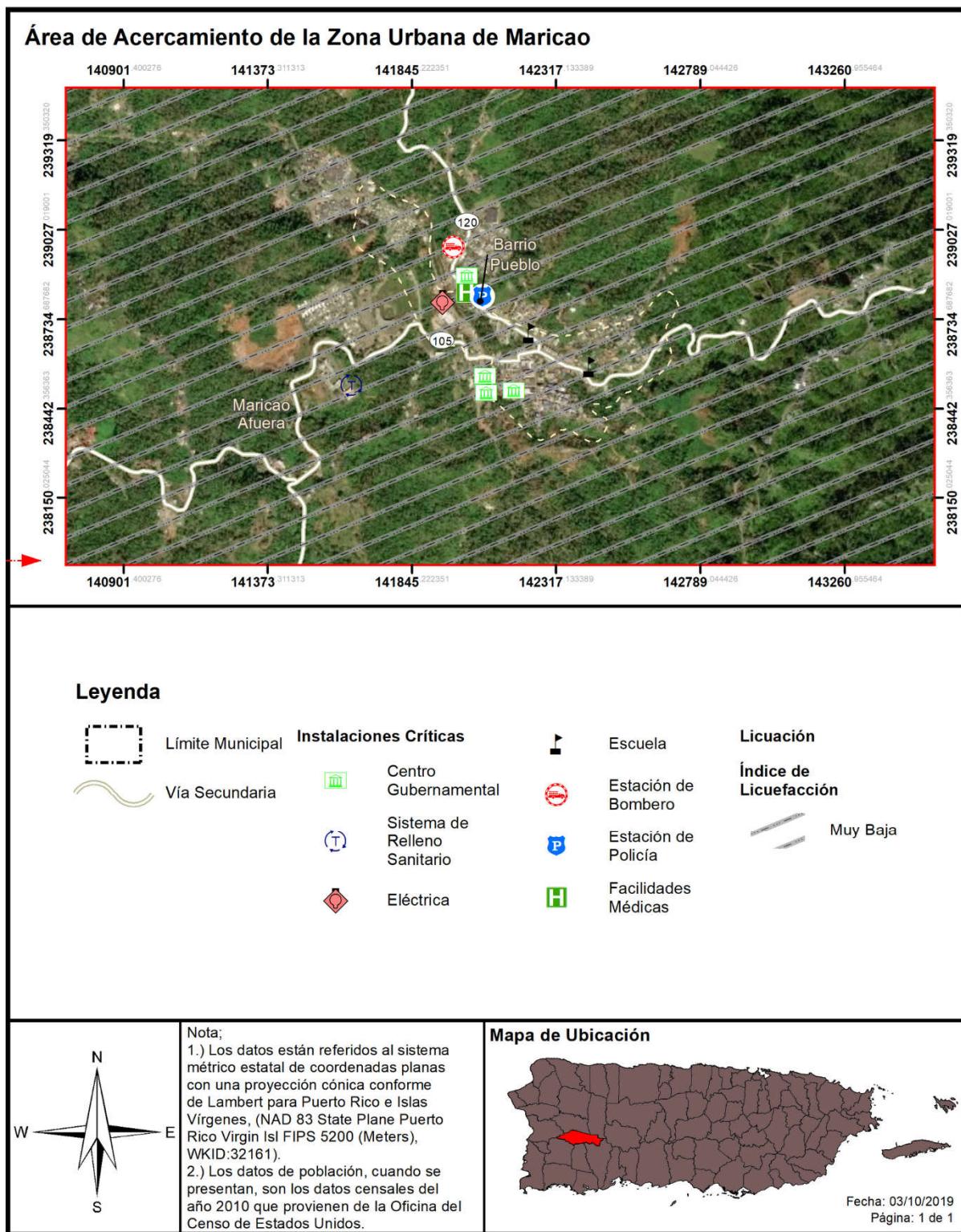


Figura 25: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Licuación por Terremoto (cont.)



4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

El impacto social de un fenómeno depende de la exposición de personas o bienes (estructuras) y de la vulnerabilidad de la población. La población susceptible al terremoto, a base de los índices de licuación, se refleja en la tabla a continuación, junto con su índice o probabilidad de ocurrencia, utilizando la siguiente escala: “baja”, “muy baja”, “moderada”, “alta” o “muy alta”, respectivamente.

Esto representa que existe un riesgo aproximado de vulnerabilidad social, según su área geográfica, y a su vez catalogado según su índice o escala, debido al peligro de licuación. Los renglones de la probabilidad que se afectarían, basado en los datos del Censo de 2010 y su categoría de riesgo se estima muy baja. No obstante, la experiencia luego de los terremotos y sus réplicas partir del 28 de diciembre de 2020, la percepción de la ciudadanía ante este peligro es de alto riesgo.

Tabla 44: 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	6,276	0	0	0	0

Fuente: Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

Las pérdidas residenciales podrían alcanzar un valor aproximado de \$188,000.00 en el reglón de estructuras, \$33,000.00 por pérdidas del contenido y unos \$61,000.00 debido a gastos de relocalización y alquiler.

Tabla 45: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$188,000.00
Contenidos	\$33,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$61,000.00
Total	\$282,000.00

Fuente: Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

El Municipio de Maricao expresó en la actualización del Plan 2014, que para algunas de las estructuras más antiguas que tienen denominación histórica, la demolición y reconstrucción deben ser consideradas, esto debido a su estado estructural presente. Además, menciona una eliminación gradual del uso residencial de algunas de las más estructuras más vulnerables. La construcción en el centro urbano necesita escrutinio cuidadoso para garantizar que el diseño y la construcción cumplen con todas las normas antisísmicas en el código de construcción. (Municipio de Maricao, 2014)

La Figura 26 y la Figura 27 muestran la densidad poblacional y su relación con las áreas de riesgo al peligro por licuación, las cuales en Maricao muy baja.

Figura 26: Densidad poblacional y áreas de peligro por Licuación a causa de terremotos

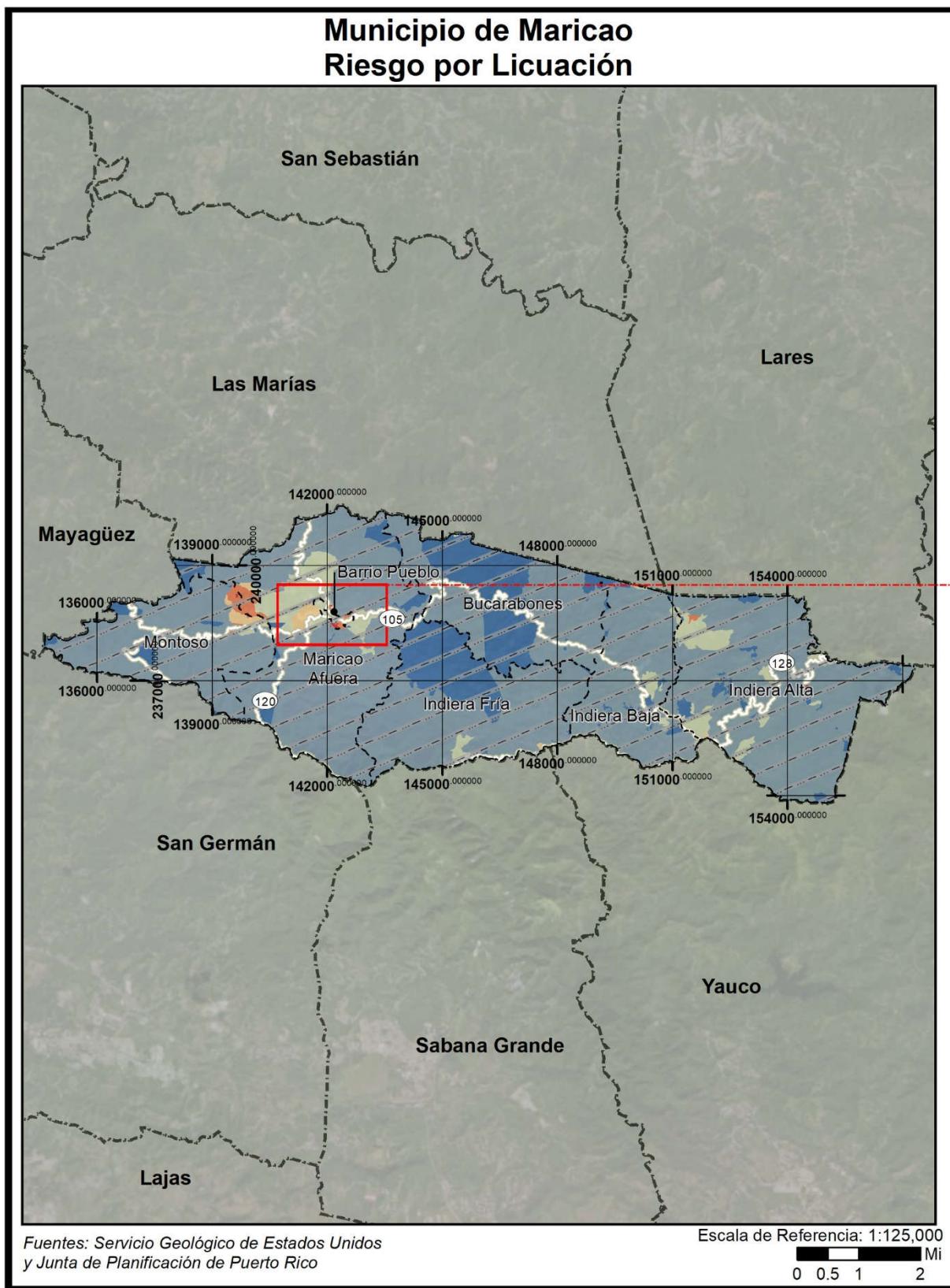


Figura 27: Densidad poblacional y áreas de peligro por Licuación a causa de terremotos (cont.)

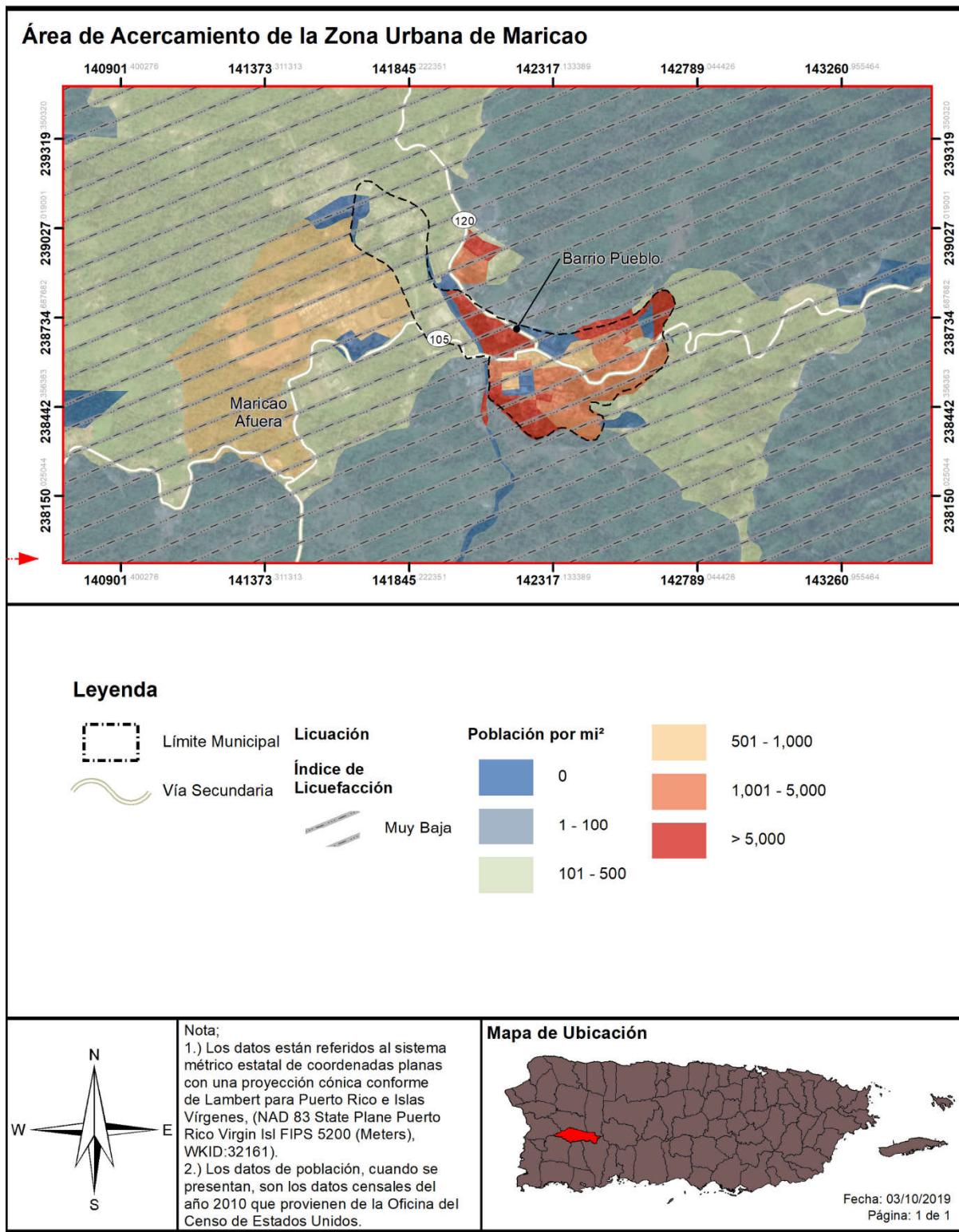


Figura 28: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

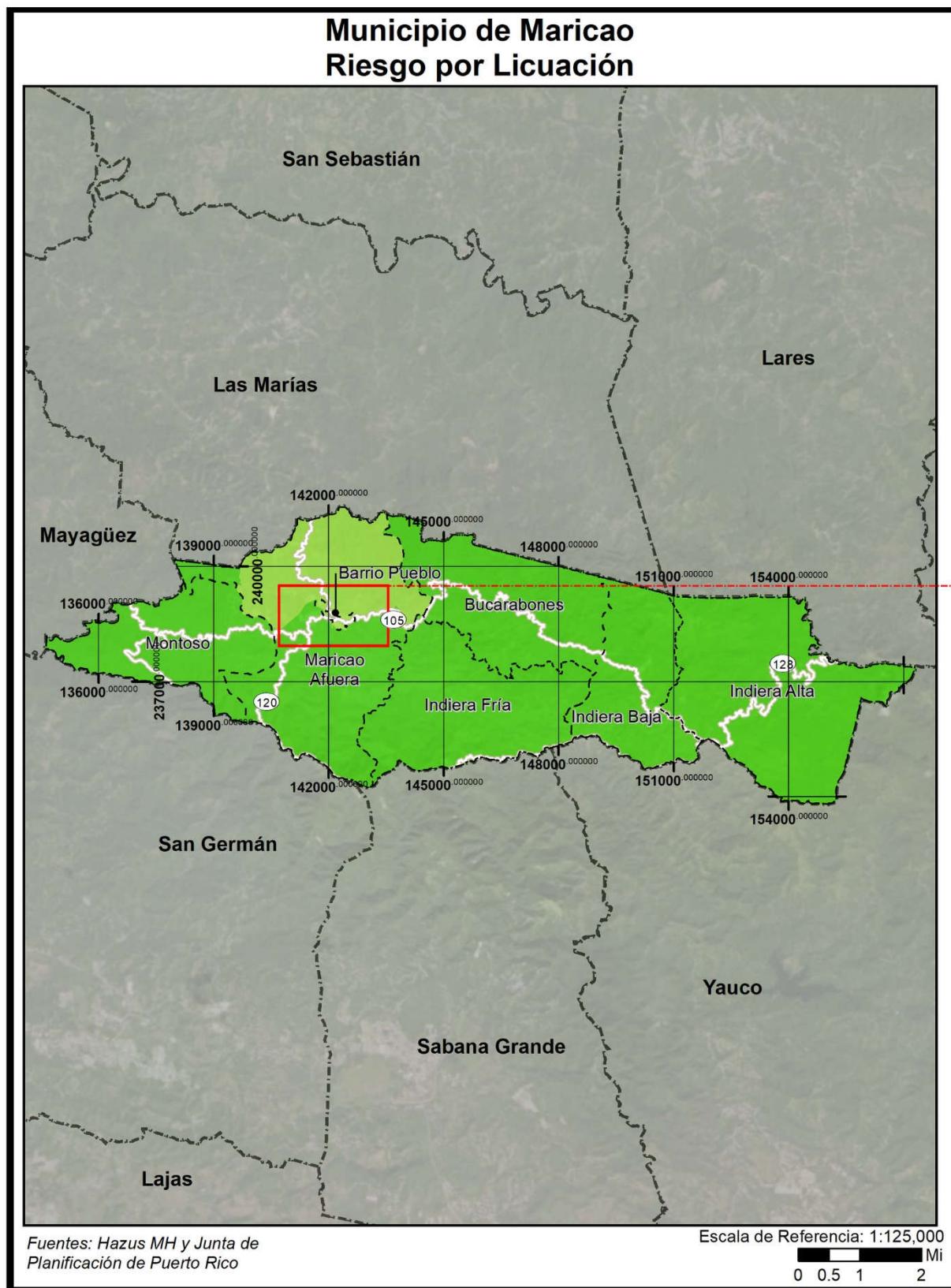
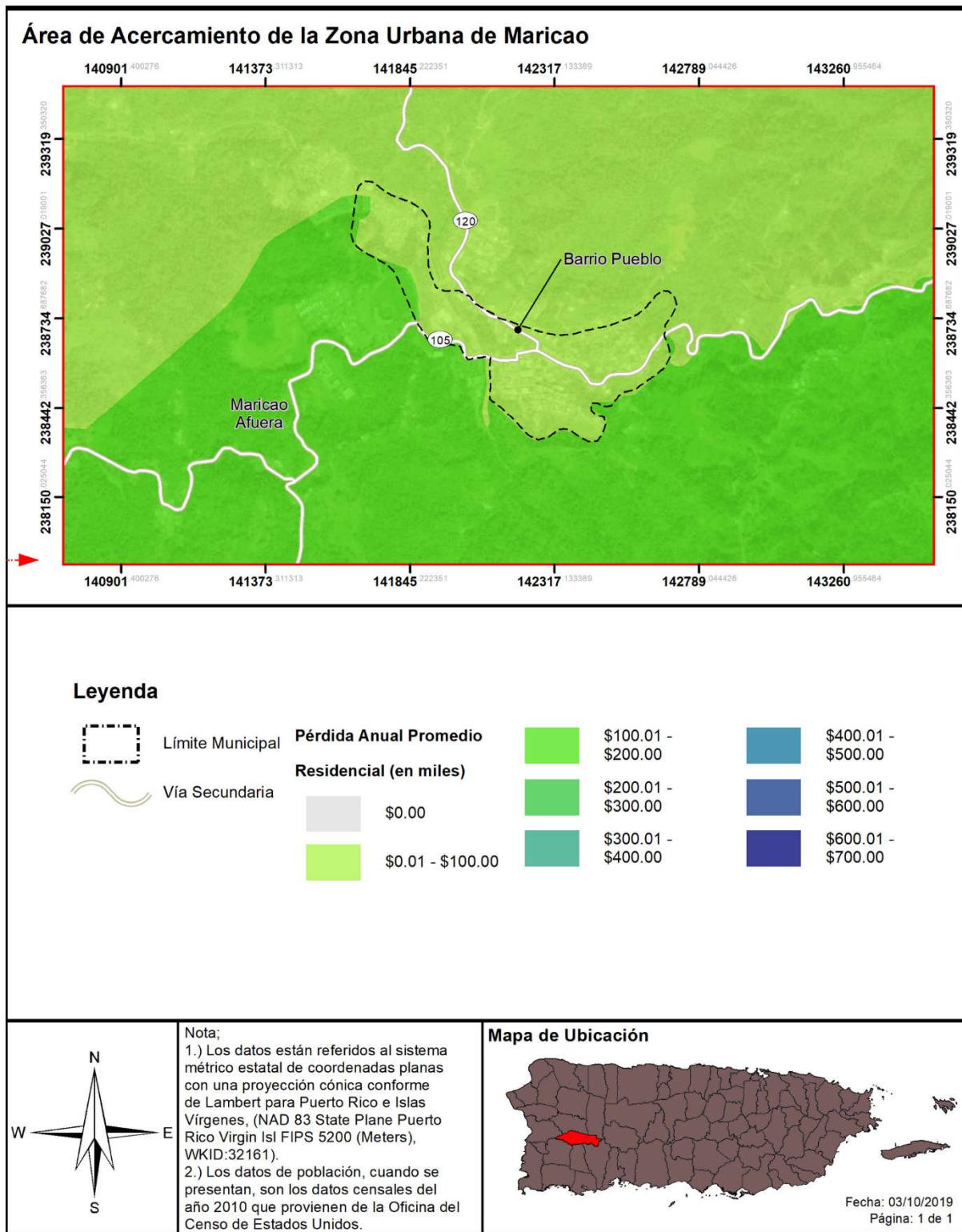


Figura 29: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.)



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 en el Municipio de Maricao son los efectos de un terremoto, como lo son los incendios 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 ecosistemas marítimos, terrestres y ambientales. A su vez, pueden causar severos problemas en los recursos de primera necesidad de la población, tales como el agua.

Los recursos naturales que podrían verse afectados por un terremoto en Maricao son sus embalses Prieto y la represa en el sector Oramas; así como el Bosque de Maricao, el Vivero de Peces de Maricao, sus dos (2) bosques auxiliares y los terrenos dedicados a la agricultura. Además, podrían verse afectadas las instalaciones de índole histórica, que no se encuentren reforzadas adecuadamente para resistir movimientos telúricos.

4.6.3.3.5 Condiciones futuras

Información obtenida de la Red Sísmica de Puerto Rico, nos indica lo siguiente (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019):

- 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 incrementará a medida que se continúe el proceso de urbanización en áreas con riesgo alto o muy alto del territorio, en especial las áreas susceptibles al efecto de licuación.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados en el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización). Se otorgaron un total de cinco (5) permisos. Los permisos autorizados dentro de este periodo se describen a continuación.

- Construcción área recreativa pasiva en el Sector El Treinta
- Remodelación entrada Cementerio Municipal Maricao en el barrio Pueblo
- Oficina de guardia de seguridad en el barrio Pueblo
- Dos (2) de uso residencial, siendo una casa unifamiliar en el Sector Monte del Estado y un edificio de apartamentos en el barrio Pueblo.

Por otro lado, la OGPe ha emitido unos ocho (8) permisos de construcción en el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 2015-2019. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, reconstrucción, demolición y construcción. La mayoría de los permisos otorgados fueron relacionados a viviendas, sobresaliendo un permiso otorgado en 2017 para una instalación de servicios médicos.

Según se puede observar en la Figura 30 y la Figura 31, el Municipio de Maricao tiene un índice de licuación muy bajo en todo su territorio, por lo que todos los proyectos exhiben una misma clasificación de riesgo.

Por otro lado, no se puede perder de perspectiva el hecho de que en Maricao se estimó en el ACS de 2018, que la población de habitantes mayores de 65 años incrementó en un 40.27% o 325 más habitantes que en el año 2010. Esto representa para el municipio un aumento en la población de personas mayores o de personas de edad avanzada considerablemente, y que debe observar especial consideración al poner en práctica las acciones de mitigación de todos los peligros que podrían afectar a Maricao. No obstante, las construcciones propuestas no representan un impacto significativo a la vulnerabilidad población en general.

Según se mencionó anteriormente, es importante destacar que, luego de que se realizara este análisis, el impacto de varios eventos de terremoto se ha dejado sentir en la Isla, aumentando su posibilidad de impacto, incluyendo al Municipio de Maricao dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA bajo el DR-4473, y no se descarta la posibilidad de impacto o designación de nuevas zonas de riesgo. Se debe prestar particular énfasis a las tendencias sobre probabilidad de ocurrencia de este peligro y su impacto sobre el desarrollo futuro en el municipio, así como salvaguardar la necesidad de construir y reforzar estructuras para que estas sean sismorresistentes (Véase sección 4.5.3.5).

El municipio de Maricao puede reducir la vulnerabilidad para el desarrollo futuro mediante la capacitación de la comunidad sobre la importancia de seguir los códigos de construcción establecidos, y a través de una observancia más estricta de los códigos de construcción.

La falta de fuentes de financiamiento disponibles para poder implementar las actividades de mitigación relacionadas a eventos sísmicos (terremotos) que afectan un gran número de las estructuras que se han identificado como muy vulnerables en el centro urbano, no deben interpretarse como una falta de preocupación por el peligro sísmico. No es una cuestión de si un terremoto de este tipo se llevará a cabo, sino cuándo. Aunque un número de estas estructuras son comerciales, muchas de ellos son, además,

residenciales, especialmente en los pisos superiores. Un terremoto de intensidad moderada podría resultar en la pérdida de vida de los residentes de estas estructuras vulnerables.

Para algunas de las estructuras más antiguas que tienen denominación histórica, la demolición y reconstrucción deben ser consideradas. Una eliminación gradual del uso residencial de algunas de las estructuras más vulnerables debe ser considerada. La nueva construcción en el centro urbano necesita un escrutinio cuidadoso para garantizar que el diseño y la construcción cumplan con todas las normas antisísmicas en el código de construcción.

Figura 30: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Terremoto

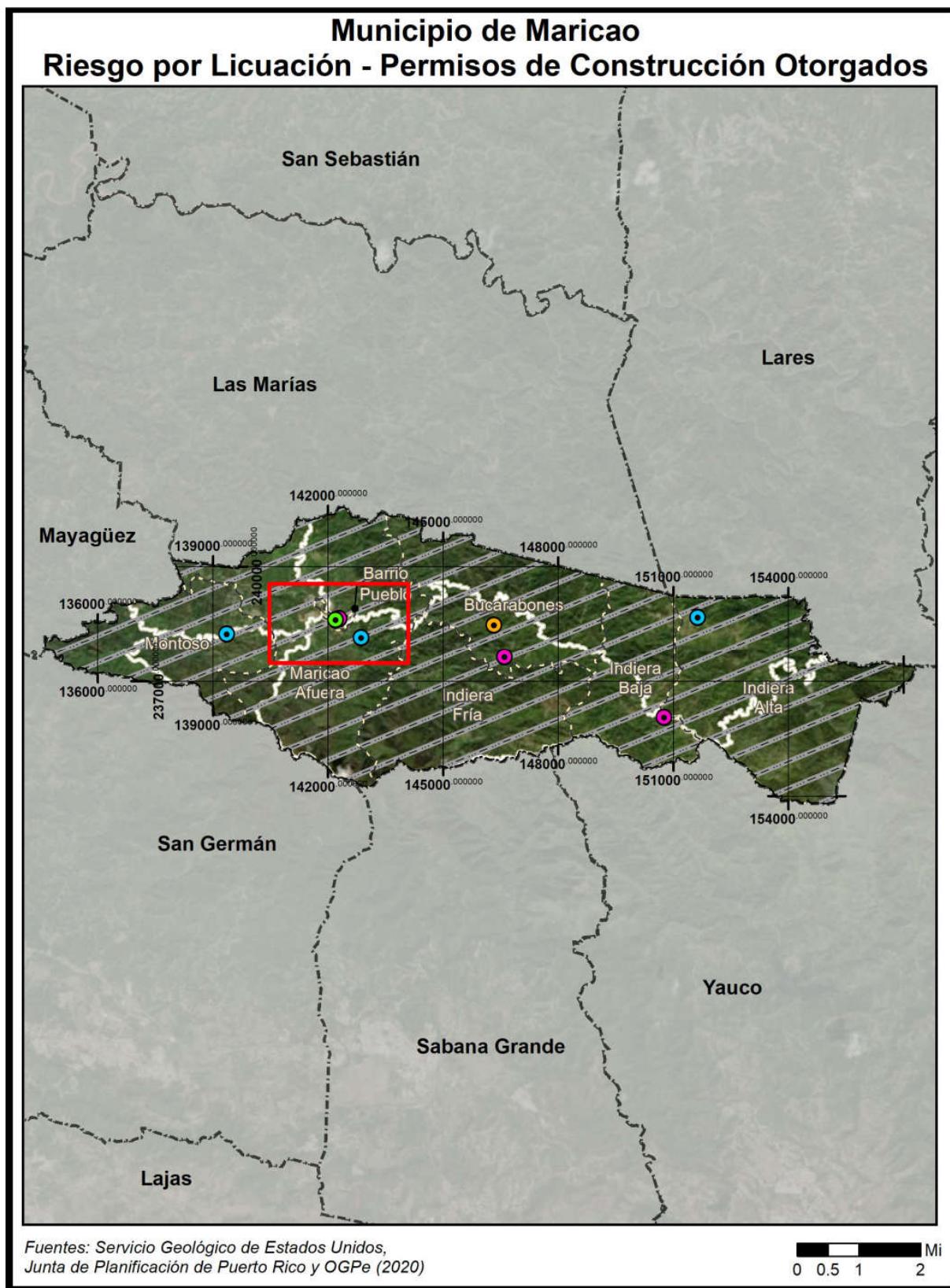
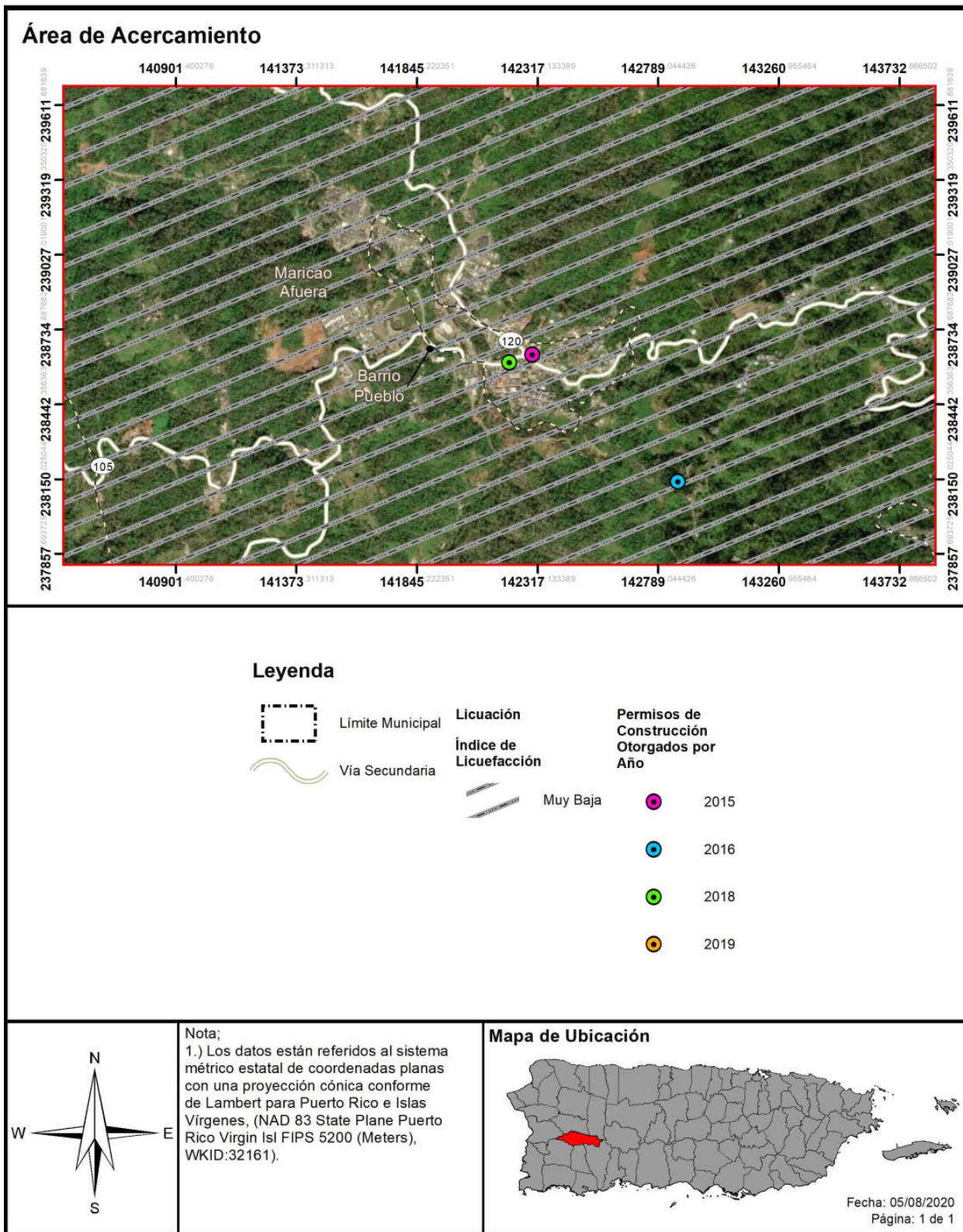


Figura 31: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Terremoto (cont.)



4.6.3.4 Inundaciones

Para comprender el impacto de este peligro, la comunidad debe evaluar cuáles son los bienes expuestos o vulnerables, según se identifican en las áreas de riesgo. Las áreas de riesgo a inundación identificadas en Maricao incluyen las zonas identificadas en los Mapas de Zonas Susceptibles a Inundación (ABFEs), para evaluar la vulnerabilidad, se calcularon los eventos de inundación por probabilidad anual de recurrencia para evaluar el peligro. Para ello, se utilizaron los mapas de ABFEs publicados por FEMA en el 2018. Estos mapas delimitan los valles de inundación y las áreas efectivas más recientes. Los datos de población son basados en la información oficial del Censo 2010, complementado por los datos locales relacionados a las instalaciones críticas y utilidades.

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

Los modelos de inundaciones del HAZUS-MH 4.2 SP1 y los datos de la zona de inundación para los mapas de Niveles de Inundación Base recomendados (ABFEs, por sus siglas en inglés) de FEMA, fueron utilizados para estimar la exposición y las pérdidas asociadas con el peligro de inundación.

Con el paso de los huracanes Irma y María, así como los eventos de precipitación posteriores, ha quedado evidenciada la vulnerabilidad a inundaciones en varias regiones del municipio. La vulnerabilidad al peligro de inundación se concentra, principalmente, en las áreas del barrio Pueblo donde se identifica un gran número de instalaciones críticas. Igualmente, se observan áreas susceptibles a inundación en los márgenes de los ríos.

Para estimar la exposición de la población y edificios se utilizaron los datos demográficos y el inventario general de edificios incluidos en HAZUS-MH 4.2 SP1. Además, se utilizó el mapa de FEMA y el HAZUS-MH 4.2 para generar una gráfica de límites de profundidad de inundación a 100 y 500 años para estimar las pérdidas refiérase a las siguientes tablas. Este periodo promedio de retorno (MRP) de eventos de inundación, es lo que generalmente se utiliza y evalúan los programas Federales como el NFIP.

Tabla 46: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.20%
0 a 1	22	38	45	101	92
1 a 2	12	16	17	22	38
2 a 3	0	5	7	16	13
3 a 4	1	0	0	0	12
4 a 5	0	1	1	1	0
5 a 8	0	0	0	0	1
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: Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

Según se observa en la tabla, podemos concluir lo siguiente:

- Ante un evento de probabilidad anual de 10.0%, se estiman que unas 35 estructuras se afectarían inundaciones con un nivel de profundidad de cero a cuatro pies;
- Ante un evento de probabilidad anual de 4.0%, se estiman que unas 60 estructuras se afectan con un nivel de profundidad de cero a cinco pies;
- ante un evento de probabilidad anual de 2.0%, se estiman que unas 70 estructuras se afectan con un nivel de profundidad de cero a cinco pies;
- ante un evento de probabilidad anual de 1.0%, se estiman que unas 140 estructuras se ven afectadas con un nivel de profundidad de cero a cinco pies;
- ante un evento de probabilidad anual de 0.2%, se estiman que unas 156 estructuras se ven afectadas con un nivel de profundidad de cero a ocho pies.

La siguiente tabla presenta el estimado de pérdidas monetarias que representaría riesgo. Se estima que las pérdidas podrían alcanzar un valor aproximado de \$261,000.00 en estructuras residenciales.

Tabla 47: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$0.00
Residencial	\$261,000.00
Total	\$261,000.00

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

La siguiente tabla contiene las instalaciones o activos críticos municipales y provee detalles sobre la probabilidad de ser impactados por un evento de inundación a base de determinado periodo de retorno o probabilidad de inundación anual.

Tabla 48: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia)

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Probabilidad anual de recurrencia				
		10%	4%	2%	1%	0.2%
CDT Servicios Médicos Maricao	Instalaciones Médicas	0.000	0.000	0.244	0.195	0.864
Maricao	Sub Estación Eléctrica	0.207	0.708	1.039	1.271	1.892
Área Recreativa Alfonso Costa Fornes	Gobierno	0.000	0.365	0.874	1.154	2.137
Coliseo Municipal	Gobierno	3.736	4.632	4.983	4.988	6.004

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

La Figura 32, la Figura 33, la Figura 34 y la Figura 35 ilustran las áreas geográficas de la municipalidad que se verán afectadas por un evento de inundación. Cada una de las figuras muestra eventos de retorno de cien (100) y quinientos (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 porcentaje (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 (0.2%) 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. El tono más oscuro denota una profundidad mayor a los diez pies, mientras que el más claro muestra las zonas inundables de menor profundidad.

Se observa que no hay diferencia significativa entre los resultados de ambos períodos de retorno en cuanto a la superficie que abarcan las zonas inundables. Esto se debe principalmente a la configuración topográfica del área de estudio, pues existen pocas zonas de planicie en los linderos del río y barreras naturales que impiden el crecimiento de las manchas de inundación. No obstante, se aprecia el aumento en profundidad que afecta al municipio.

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.

Figura 32: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



Figura 33: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.)

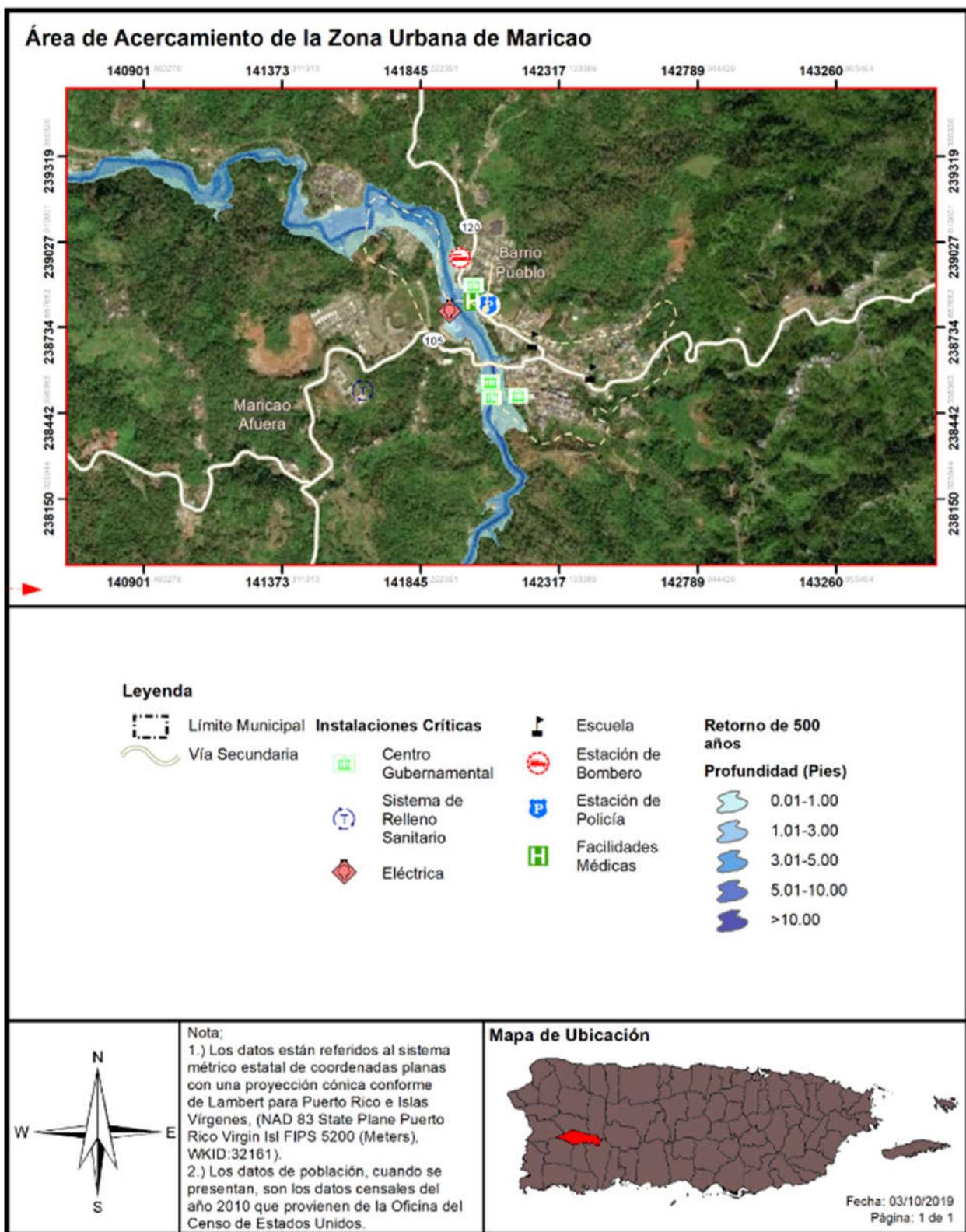
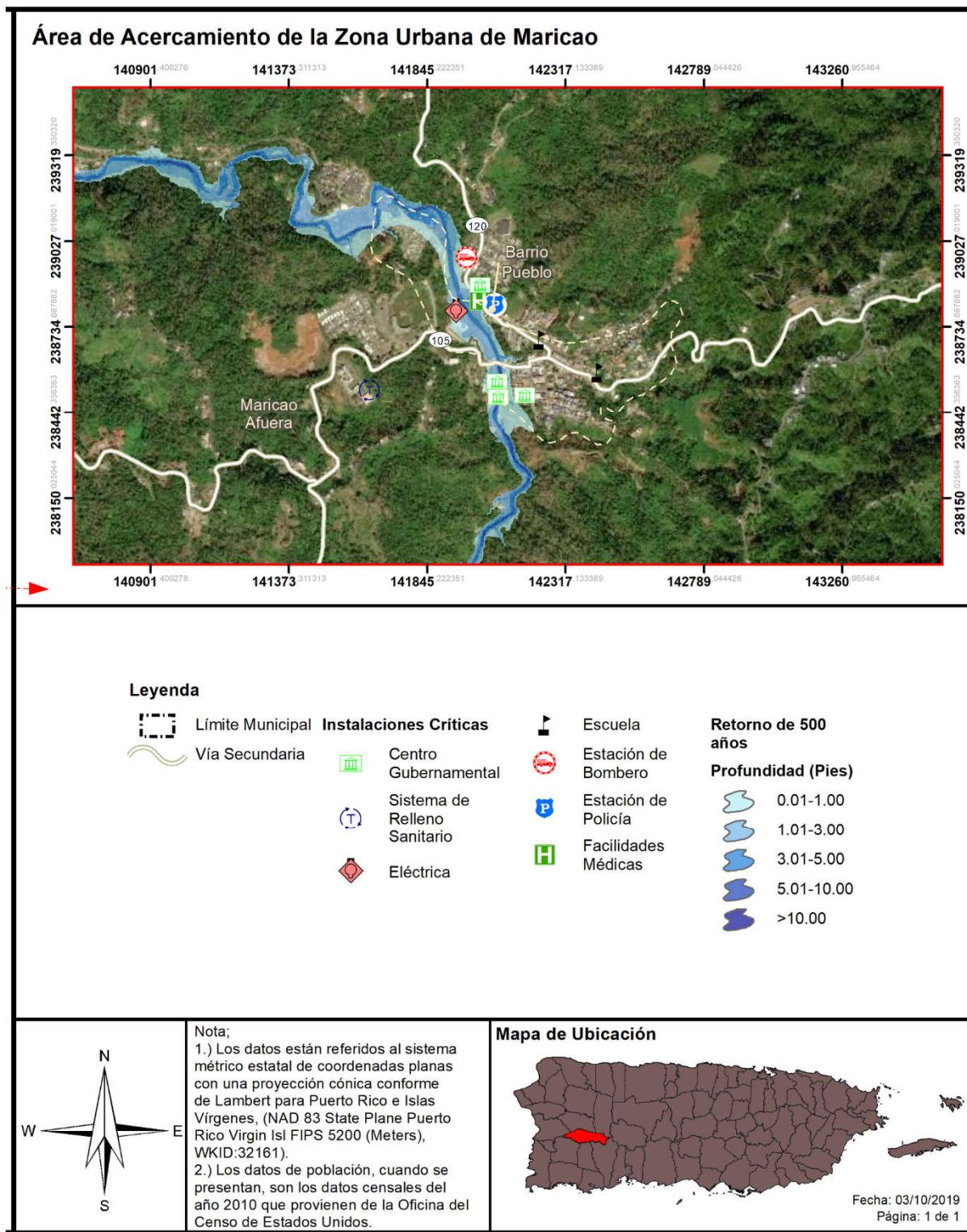


Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años



Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años (cont.)



4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

La siguiente tabla provee el estimado de personas que pudieran verse impactadas adversamente por un evento de inundación con probabilidad de recurrencia anual de 10, 4, 2, 1 y 0.2 por ciento. Por ejemplo, se estima que en una inundación de retorno o recurrencia de 100 años o de 1% de probabilidad anual de recurrencia, aproximadamente 1,814 personas podrían sufrir una inundación de entre 1 a 11 pies de profundidad. Por otra parte, en el mismo evento se estima que 420 personas estarían impactadas por una inundación de entre 4 a 5 pies de profundidad.

Tabla 49: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.2%
0 a 1	907	100	0	319	383
1 a 2	327	165	137	12	0
2 a 3	15	188	316	431	255
3 a 4	146	196	13	10	198
4 a 5	0	511	461	420	314
5 a 8	0	335	529	575	681
8 a 11	0	0	39	47	47
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

El peligro de inundaciones constituye un riesgo aproximado de afectar a un total de:

- 1,395 individuos a 10.0% con un nivel de profundidad de cero a cuatro pies;
- 1,495 individuos a 4.0% con un nivel de profundidad de cero a ocho pies;
- 1,495 individuos a 2.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- 1,814 individuos a 1.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- 1,878 individuos a 0.2% con un nivel de profundidad de cero a mayor de once pies;

En el Municipio de Maricao se observa que la mayor densidad de población reside en el barrio Maricao Afuera, la cual pudiera verse mayormente afectada por eventos de inundación. Los siguientes mapas (figuras) ilustran la densidad poblacional en las zonas a impactarse o verse afectadas por un evento de inundación, según su periodo de recurrencia.

Figura 36: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 100 años

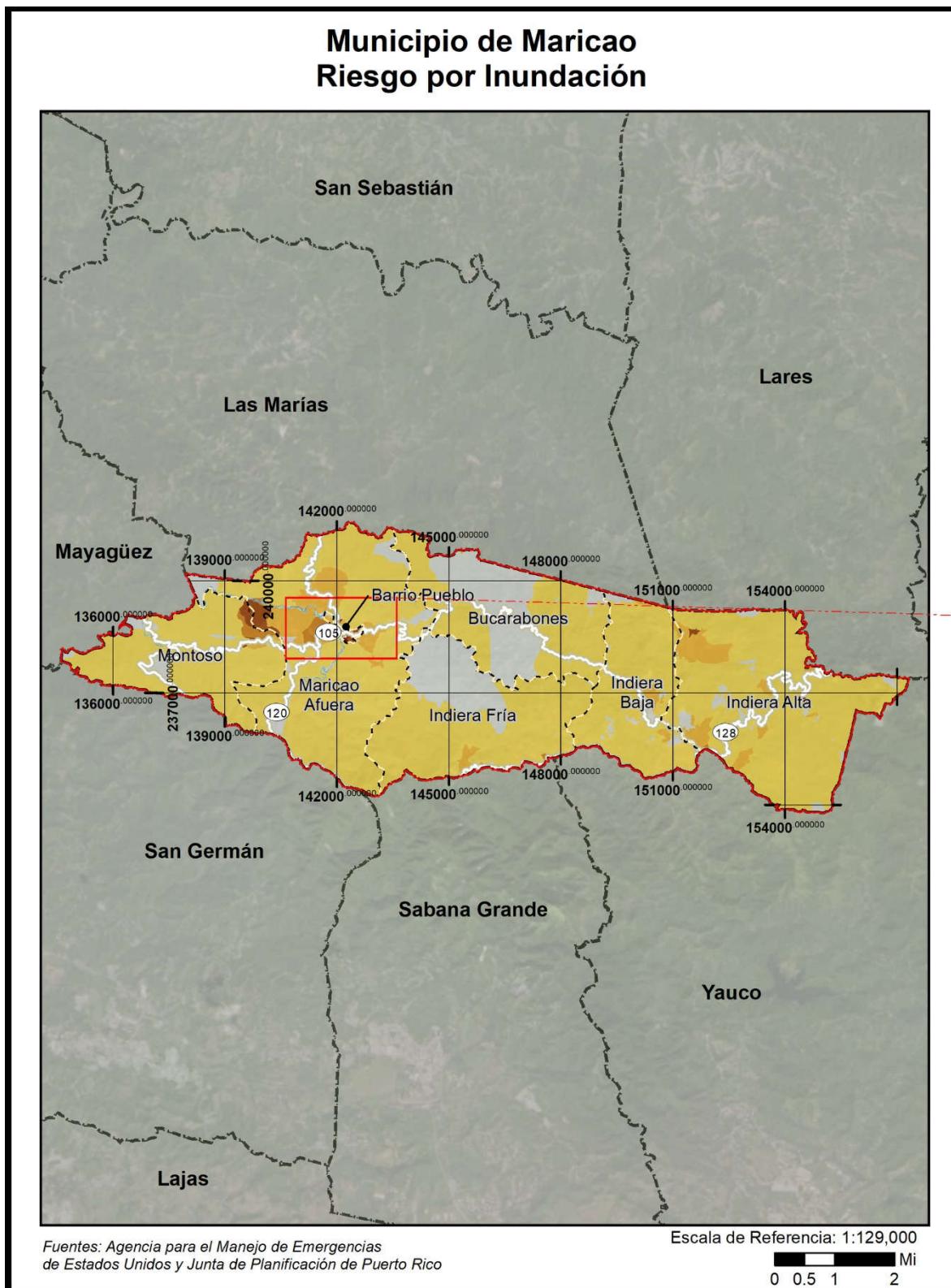


Figura 37: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 100 años (cont.)

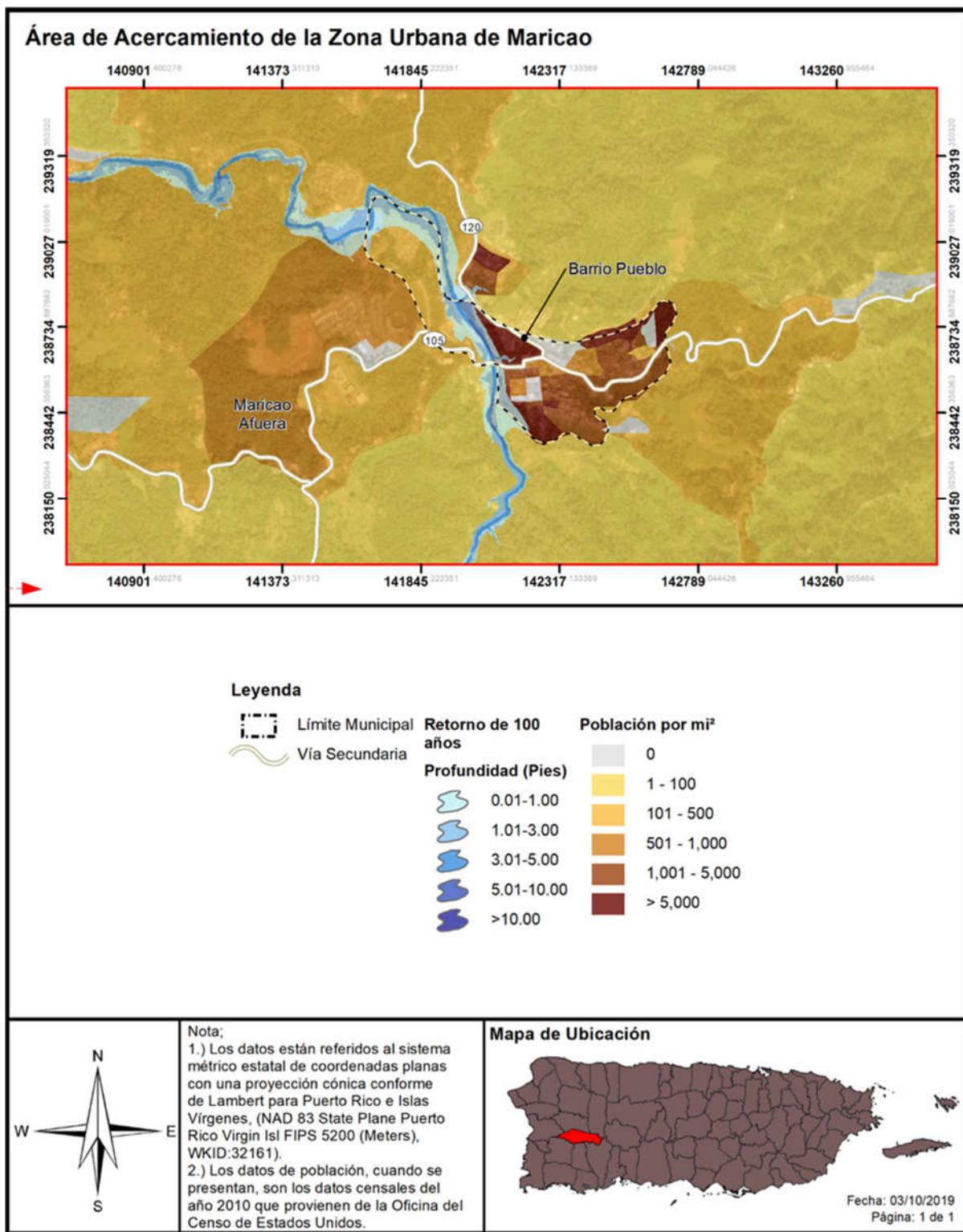


Figura 38: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 500 años

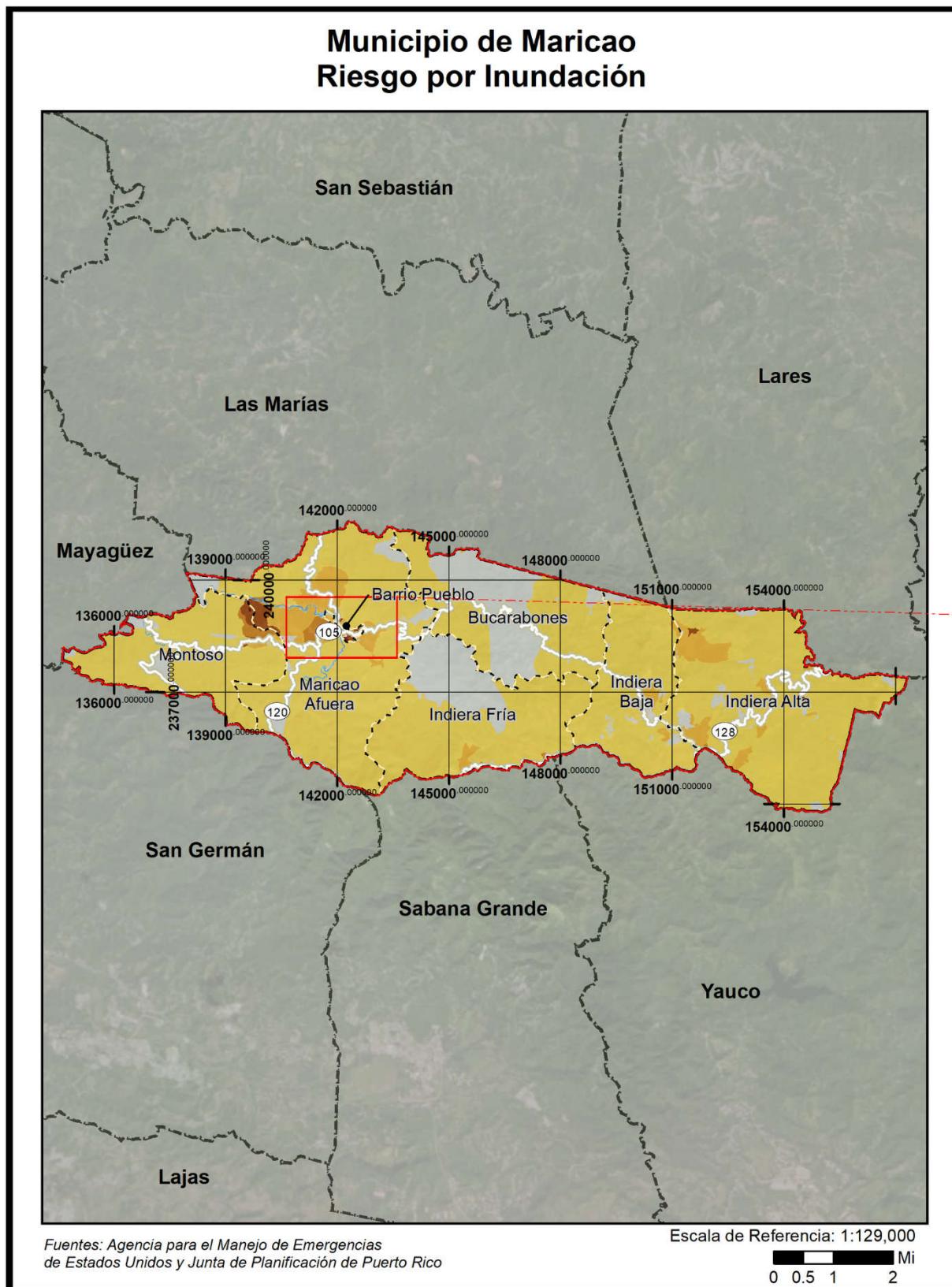
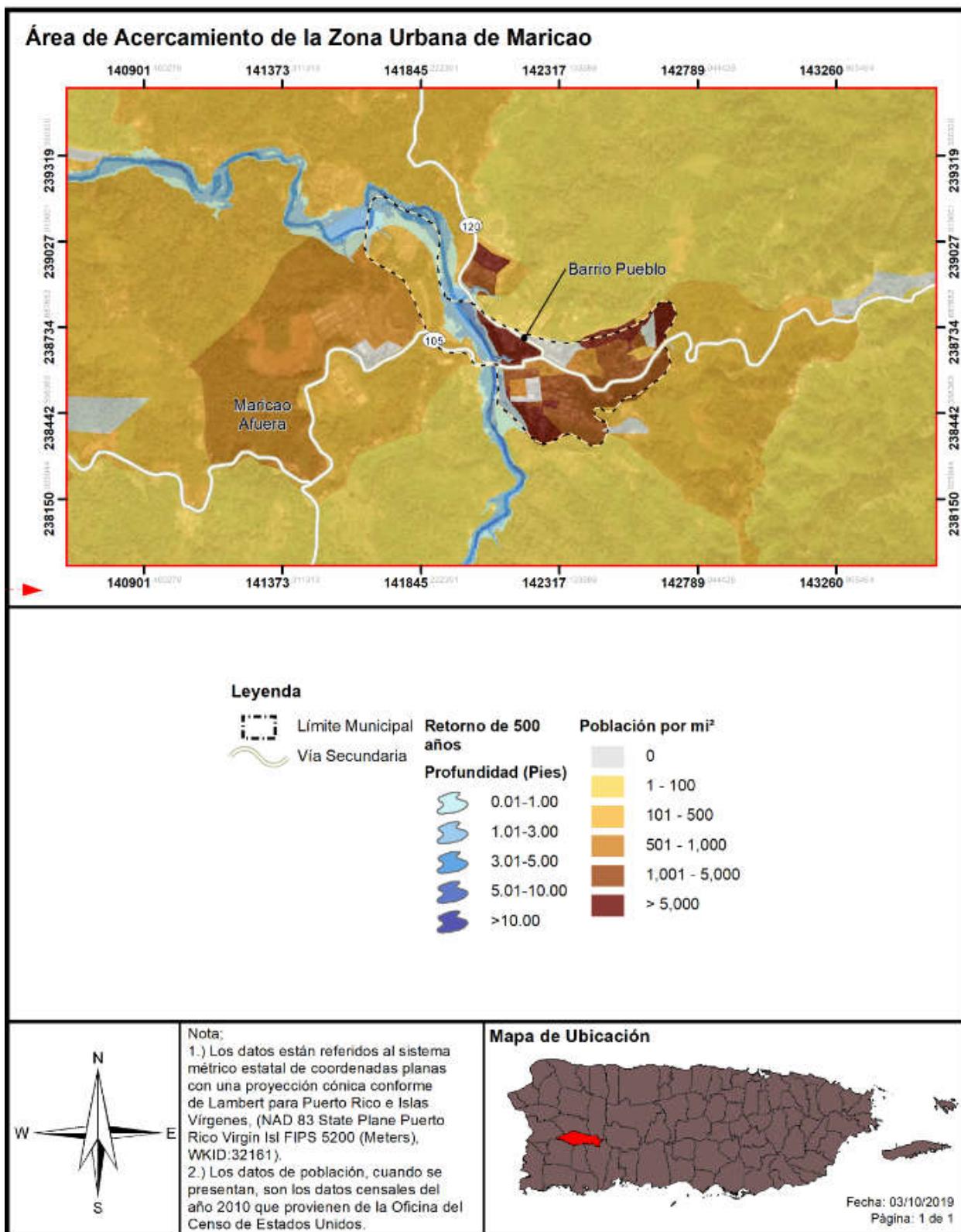


Figura 39: Densidad poblacional y áreas de peligro por inundación-recurrencia de 500 años (cont.)



Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Se estima que las perdidas residenciales podrían ser de \$261,000.00.

Tabla 50: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$95,000.00
Bienes	\$47,000.00
Relocalización	\$93,000.00
Ingreso por Alquiler	\$26,000.00
Total	\$261,000.00

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

Según el análisis de riesgos, se estimó la siguiente cantidad de población para la cual el municipio debe prepararse para ser desalojada en caso de los eventos de recurrencia de los 100 y 500 años, respectivamente.

Tabla 51: 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	334	42
Periodo de recurrencia de 500 años	356	41

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

La Figura 40 y la Figura 41 muestran la ubicación de la población que deberá ser desalojada en caso de un evento de recurrencia de 100 años.

Figura 40: Población desplazada por inundación

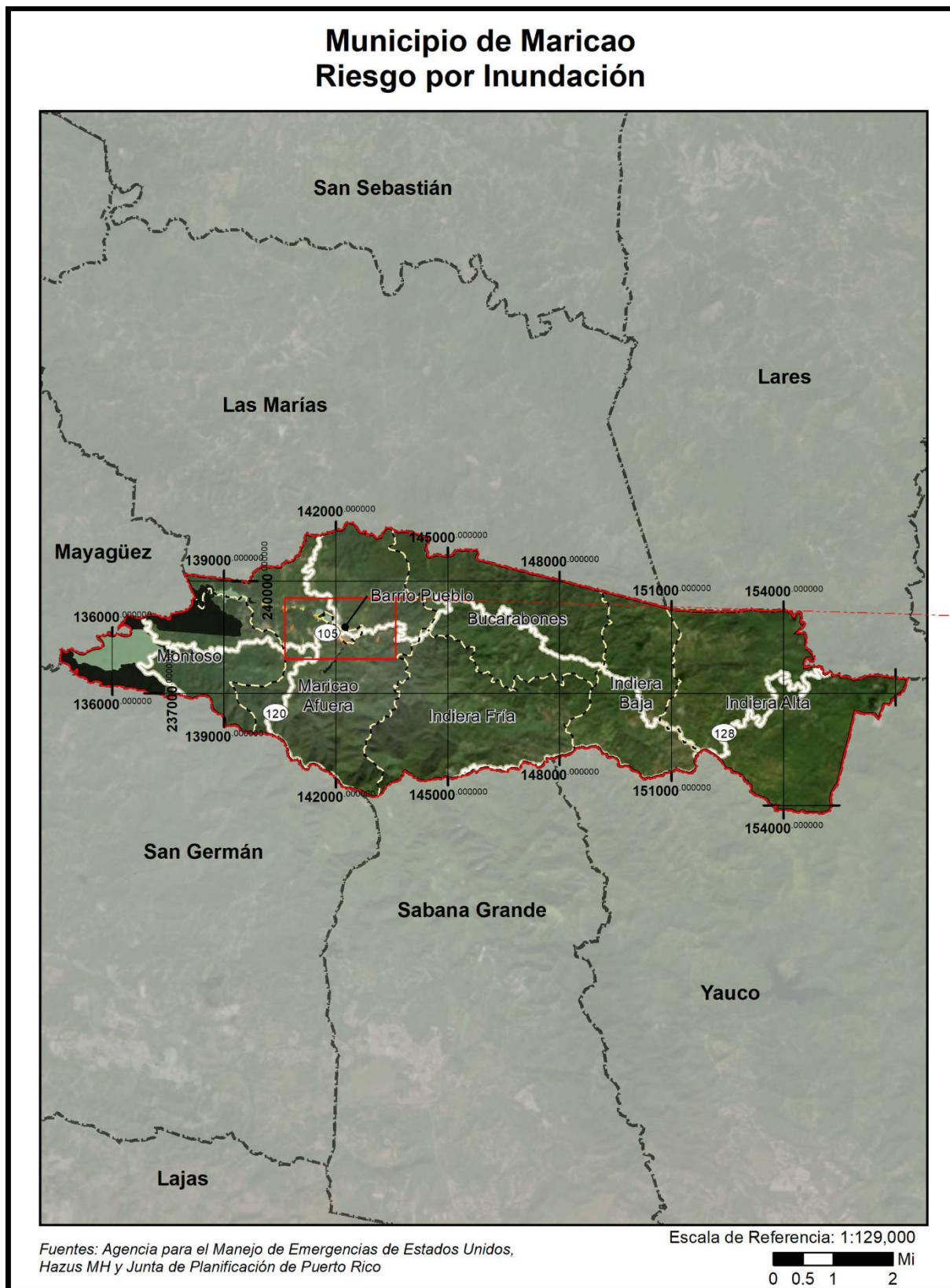
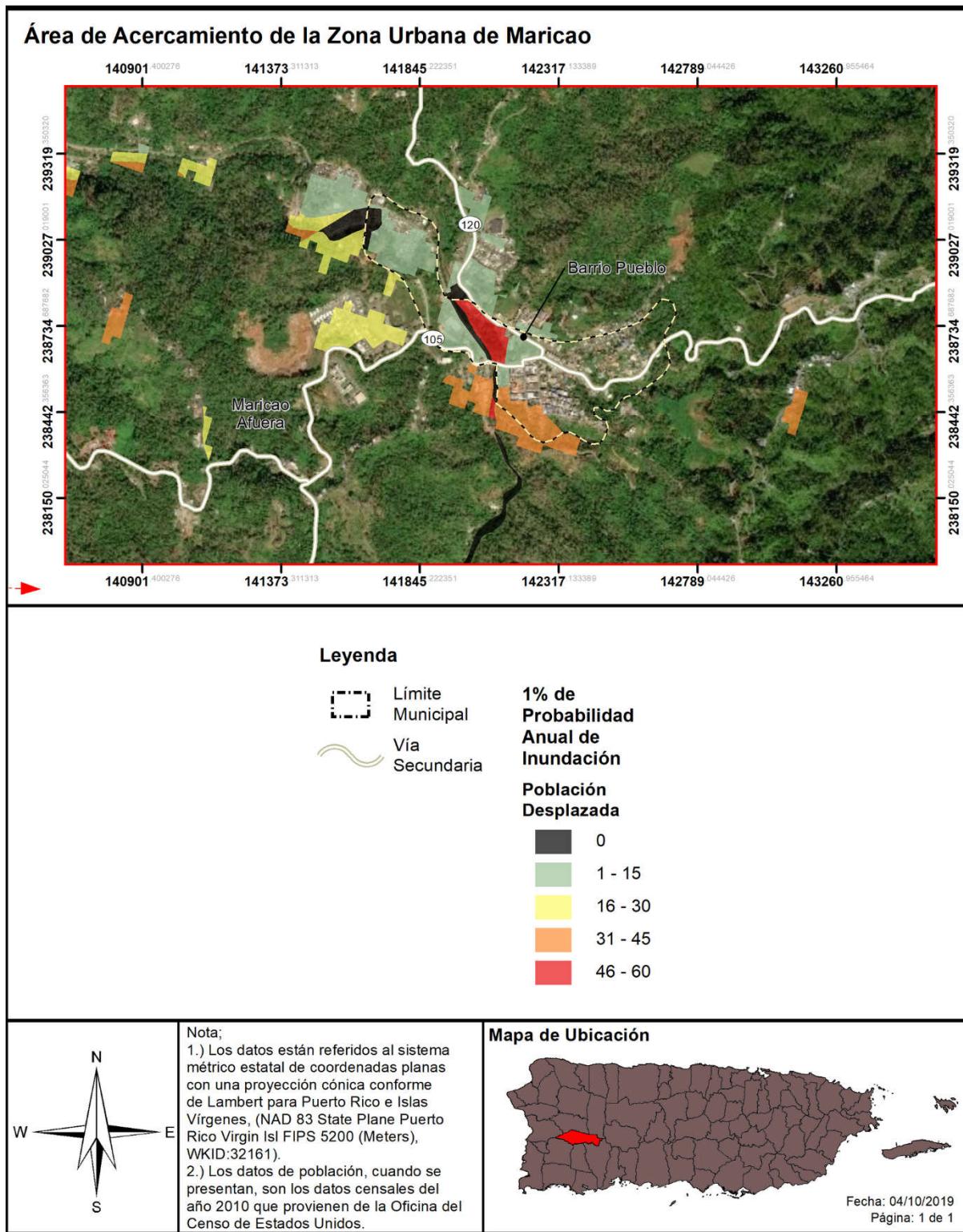


Figura 41: Población desplazada por inundación (cont.)



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. (Malilay, 2000) 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.⁴⁵ Por ejemplo, el estancamiento prolongado de aguas después de un evento de inundaciones puede propagar enfermedades como el dengue y la leptospirosis. Luego del paso del huracán María, el estancamiento de aguas, propició la propagación de leptospirosis y la proliferación de mosquitos. La leptospirosis es una enfermedad causada por 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.⁴⁶ 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 Maricao 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.

Los recursos naturales que podrían verse afectados por inundaciones Maricao son sus embalses Prieto y Toro; así como el Bosque de Maricao, el Vivero de Peces de Maricao, sus dos (2) bosques auxiliares y los terrenos dedicados a la agricultura.

4.6.3.4.5 Condiciones futuras

El incremento de eventos atmosféricos extremos a causa del cambio climático 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.

Las siguientes figuras muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de inundación en los períodos de recurrencia de 100 y 500 años, respectivamente.

⁴⁵ United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, <https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding>

⁴⁶ Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, <https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html>

Se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados en el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), donde se otorgaron un total de cinco (5) permisos. Los permisos autorizados dentro de este periodo se describen a continuación:

- Construcción área recreativa pasiva en el Sector El Treinta
- Remodelación entrada Cementerio Municipal Maricao en el barrio Pueblo
- Oficina de guardia de seguridad en el barrio Pueblo
- Dos (2) de uso residencial, siendo una casa unifamiliar en el Sector Monte del Estado y un edificio de apartamentos en el barrio Pueblo.

Por otro lado, la OGPe ha emitido unos ocho (8) permisos de construcción en el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 2015-2019. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, reconstrucción, demolición y construcción. La mayoría de los permisos otorgados fueron relacionados a viviendas, sobresaliendo un permiso otorgado en 2017 para una instalación de servicios médicos. No obstante, según se puede observar en la Figura 42 hasta la Figura 45, en el Municipio de Maricao, en cumplimiento con el Reglamento Núm. 13, no se han emitido permisos de desarrollo durante el periodo estudiado en las áreas identificadas de riesgo por el peligro de inundación, por lo cual no representan, estos, un impacto significativo a la población en general o inciden sobre su vulnerabilidad. Sin embargo, con el paso de los huracanes Irma y María, así como los eventos de precipitación posteriores, ha quedado evidenciada la vulnerabilidad a inundaciones en varias regiones del municipio, por lo que el municipio deberá continuar monitoreando las áreas de riesgo ya designadas, así como cualquier variabilidad y no propiciar o autorizar permisos en determinada zona.

Además, no se puede perder de perspectiva el hecho de que en Maricao se estimó en el ACS de 2018, que la población de habitantes mayores de 65 años incrementó en un 40.27% o 325 más habitantes que en el año 2010. Esto representa para el municipio un aumento considerable en la población de personas mayores de edad o de personas de edad avanzada, y que se debe observar especial consideración al poner en práctica las acciones de mitigación de todos los peligros que podrían afectar a Maricao.

Es importante destacar que, cualquier permiso autorizado deberá cumplir con los Códigos de Construcción vigentes y estudiar detenidamente el Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado). Además, se deberá promover la adquisición del seguro provisto por el NFIP, la limpieza de quebradas, zanjas, ríos, sumideros, carreteras, entre otros. Asimismo, mantener el listado de la población más vulnerable para poder asistirles con prioridad en los eventos de inundaciones.

Figura 42: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Inundaciones, Retorno de los 100 años

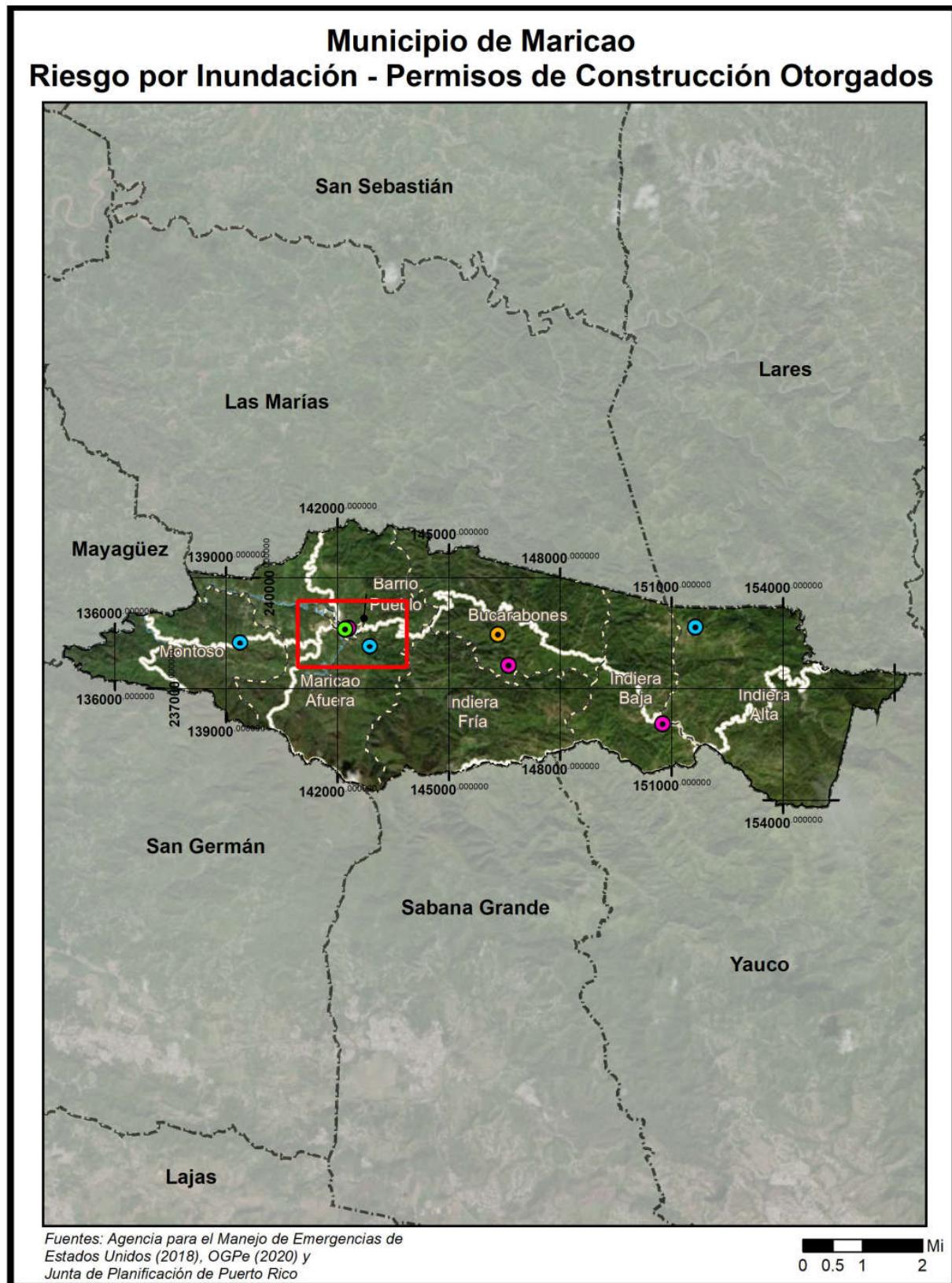


Figura 43: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Inundaciones, Retorno de los 100 años (cont.)

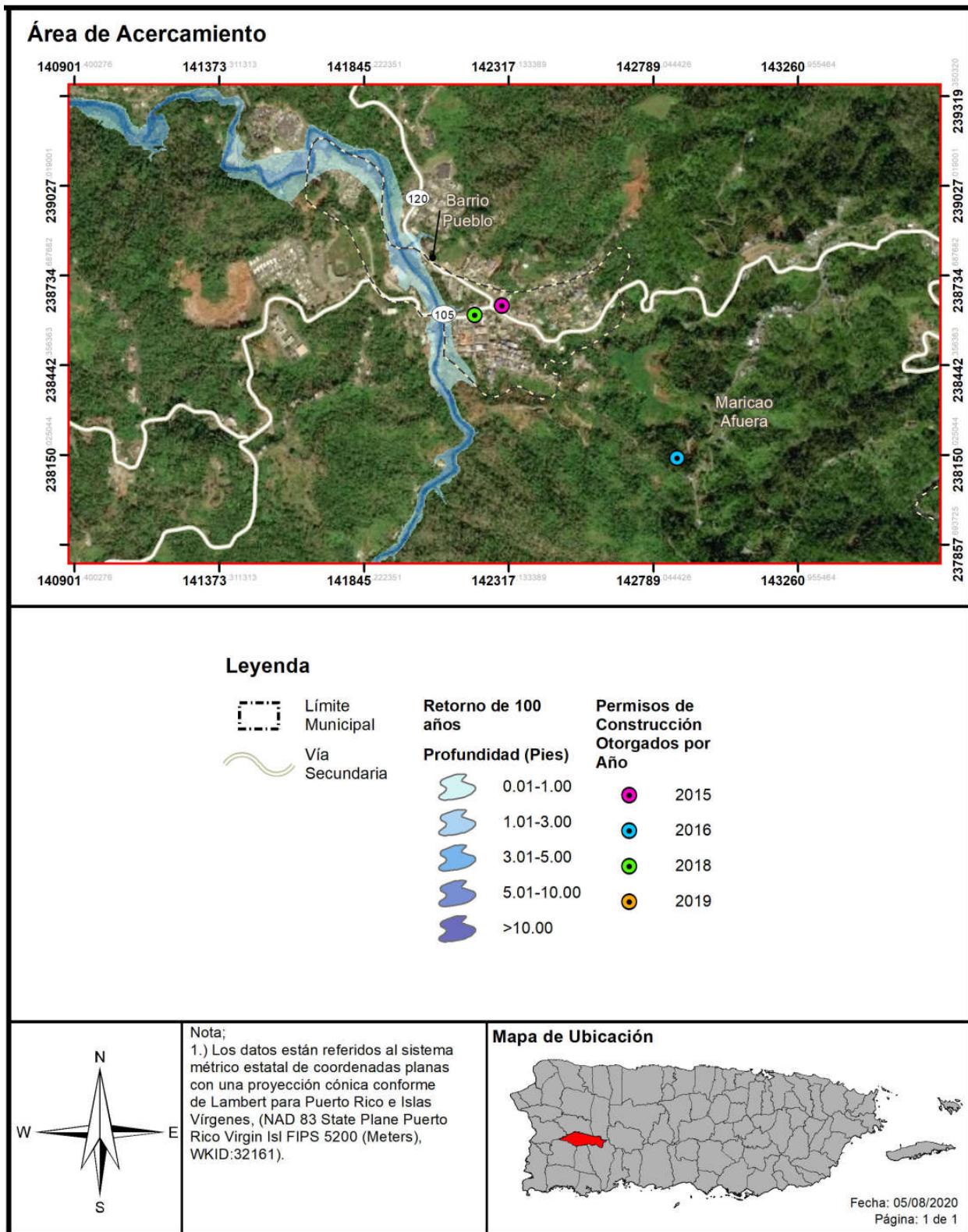
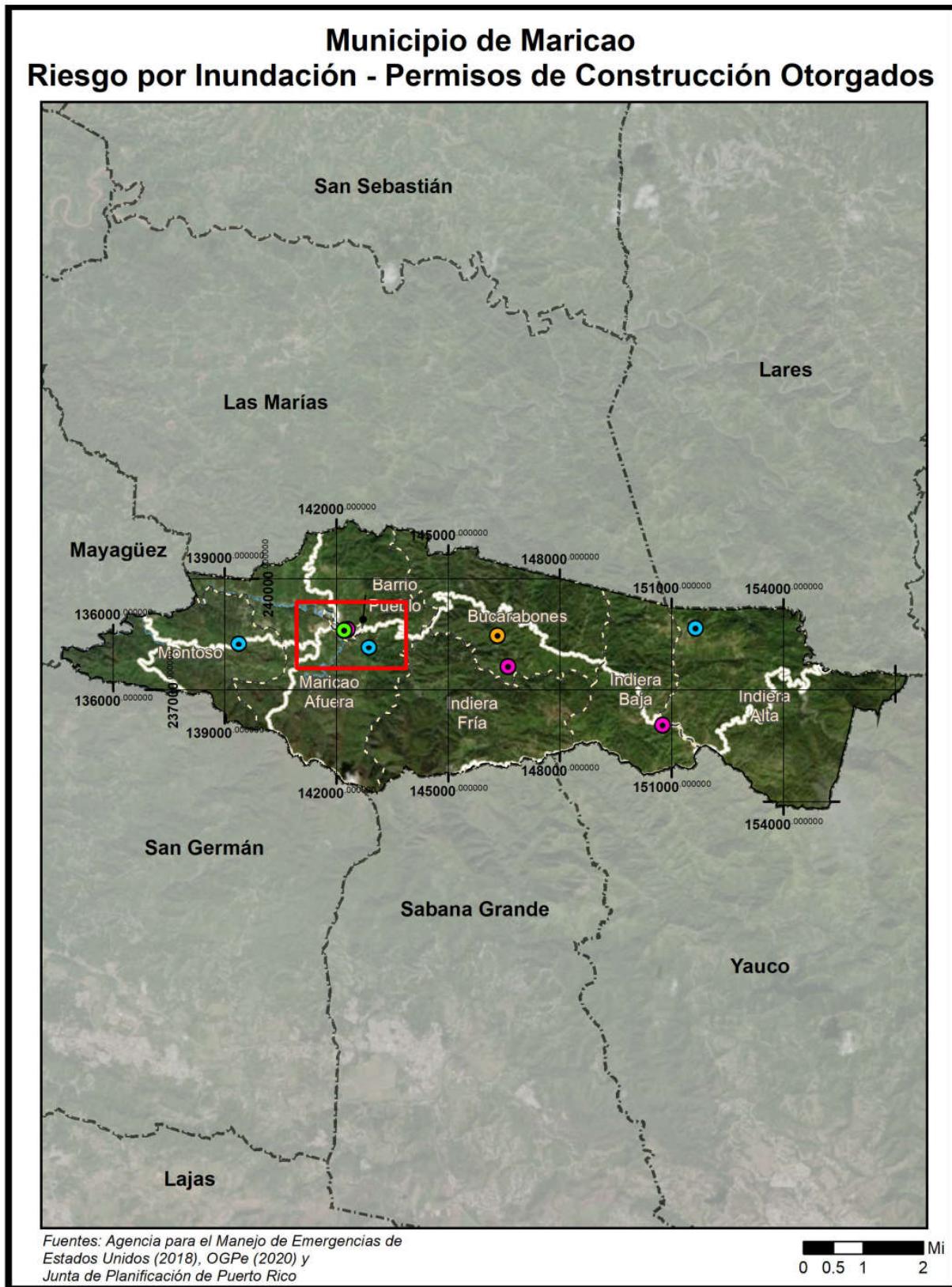
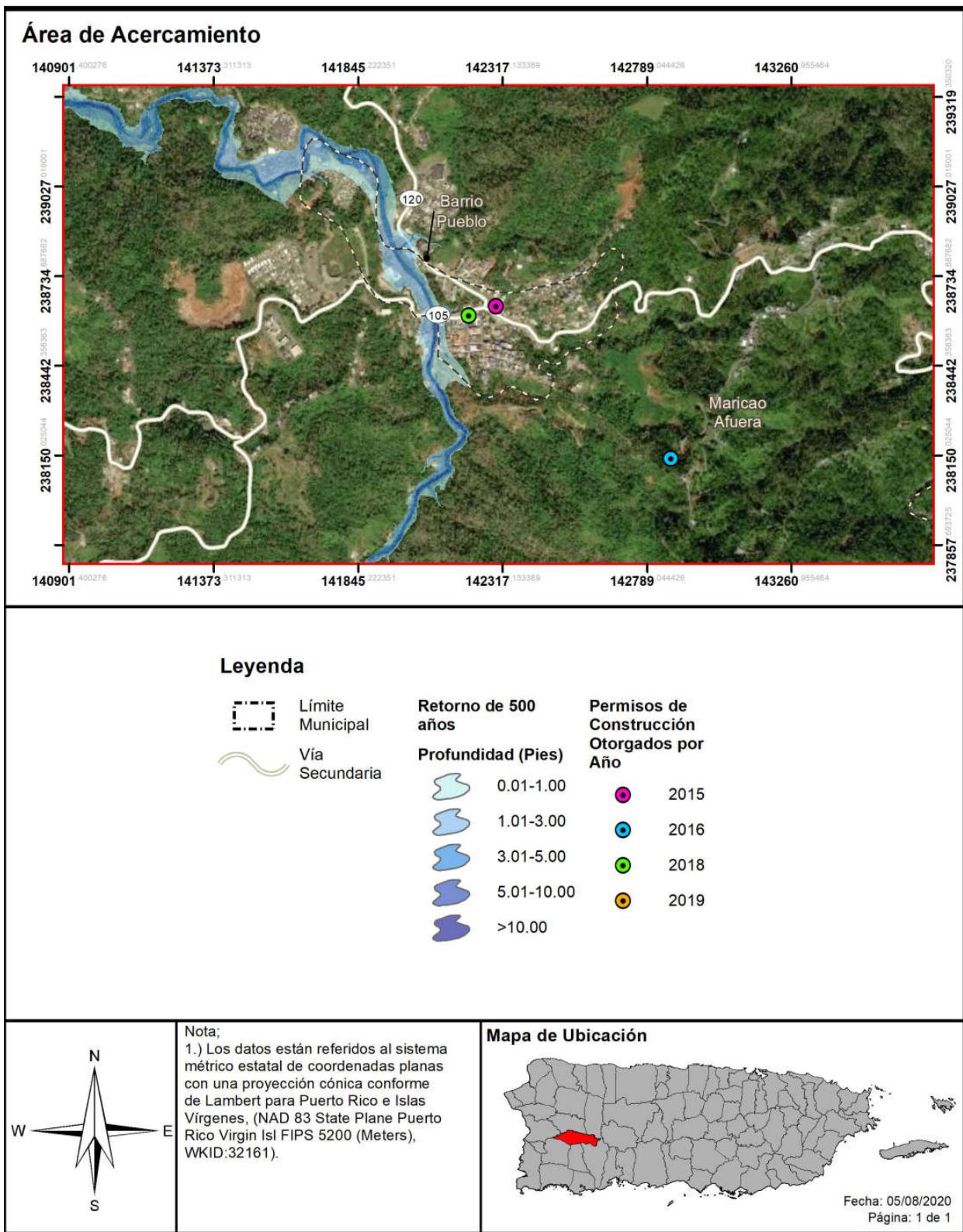


Figura 44: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Inundaciones, Retorno de los 500 años



Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 45: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Inundaciones, Retorno de los 500 años (cont.)



4.6.3.5 Deslizamientos

Los deslizamientos de tierra son a menudo causados por otros desastres naturales, como terremotos, fuertes lluvias, inundaciones o incendios forestales. La frecuencia de deslizamientos está a menudo relacionada con la frecuencia de estos otros peligros.

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Maricao, al igual que en gran parte del resto de Puerto Rico, los deslizamientos de tierra ocurren usualmente durante y después de grandes tormentas. Así pues, la ocurrencia de un evento de deslizamiento, inducido por lluvia, coincide en gran medida con la ocurrencia de tormentas severas o eventos de lluvias secuenciales que saturan los suelos empinados vulnerables.

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 Maricao. 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.

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Según el análisis de riesgo, el Municipio de Maricao se clasifica en toda su extensión con un moderado riesgo de deslizamiento, por lo que se estima que unas 3,977 estructuras residenciales y no residenciales tienen un riesgo moderado de ser impactados por deslizamientos.

Tabla 52: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de estructuras	0	3,977	0	0

Fuente: Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

No obstante, según el Plan de Maricao 2014, los factores que contribuyen a la elevada actividad desprendimientos de Maricao son las pronunciadas pendientes y la condición relativamente húmeda de los suelos debido a las abundantes lluvias, especialmente en la parte occidental de la Isla.

La Figura 46 y la Figura 47 ilustran la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Maricao, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo de deslizamiento.

Figura 46: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento

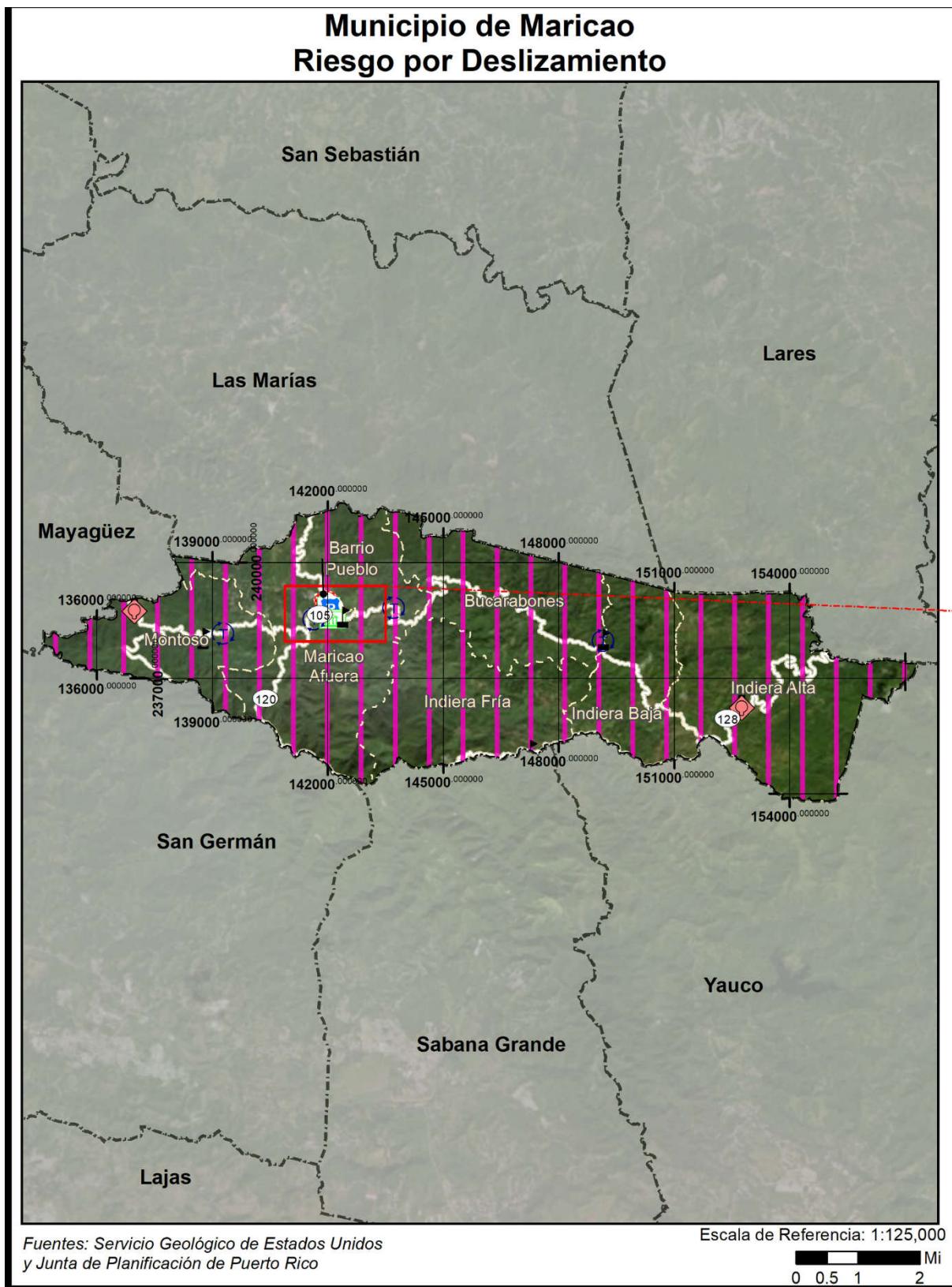
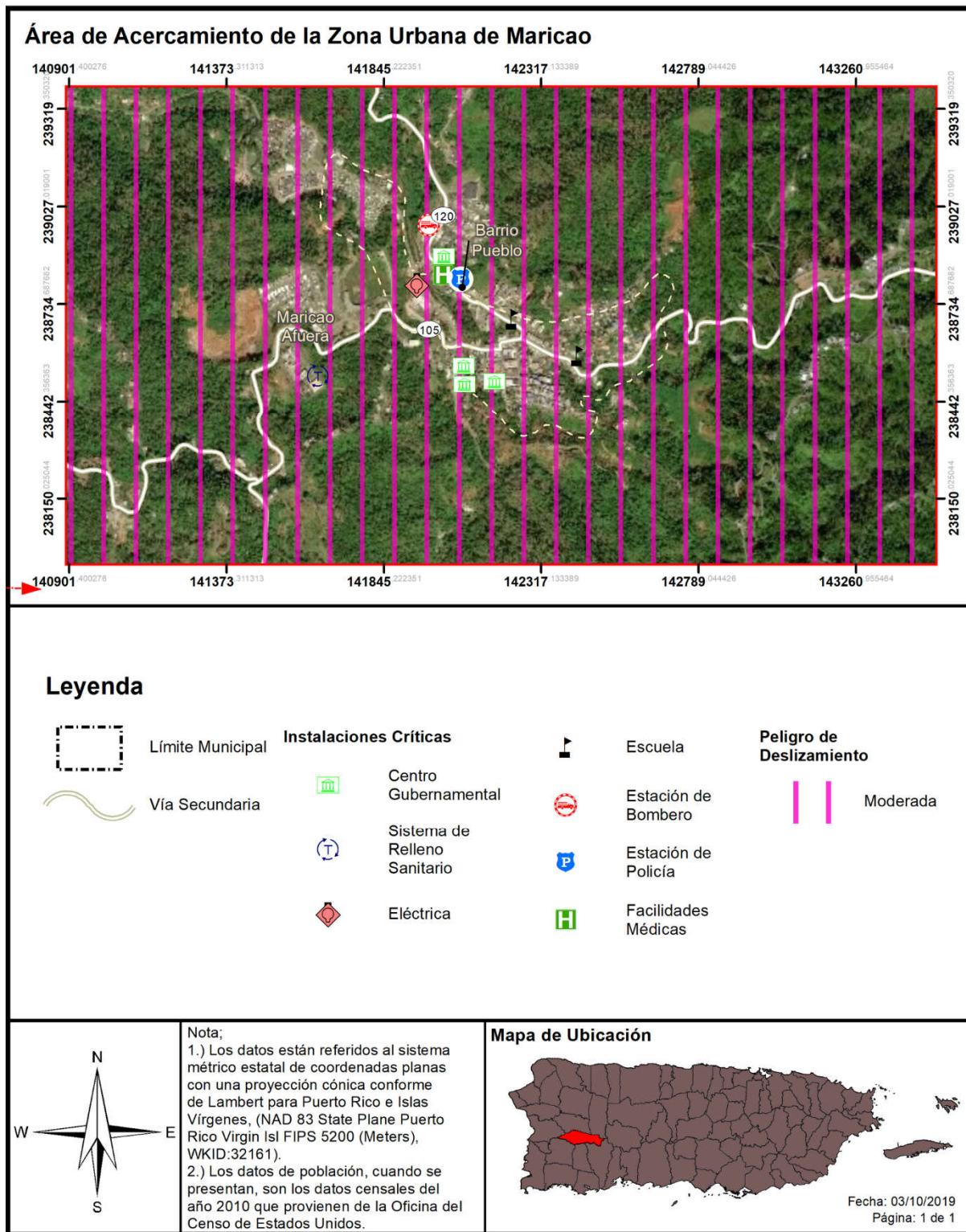


Figura 47: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento (cont.)



Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Según el análisis de riesgos, todo el territorio del Municipio de Maricao se clasificó con riesgo moderado de deslizamientos, por lo tanto, no se identificaron activos críticos que ubiquen en áreas de alto riesgo por este peligro. Sin embargo, el acceso de la población a las instalaciones críticas sí se ve afectado por la obstrucción de carreteras debido a la ocurrencia de deslizamientos, como sucedió tras el paso del huracán María.

Tabla 53: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Parque de Bombas - Maricao	Estación de Bombero	Moderado
CDT Servicios Médicos Maricao	Instalaciones Médicas	Moderado
Centro de Gobierno	Centro Gubernamental	Moderado
Escuela Raul Ybarra	Escuela	Moderado
Proyectos de Infraestructura	Terreno	Moderado
Las Vegas	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Maricao	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Policía Estatal 048 Maricao	Estación de Policía	Moderado
Casa Alcaldía	Centro Gubernamental	Moderado
Área Recreativa Alfonso Costa Fornes	Centro Gubernamental	Moderado
Coliseo Municipal	Centro Gubernamental	Moderado
Escuela Mariana Bracetti	Escuela	Moderado
SU Francisco Vincenty	Escuela	Moderado
Escuela La Carmen	Escuela	Moderado
Indiera	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Escuela Indiera Fría	Escuela	Moderado

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

El impacto social de un fenómeno depende de la exposición de la vulnerabilidad de la población. La población susceptible al peligro por deslizamiento en el Municipio de Maricao se refleja en la tabla a continuación, junto con su índice o probabilidad de ocurrencia, utilizando la siguiente escala: “bajo”, “moderado”, “alto” o “muy alto”, respectivamente.

Según hemos señalado, se estima que toda la población de Maricao se encuentra ubicada en zonas de riesgo moderado al peligro de deslizamiento.

Tabla 54: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de personas	0	6,276	0	0

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

Las duraciones de lluvia y las laderas escarpadas de las montañas crean las condiciones aptas para los deslizamientos de tierra en Maricao. Las principales preocupaciones planteadas por la comunidad con deslizamientos incluyen:

- Los deslizamientos de terrenos han sido, por lo general, causados por periodos prolongados de lluvia fuerte.
- Periodos de lluvia prolongada pueden causar deslizamientos y obstrucción de la vía pública en casi todos los barrios del Municipio de Maricao. En muchos casos la carretera es la única vía que existe en caso de desalojo/evacuación en caso de una emergencia o un desastre mayor. Algunos caminos son la única forma de llegar a las comunidades. La obstrucción dificulta la evacuación de las comunidades en torno a ella en caso de fuertes lluvias. (Municipio de Maricao, 2014)

Es por esto que, a pesar de que la evaluación de riesgos indica que la vulnerabilidad social es moderada, para efectos de nuestra revisión del Plan, se considera que es de categoría alta en torno a la vulnerabilidad de la población. Esto, porque se ha tomado en cuenta la recurrencia de eventos y la experiencia previa de los acontecimientos de deslizamientos en el municipio. En algunos casos, el deslizamiento puede ocurrir en zonas de poca población, sin embargo, el evento afecta la comunicación y el acceso a varias comunidades.

Al considerar el impacto potencial de estar “cerrado”, durante dos semanas o más, es importante tener en cuenta que cualquier emergencia y/o desastre puede tener un impacto en la economía del municipio. Cualquier desastre mayor o catastrófico podría tener una gran interrupción inicial en los siguientes sectores: agricultura, producción, transporte y movimiento de materiales y suplidos, entre otros servicios necesarios. El Municipio de Maricao posee una sola farmacéutica, que es la mayor empleadora, al igual que las entidades gubernamentales. El empleo depende de la agricultura, y de pequeños comercios, que tras el paso de un huracán se verían seriamente afectados económicamente. No existe transporte colectivo, ni público, el transporte de suministros es terrestre por lo que los derrumbes juegan papel importante en la continuidad de los servicios económicos de nuestro pueblo. (POE, 2020)

La Figura 48 y la Figura 49 muestran los sectores por densidad poblacional a impactarse o verse afectada por un evento de deslizamiento.

Figura 48: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento

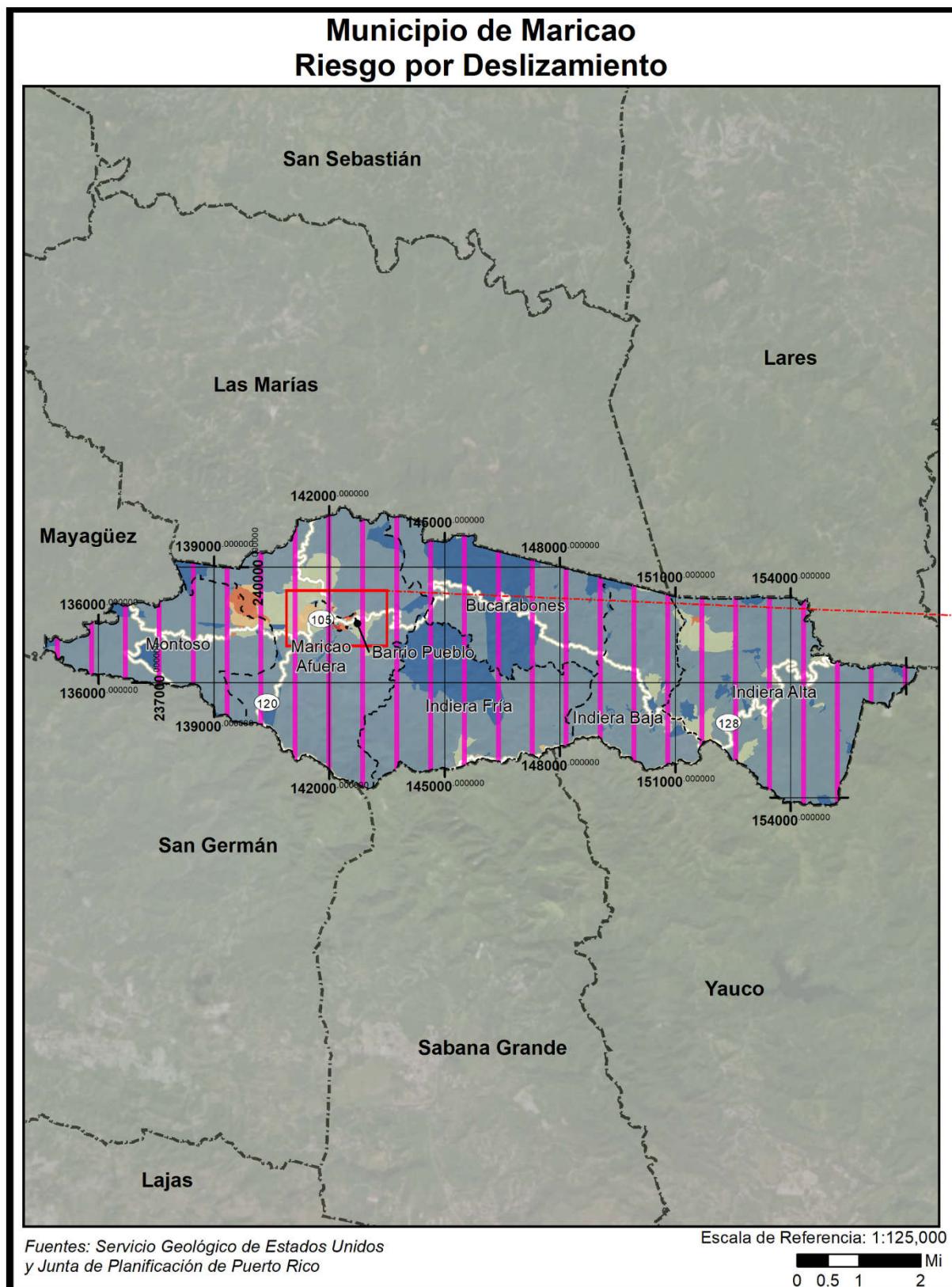
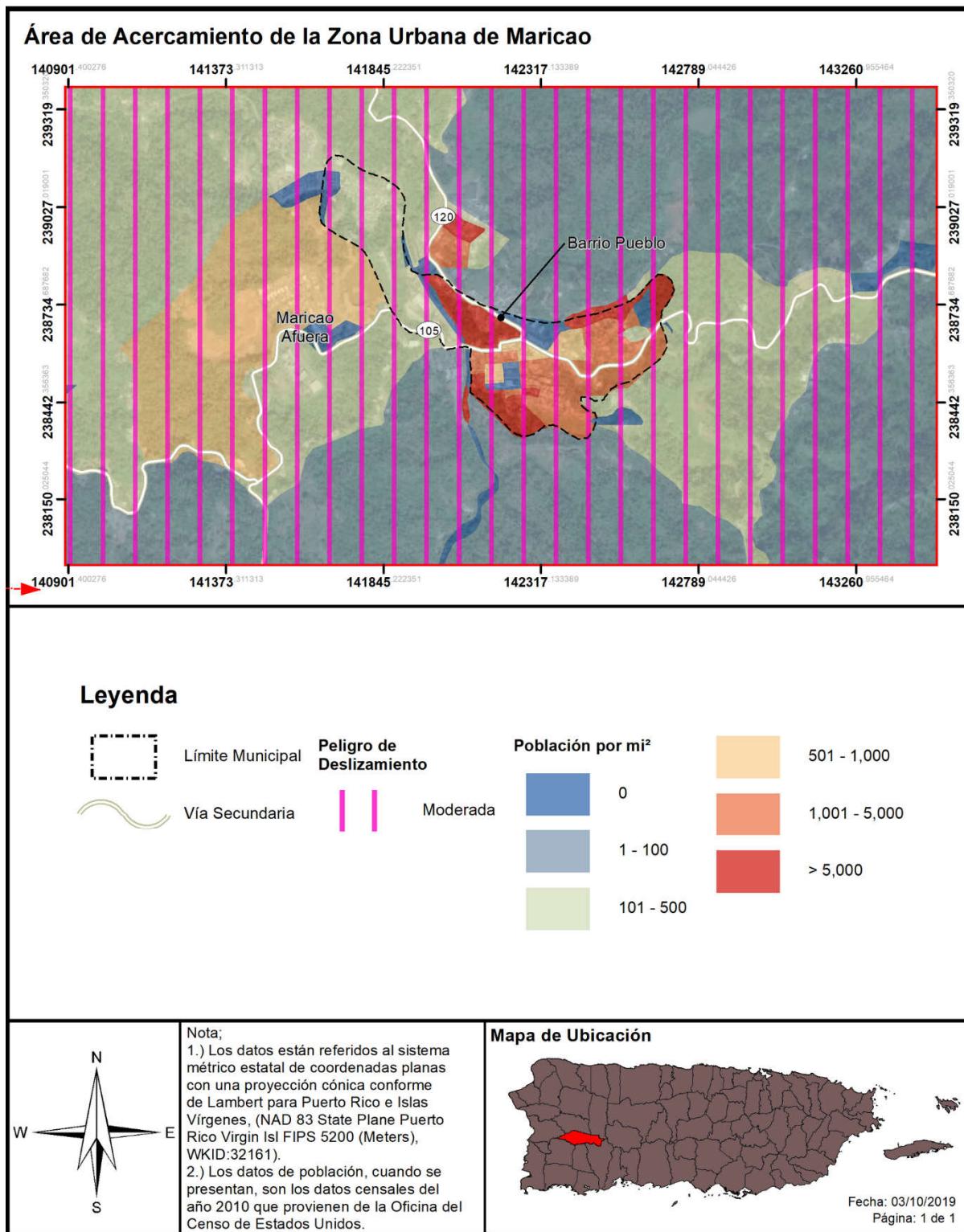


Figura 49: Densidad poblacional y áreas de peligro por deslizamiento (cont.)



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 deslizamientos pueden incrementar dramáticamente la erosión del suelo, la sedimentación de los cuerpos de agua, obstruir los servicios de alcantarillado e impactar las tierras fértils 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.⁴⁷

Los recursos naturales que podrían verse afectados por deslizamientos en Maricao son sus embalses Prieto y Toro; así como el Bosque de Maricao, el Vivero de Peces de Maricao, sus dos (2) bosques auxiliares y los terrenos dedicados a la agricultura.

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 mal construidos, se propician las condiciones que facilitan la ocurrencia de derrumbes. Por otra parte, los deslizamientos por lluvia ocurren más comúnmente en áreas de montañas escarpadas, durante períodos de lluvia intensa y/o prolongada. Los deslizamientos por terremotos se ven presentes 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.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados en el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización), donde se otorgaron un total de cinco (5) permisos. Los permisos autorizados dentro de este periodo se describen a continuación.

- Construcción área recreativa pasiva en el Sector El Treinta
- Remodelación entrada Cementerio Municipal Maricao en el barrio Pueblo
- Oficina de guardia de seguridad en el barrio Pueblo

⁴⁷ Spiker, Elliott C. et al., National Landslide Hazards Mitigation Strategy – A Framework for Loss Reduction, U.S. Geological Survey (USGS), Circular 1244 (2003).

- Dos (2) de uso residencial, siendo una casa unifamiliar en el Sector Monte del Estado y un edificio de apartamentos en el barrio Pueblo.

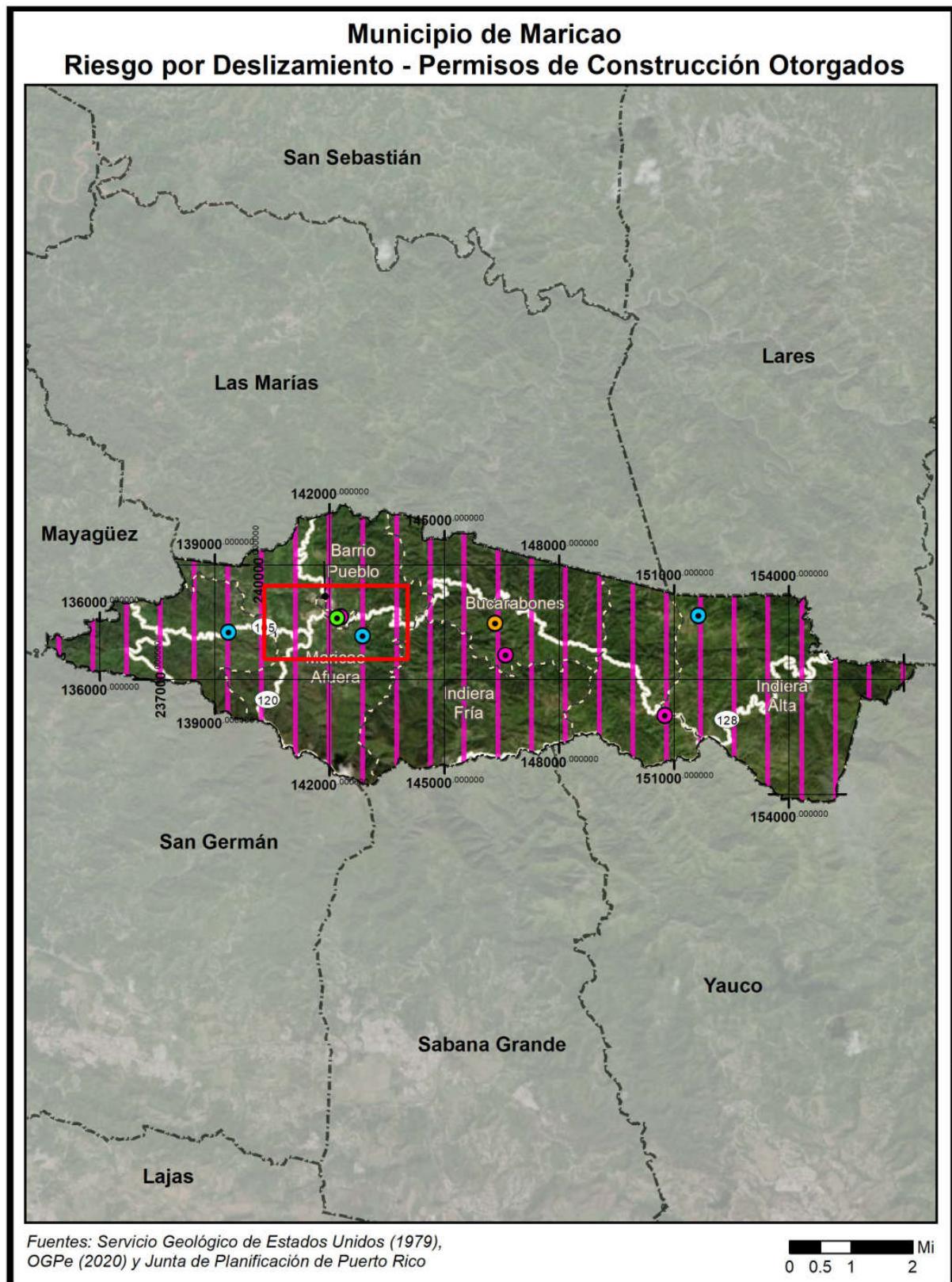
Por otro lado, la OGPe apenas ha emitido unos ocho (8) permisos de construcción en el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 2015-2019. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, reconstrucción, demolición y construcción. La mayoría de los permisos otorgados fueron relacionados a viviendas, sobresaliendo un permiso otorgado en 2017 para una instalación de servicios médicos.

Según se puede observar en la Figura 50 y la Figura 51, toda la extensión territorial del Municipio de Maricao tiene un riesgo por deslizamiento clasificado como moderado, por lo que todos los proyectos o permisos autorizados exhiben una misma clasificación de riesgo. No obstante, esta información es basada en el análisis de riesgos, pero la realidad demostrada durante el paso del huracán María exacerbó la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos evidenciando que cinco (5) de sus siete (7) barrios enfrentaron más de mil (1,000) deslizamientos en cada uno de ellos, por lo cual el riesgo de deslizamientos se considera de alto impacto. Esto, a su vez, toma en cuenta la recurrencia de eventos y la experiencia previa de los acontecimientos de deslizamientos en el municipio. Según se mencionó anteriormente, en algunos casos, el deslizamiento puede ocurrir en zonas de poca población, sin embargo, el evento afecta la comunicación y el acceso a las vías que conectan a varias comunidades (Véase sección 4.6.3.5.3).

Esto sumado, como ya se ha señalado, al hecho de que en Maricao se estimó en el ACS del 2018, que la población de habitantes mayores de 65 años incrementó en un 40.27% o 325 más habitantes que en el año 2010, hace indispensable el observar especial atención al momento de proponer y aprobar permisos de desarrollo futuro, ya que los mismos pudieran aumentar significativamente la vulnerabilidad de la población en general.

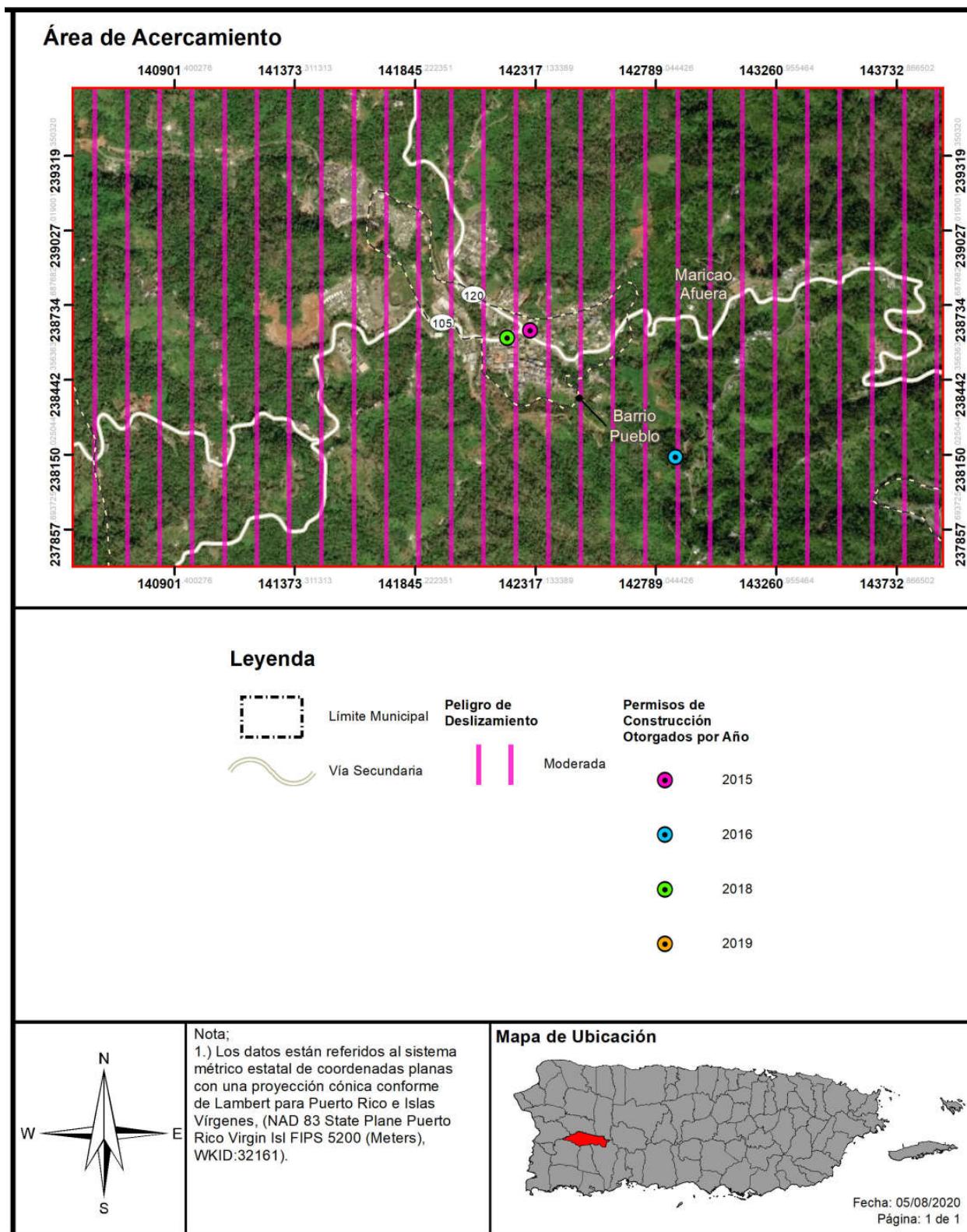
El municipio aplicará y velará por el cumplimiento de los reglamentos que haya adoptado de la Junta de Planificación, de la OGPe y demás agencias fiscalizadoras para el desarrollo, subdivisión y uso de terrenos y para la construcción y uso de edificios, instalaciones y estructuras. Además, velará por el cumplimiento de toda ley estatal, ordenanza o reglamentación de cualquier organismo gubernamental que regule la construcción en Puerto Rico. Igualmente velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este peligro y mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a la ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario, como individual. Por otro lado, se velará porque las agencias encargadas de regular la construcción vean por las construcciones ilegales y aseguren que toda construcción se lleve a cabo dentro de los parámetros de la ley ayudaría a reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

Figura 50: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Deslizamientos



Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 51: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Deslizamientos (cont.)



4.6.3.6 Vientos fuertes

Debido a la ubicación de Maricao y la Isla de Puerto Rico en el Océano Atlántico, la pérdida asociada con el peligro de vientos fuertes se asocia, principalmente, con eventos de lluvias copiosas y vientos sostenidos producto de la formación de sistemas de tormentas tropicales y huracanes.

Toda la extensión territorial del Municipio de Maricao se identifica como área de riesgo. Por lo tanto, todos los activos habidos en Maricao, incluyendo a su población, estructuras e instalaciones críticas, son vulnerables y se encuentran en riesgo. En la siguiente sección se presenta la evaluación y estimado del impacto potencial del riesgo por vientos fuertes en el Municipio de Maricao, incluyendo el impacto sobre la población, las estructuras existentes y las instalaciones críticas.

4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales

En lo que respecta a este peligro natural, es imperativo que el municipio tome conocimiento de los activos o instalaciones críticas que se encuentran expuestas o vulnerables. Esto se debe a que todo el territorio del Municipio de Maricao se encuentra propenso a los embates de los vientos fuertes, característicos de eventos atmosféricos como los huracanes y las tormentas.

La Tabla 55 provee la cantidad de estructuras que se verían afectadas en la eventualidad de que ocurriese un evento atmosférico que traiga consigo vientos fuertes. Los datos proveen las estructuras afectadas dentro de los rangos de velocidad desde 80 millas por hora (en adelante, mph) a 190 mph, dentro de los períodos recurrentes 10, 25, 50, 100, 300, 700, 1,700 y 3,000 años.

Tabla 55: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	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	3,977	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	3,977	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	3,977	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	3,977	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	3,650	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	327	3,977	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	3,977	60
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	3,917
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

El inventario de estructuras se encuentra en riesgo, lo que significa que las estructuras se encuentran propensas a ser dañadas o pérdidas en cualquiera de las categorías de impacto por viento en los respectivos períodos recurrentes. El análisis de pérdida en valor monetario no se incluye, ya que de acuerdo con FEMA, el modelo de vientos de Hazus no permite el modelaje de vientos de tormenta para los territorios de los EE. UU, incluyendo a Puerto Rico e Islas Vírgenes. Adviértase, que la topografía local o rugosidad de la superficie, representa un componente crítico al modelar los efectos del viento en términos de los daños y las pérdidas de estructuras.

Según se mencionó anteriormente, 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 Action Report” de marzo de 2018, el cual fue emitido por FEMA para la época de huracanes del año 2017, 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. Por lo que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. Igualmente, al momento de la actualización de este Plan, el municipio no contaba con un estimado de daños a estos efectos. El municipio será proactivo y se incorporará en la próxima actualización del plan, de existir.

No obstante, previo a esta determinación, según unos resultados modelados y producidos por Shane Hubbard, PhD, de la Universidad de Wisconsin-Madison y el Programa de Hazus de FEMA, utilizando el modelo Hazus 4.0⁴⁸ en su “Initial Hazus Run” para Daños Estimados y Pérdidas Económicas para Puerto Rico para el Huracán María utilizando el “ARA wind field” que data del 27 de noviembre de 2017⁴⁹, se estima que, la pérdida económica directa en edificios en el Municipio de Maricao, luego del paso del huracán María asciende a \$1,447,000⁵⁰. Se aclara que, las estimaciones de los impactos sociales y económicos contenidas en este informe se elaboraron utilizando el “Hazus loss estimation methodology software” que se basa en el conocimiento científico y de ingeniería actual. Hay incertidumbres inherentes a cualquier técnica de estimación de pérdidas. Por lo tanto, puede haber diferencias significativas entre los resultados modelados contenidos en este informe y las pérdidas sociales y económicas reales después de un evento de huracán determinado.

⁴⁸ “Level 1 data for PR was converted to the 2010 census geometries”.

⁴⁹ https://reimaginapuertorico.org/wp-content/uploads/2019/05/Hurricane_Maria_ARA_FEMA_Initial_Hazus_Run_11.27.2017-1.pdf

⁵⁰ Valores en miles de dólares.

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

En la estimación de las instalaciones críticas expuestas al riesgo por vientos fuertes se utilizaron los mejores datos disponibles al momento para su identificación. De la misma manera, el Comité actualizó el listado de instalaciones y activos identificados a tales efectos.

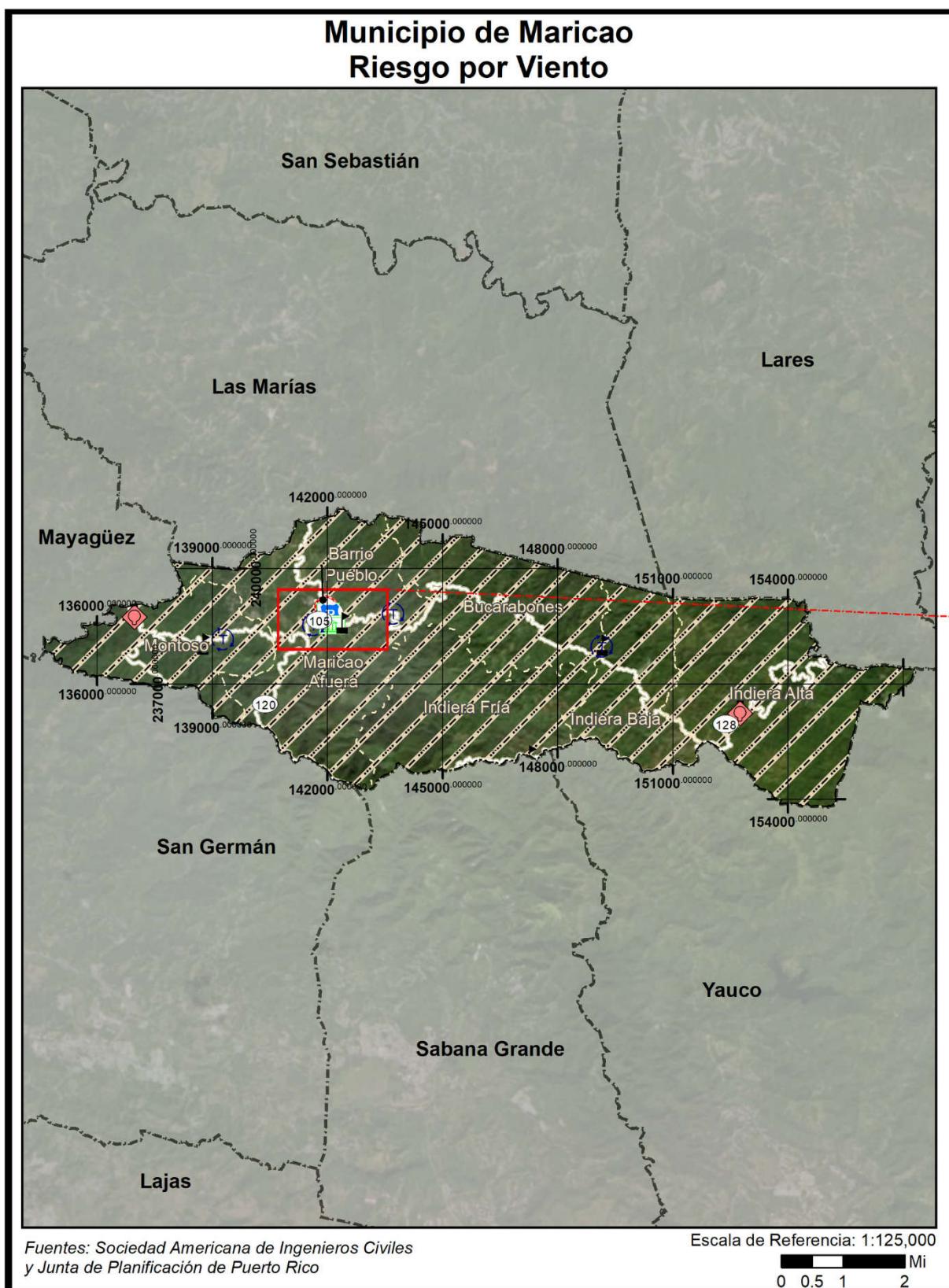
Estos daños pueden resultar en la pérdida de electricidad, que puede afectar las operaciones de negocios, e impactar la disposición de calefacción o refrigeración a los ciudadanos, incluidos los jóvenes y los ancianos, que son especialmente vulnerables a los efectos en la salud relacionados con la temperatura. Las estructuras de las utilidades podrían sufrir daños asociados a fuertes vientos, la caída de ramas de árboles u otros escombros. La pérdida de energía (electricidad o teléfono) puede dejar poblaciones vulnerables aisladas y sin poder pedir ayuda.

En respuesta al detimento que esta condición puede causar, sin duda alguna, un impacto significativo en la economía del municipio concluyendo en pérdida de la función operacional de negocios, pérdida en inventarios, pérdida de servicios básicos a la comunidad interrumpidos, costos de reemplazo y reparaciones de edificios. Además, los costos de limpieza y recuperación después de un evento de huracán o vientos fuertes también tendrán un impacto en la economía local en donde se deberá contar con la designación específica de fondos para estos fines.

Las figuras a continuación representan el nivel de intensidad o velocidad de los vientos a sentirse según su periodo de recurrencia a:

- 50 años, donde los vientos podrían alcanzar 130 mph;
- 100 años, donde los vientos podrían alcanzar 140 mph;
- 700 años, donde los vientos podrían alcanzar 160 mph; y,
- 3,000 años, donde los vientos podrían alcanzar 170 – 180 mph.

Figura 52: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años



Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 53: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años (cont.)

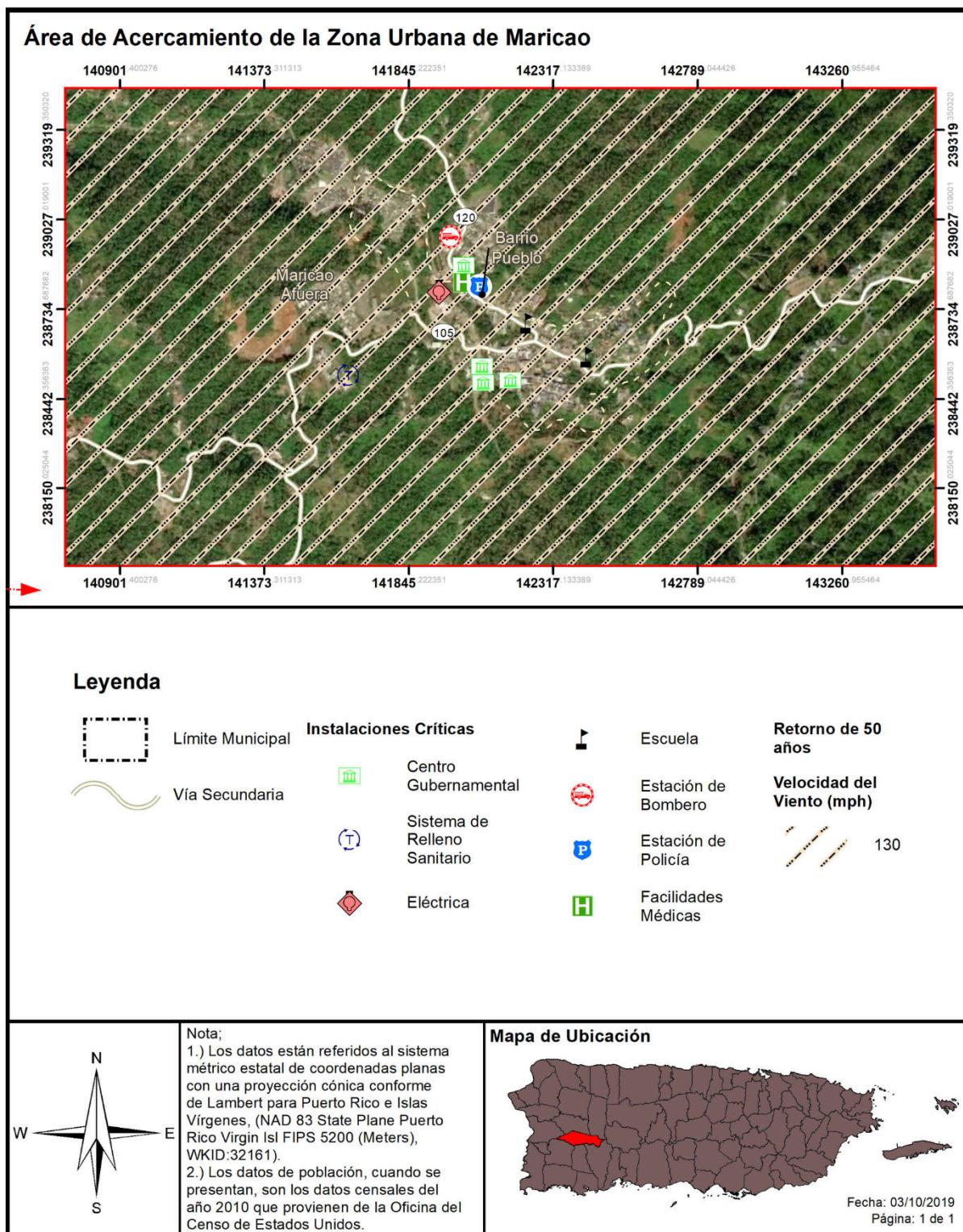
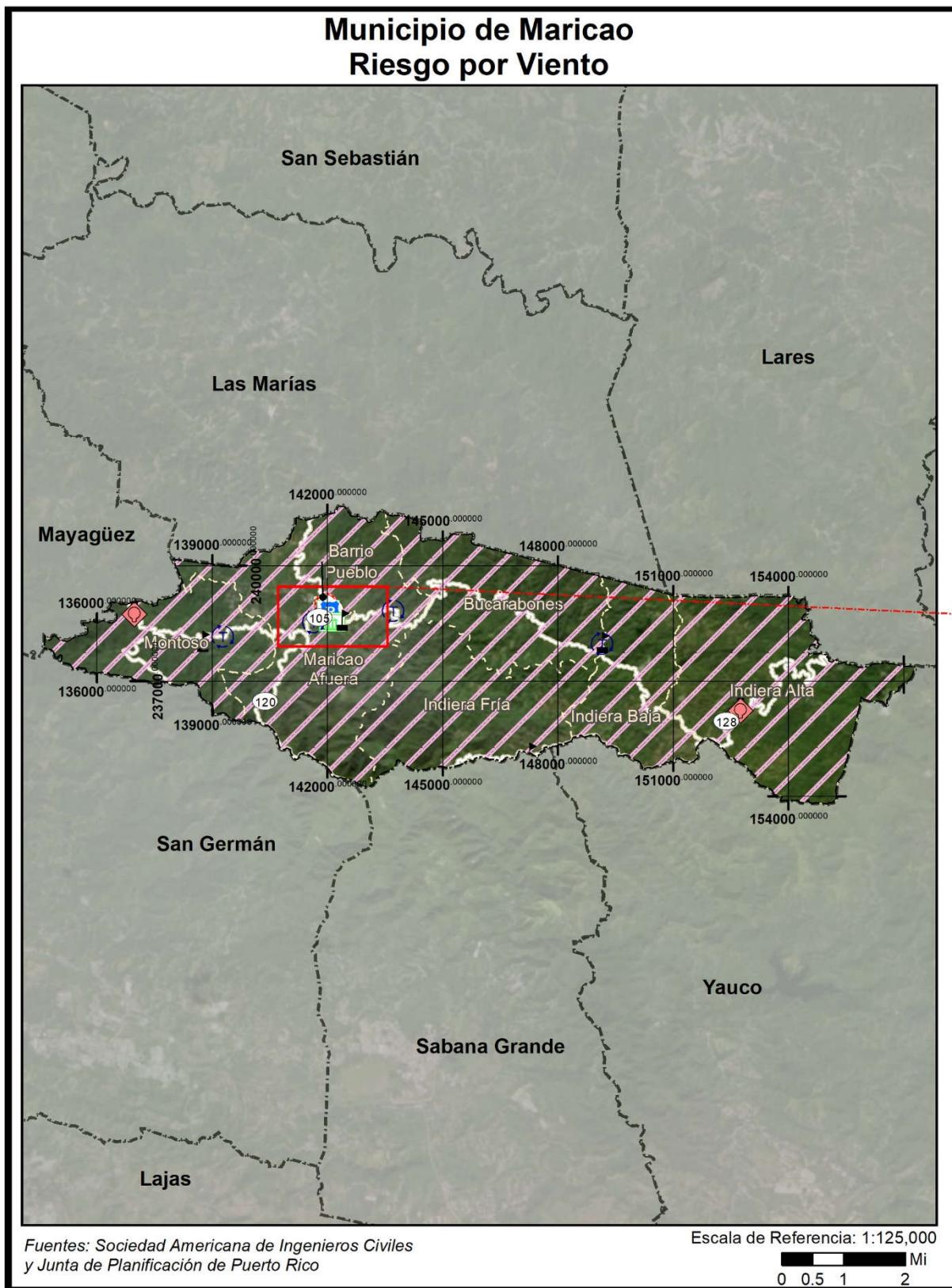


Figura 54: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 55: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.)

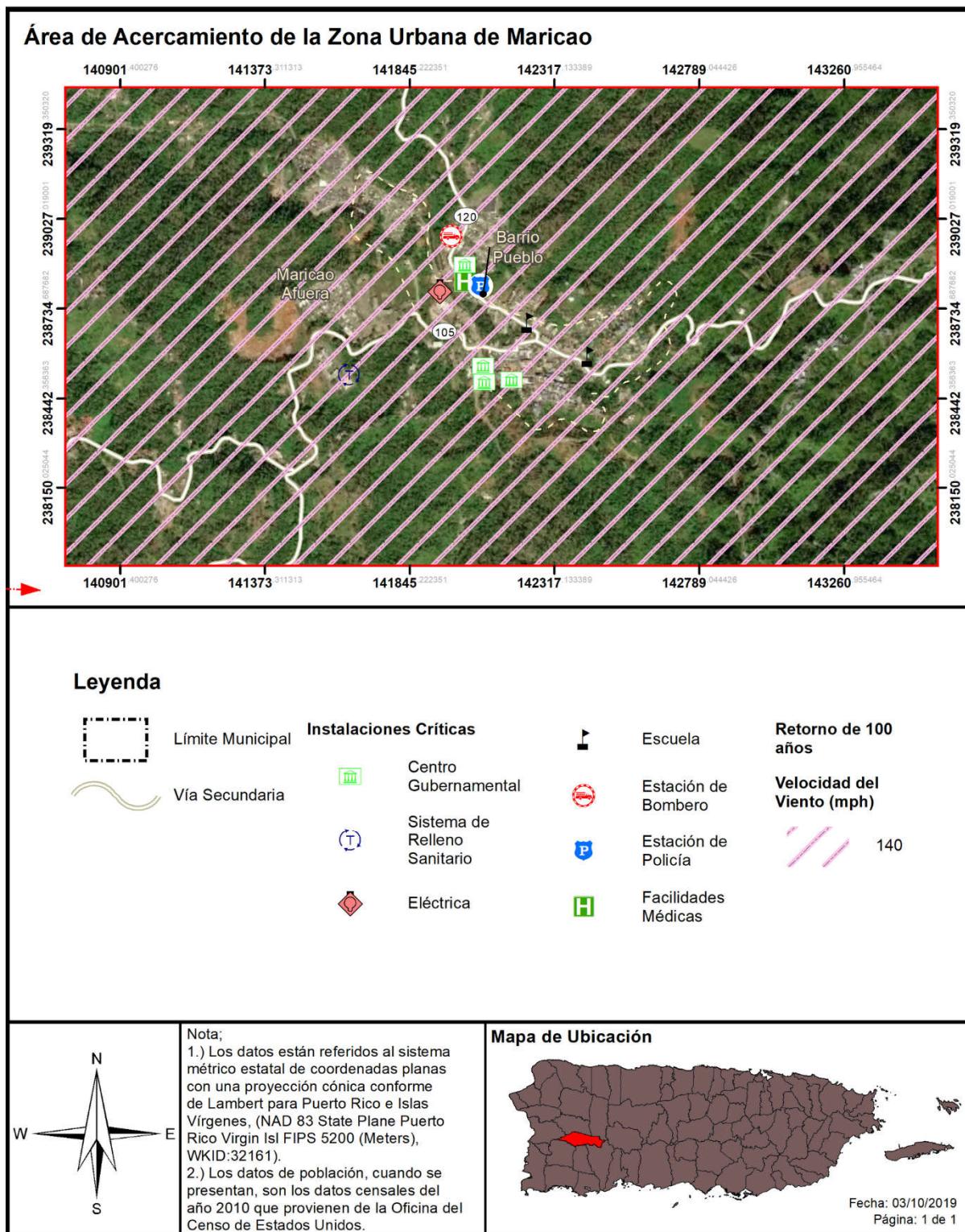


Figura 56: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años

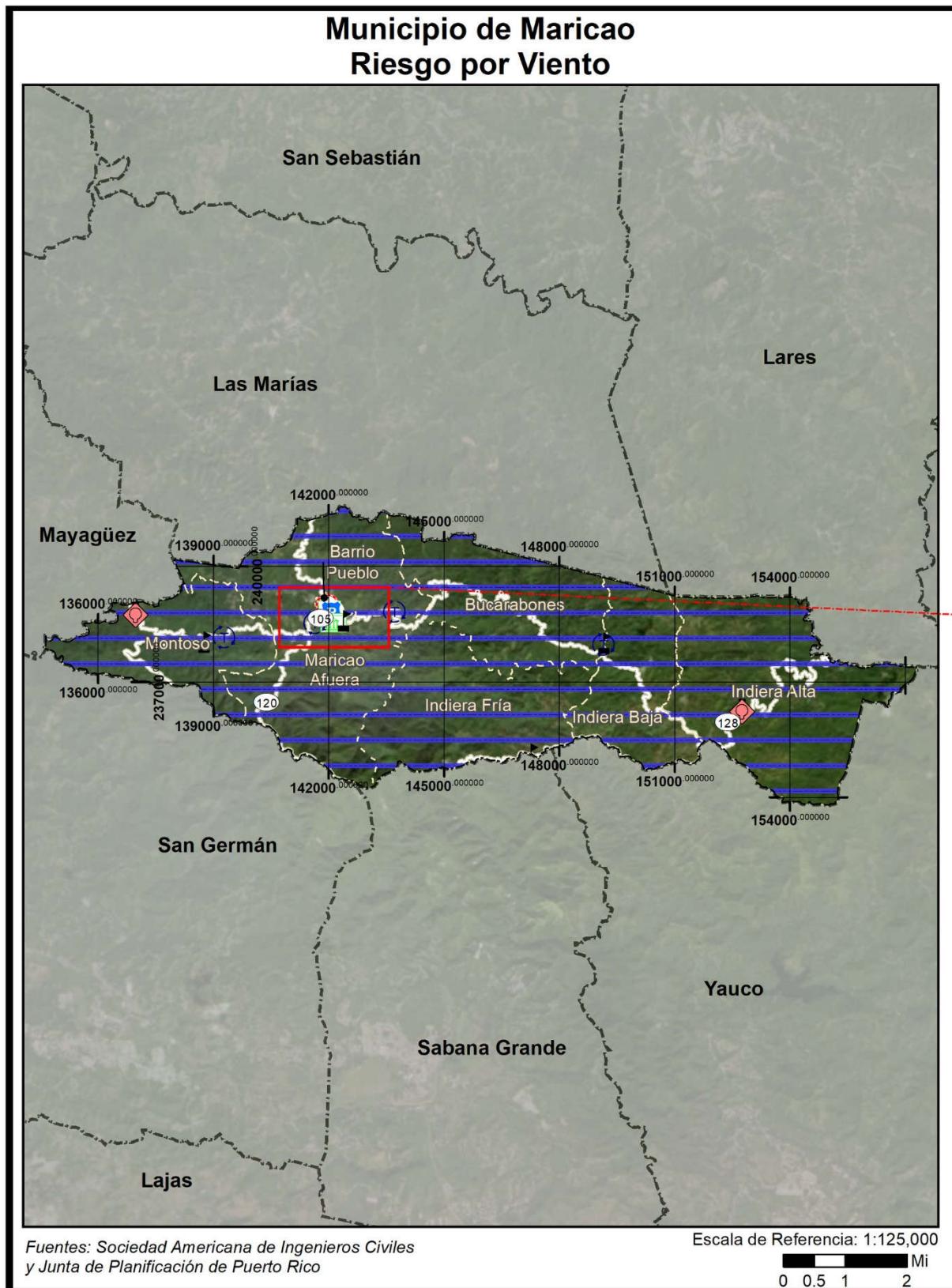


Figura 57: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años (cont.)

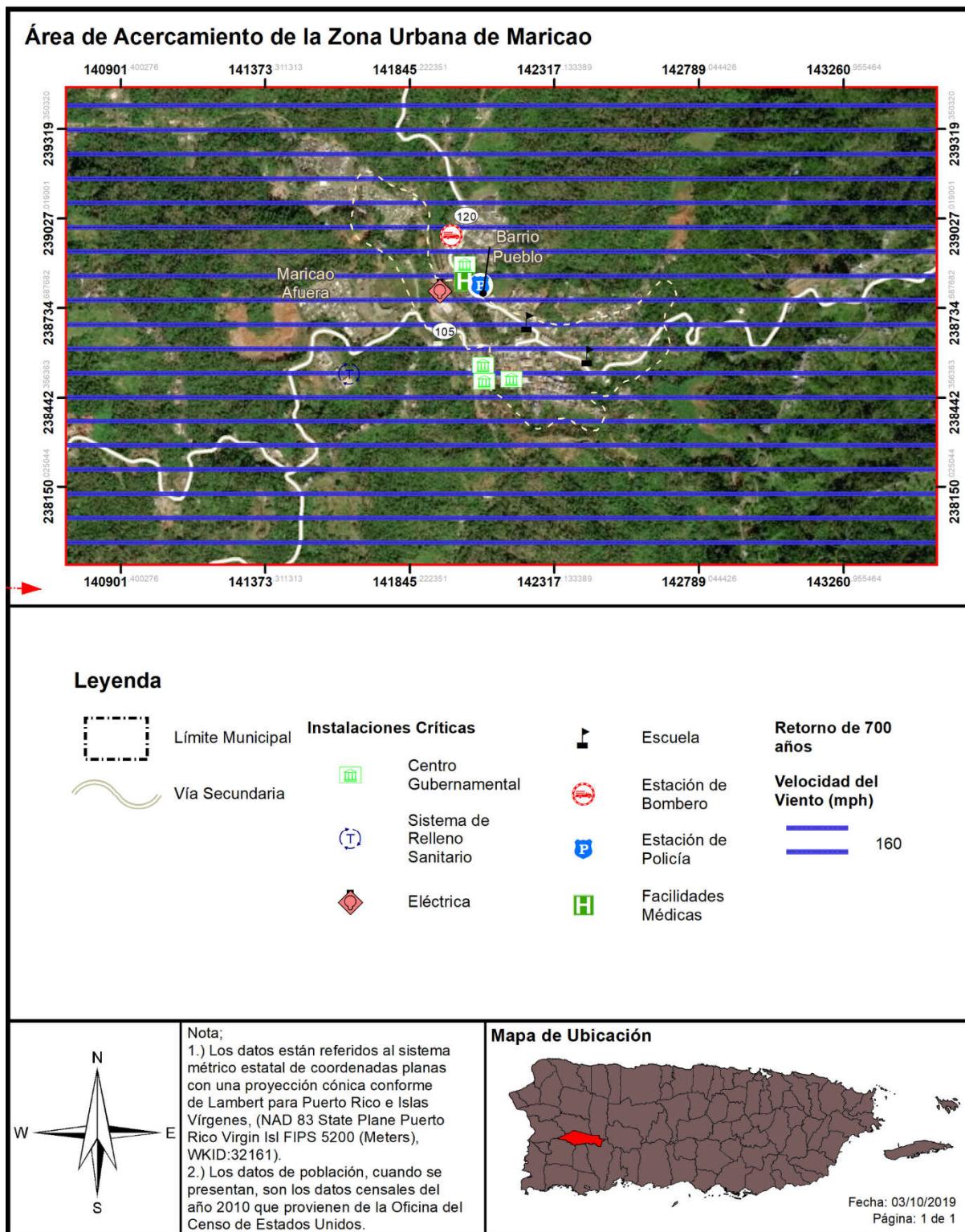


Figura 58: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años

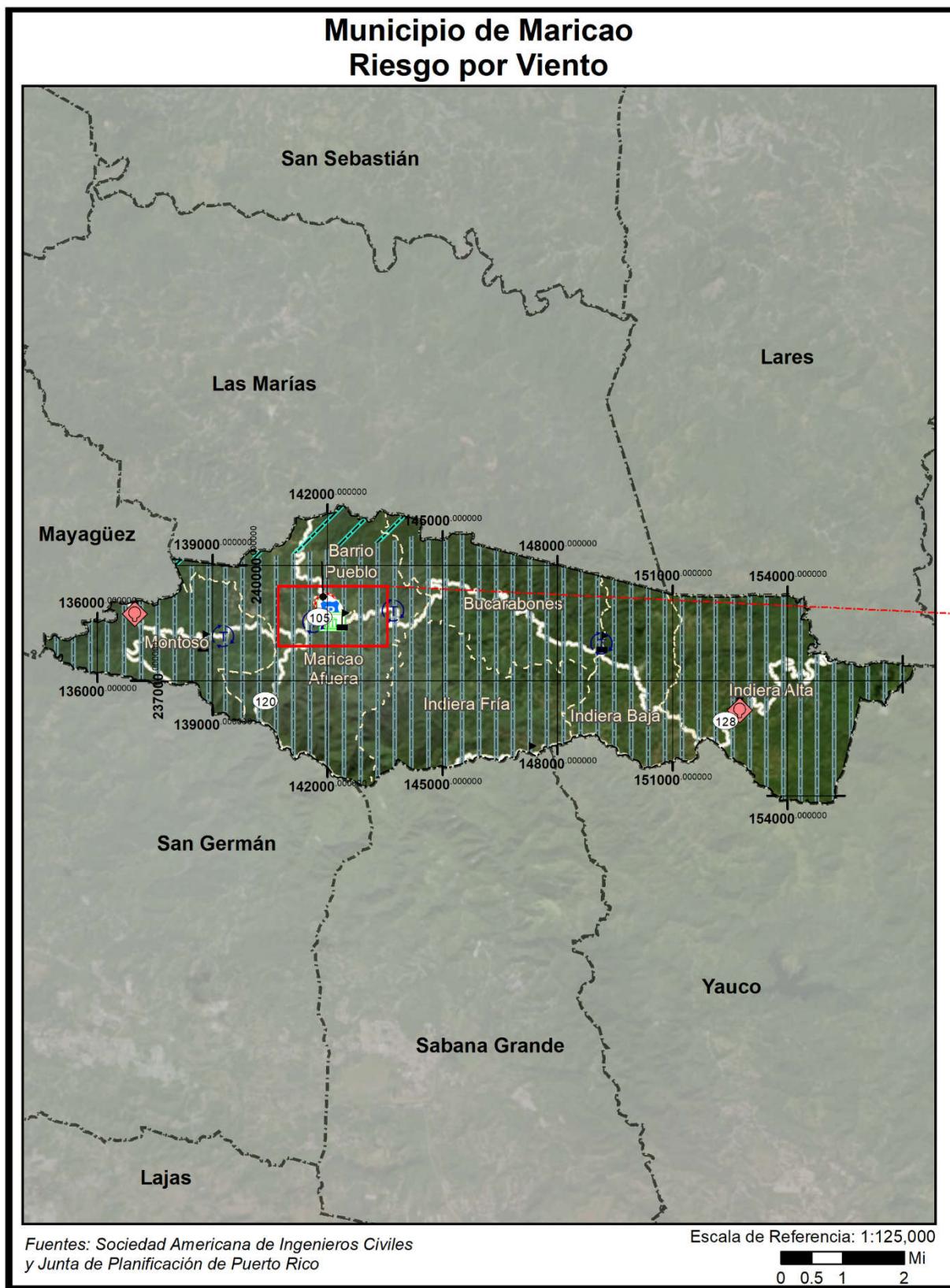
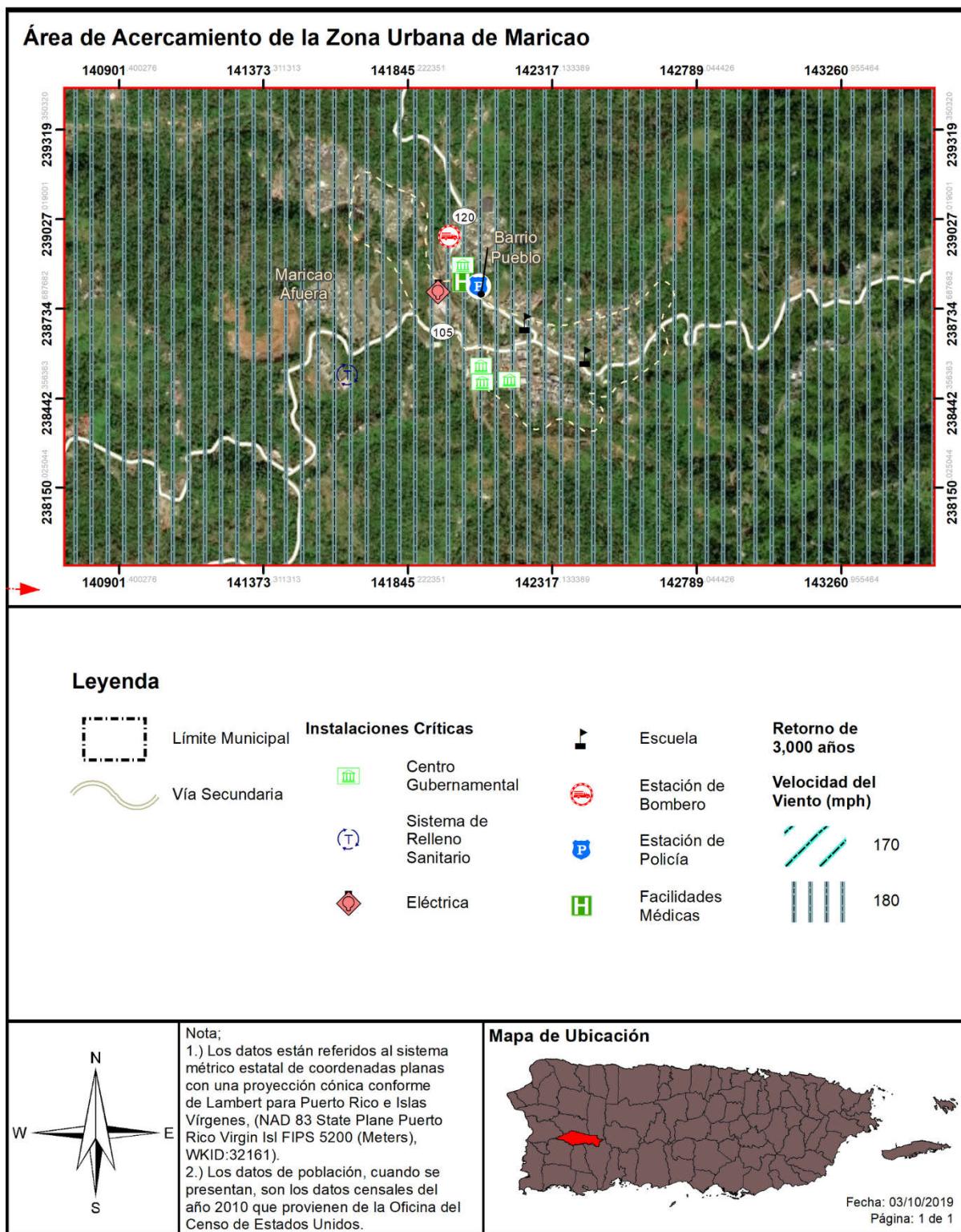


Figura 59: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años (cont.)



La Tabla 56 muestra las diferentes velocidades del viento estimado de acuerdo con la recurrencia analizada y cómo podrían impactar los activos identificados en los datos evaluados.

Tabla 56: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Parque de Bombas – Maricao	Estación de Bomberos	80	100	130	140	150	160	170	180
CDT Servicios Médicos Maricao	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	150	160	170	180
Centro de Gobierno	Gobierno	80	100	130	140	150	160	170	180
Raul Ybarra	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
Proyectos de Infraestructura	Terreno	80	100	130	140	150	160	170	180
Las Vegas	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	150	160	170	180
Maricao	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	150	160	170	180
Policía Estatal Maricao	Cuartel de la Policía	80	100	130	140	150	160	170	180
Casa Alcaldía	Gobierno	80	100	130	140	150	160	170	180
Área Recreativa Alfonso Costa Fornes	Gobierno	80	100	130	140	150	160	170	180
Coliseo Municipal	Gobierno	80	100	130	140	150	160	170	180
Mariana Bracetti	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
SU Francisco Vincenty	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
La Carmen	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
Indiera	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	150	160	170	180
Indiera Fría	Escuela	80	100	130	140	160	160	170	180

Fuente: *Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019*

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

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 los huracanes Irma y María.

El impacto del riesgo por vientos fuertes sobre la vida, la salud y la seguridad, depende de varios factores, incluyendo la gravedad del evento y si se proporcionó o no el tiempo suficiente de advertencia a los residentes. Se asume que toda la población está expuesta al peligro de vientos fuertes.

La Tabla 57 muestra la población expuesta al riesgo de huracanes y las diferentes velocidades del viento estimado de acuerdo con la recurrencia analizada, esto basado en datos del Censo de 2010.

Tabla 57: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	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	6,276	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	6,276	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	6,276	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	6,276	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	5,013	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	1,263	6,276	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	6,276	6
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	6,270
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Análisis de riesgos, Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

Los residentes pueden ser desplazados o requerir refugio de temporal a largo plazo en caso de un huracán. Poblaciones con desventaja económica son más vulnerables debido a que son propensos a evaluar sus riesgos y tomar decisiones basadas en el impacto económico a su familia y pueden no tener fondos para desalojar sus residencias, es por esto que, atender la población vulnerable desventajada resulta en un gran reto.

Las siguientes figuras muestran la población expuesta al riesgo por vientos fuertes y/o huracanes y las diferentes velocidades del viento estimado de acuerdo con la recurrencia analizada, basado en datos del Censo de 2010.

Figura 60: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 50 años

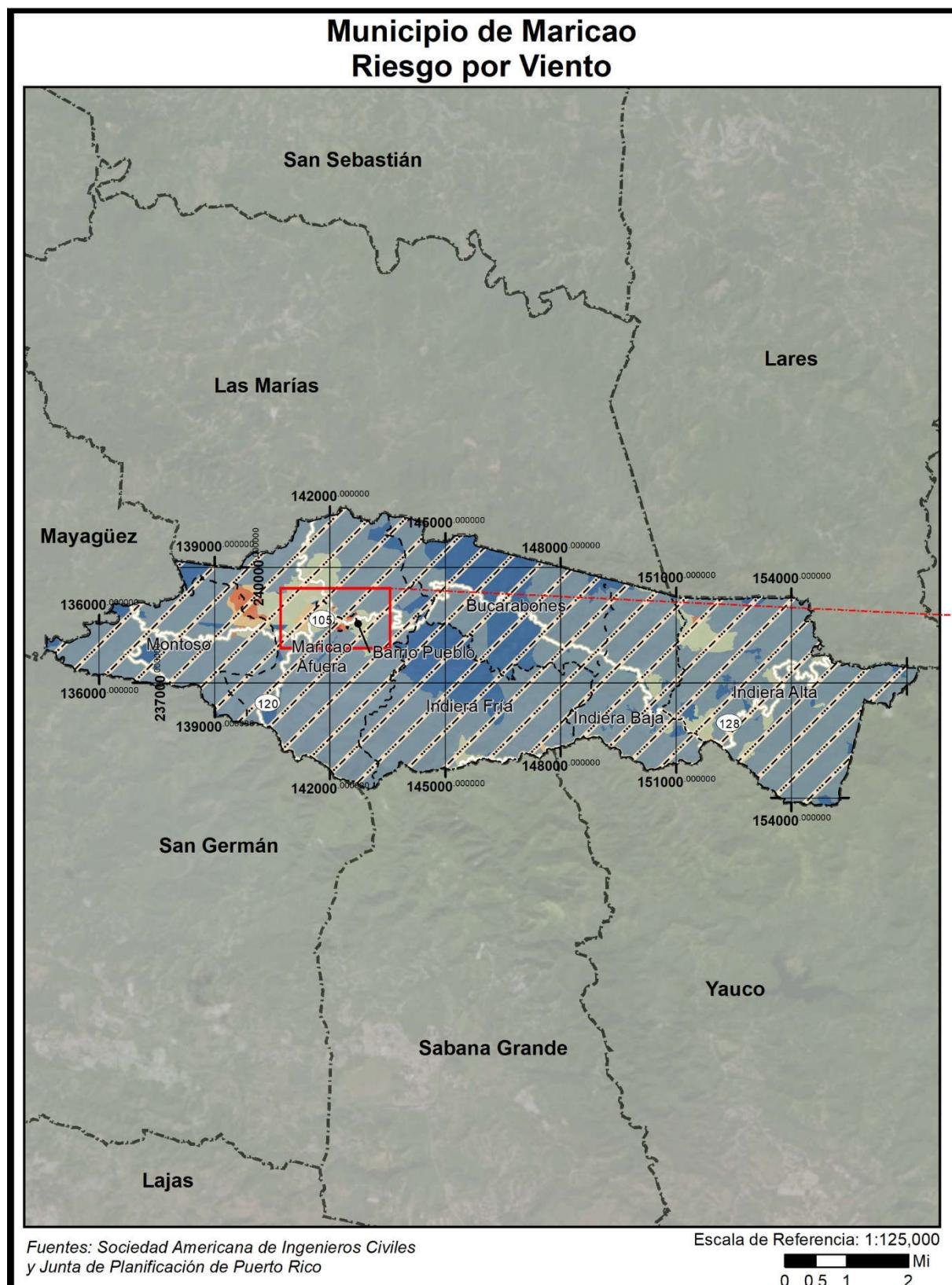


Figura 61: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 50 años (cont.)

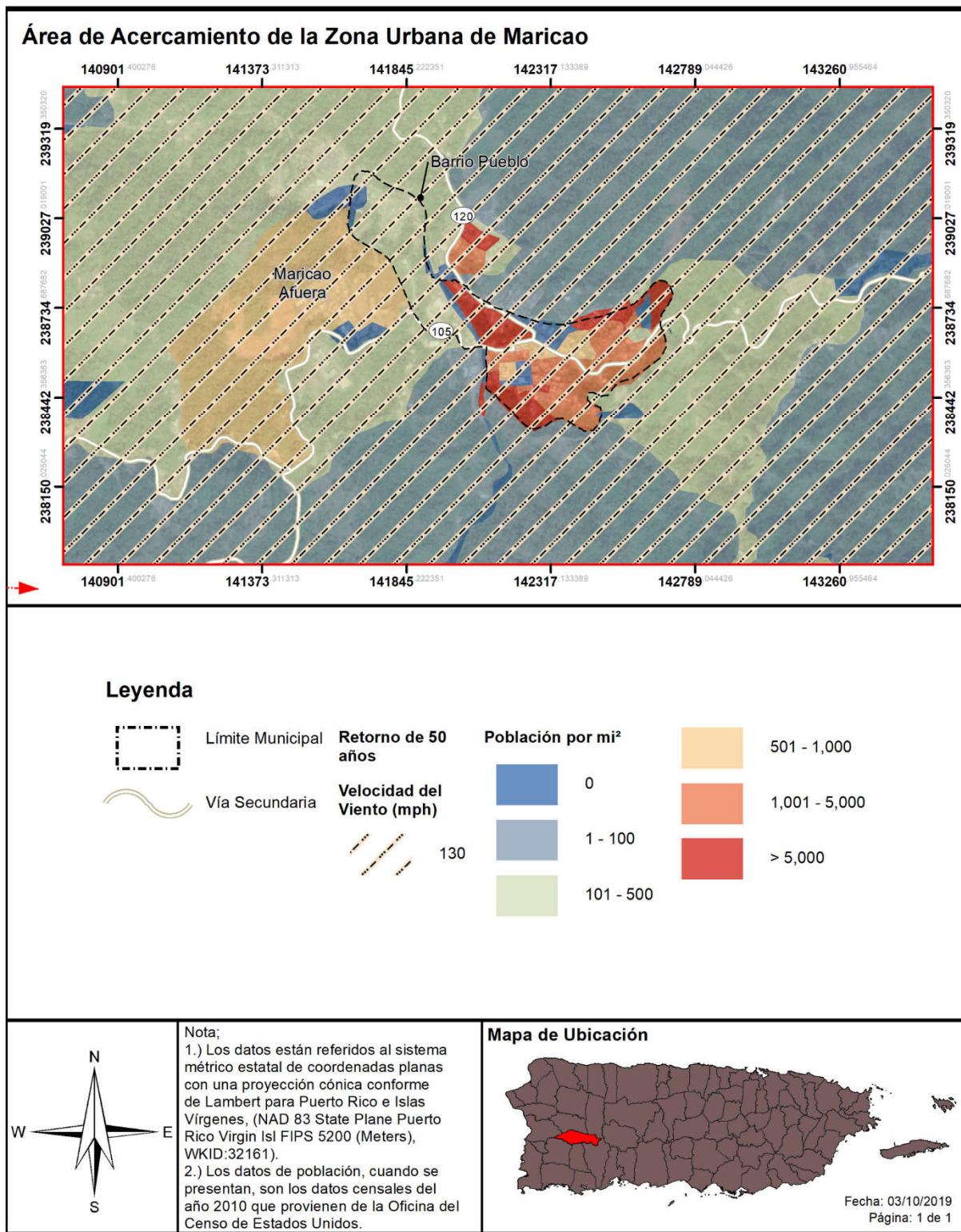


Figura 62: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 100 años

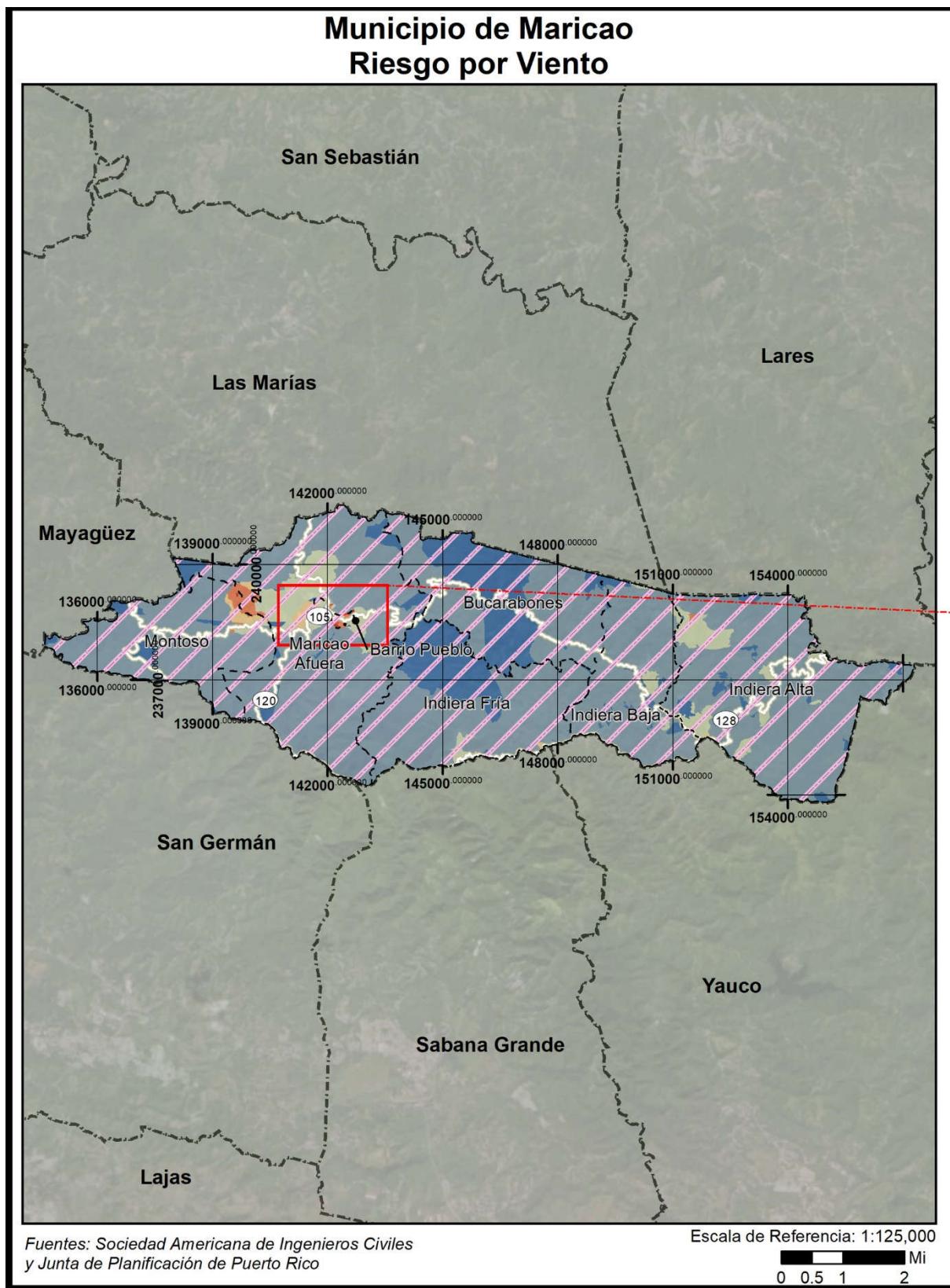


Figura 63: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 100 años (cont.)

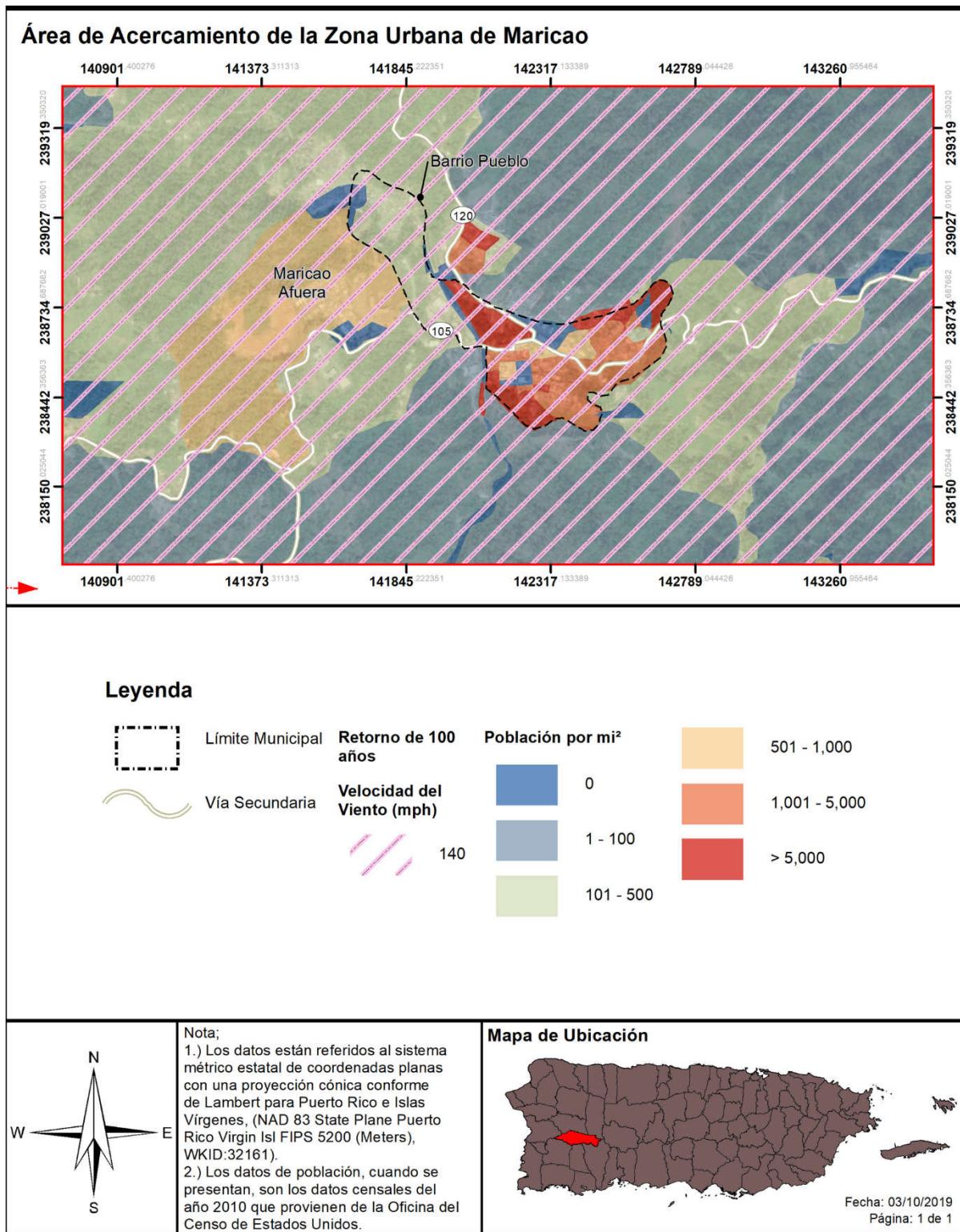


Figura 64: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 700 años

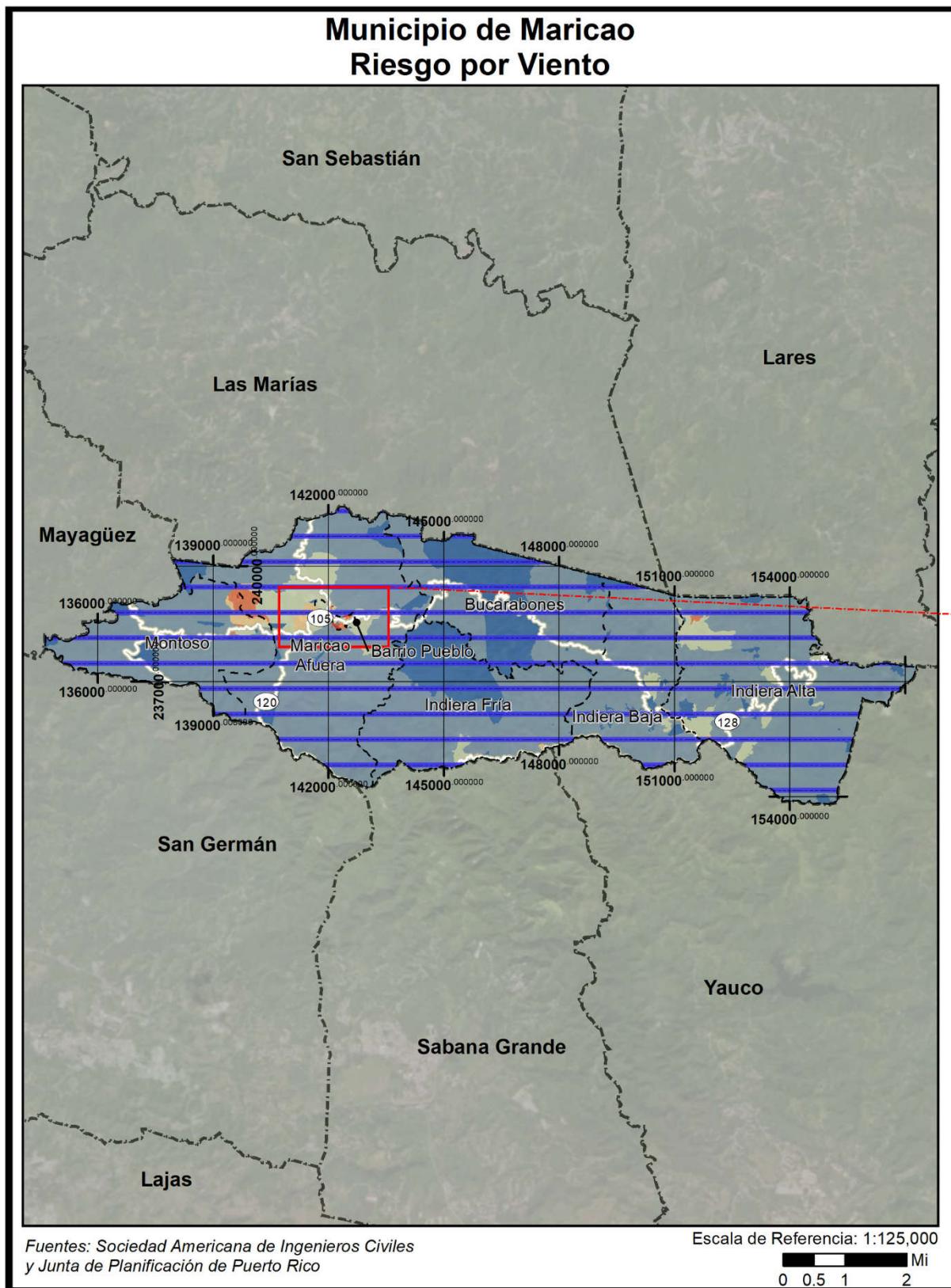


Figura 65: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 700 años (cont.)

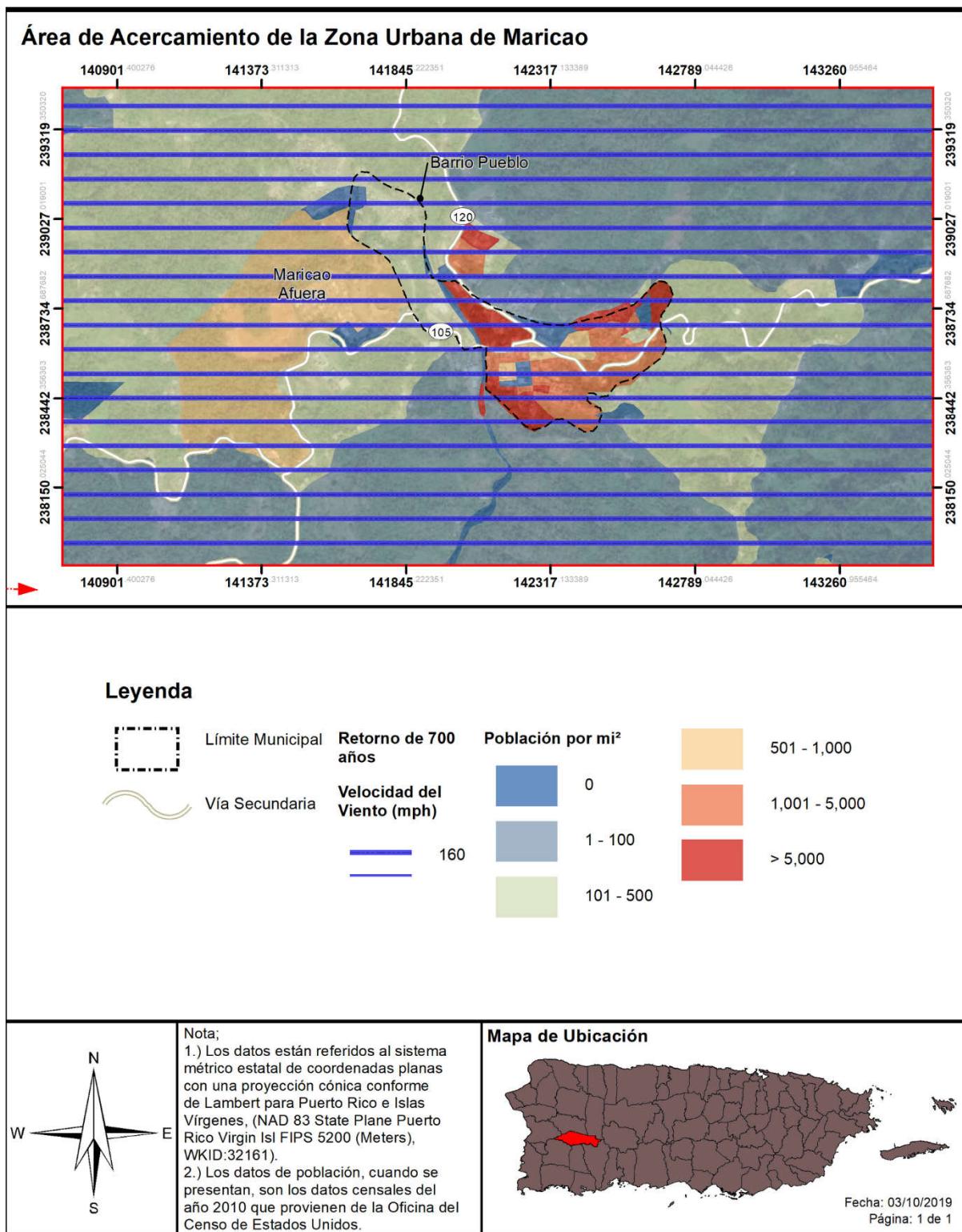


Figura 66: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 3,000 años

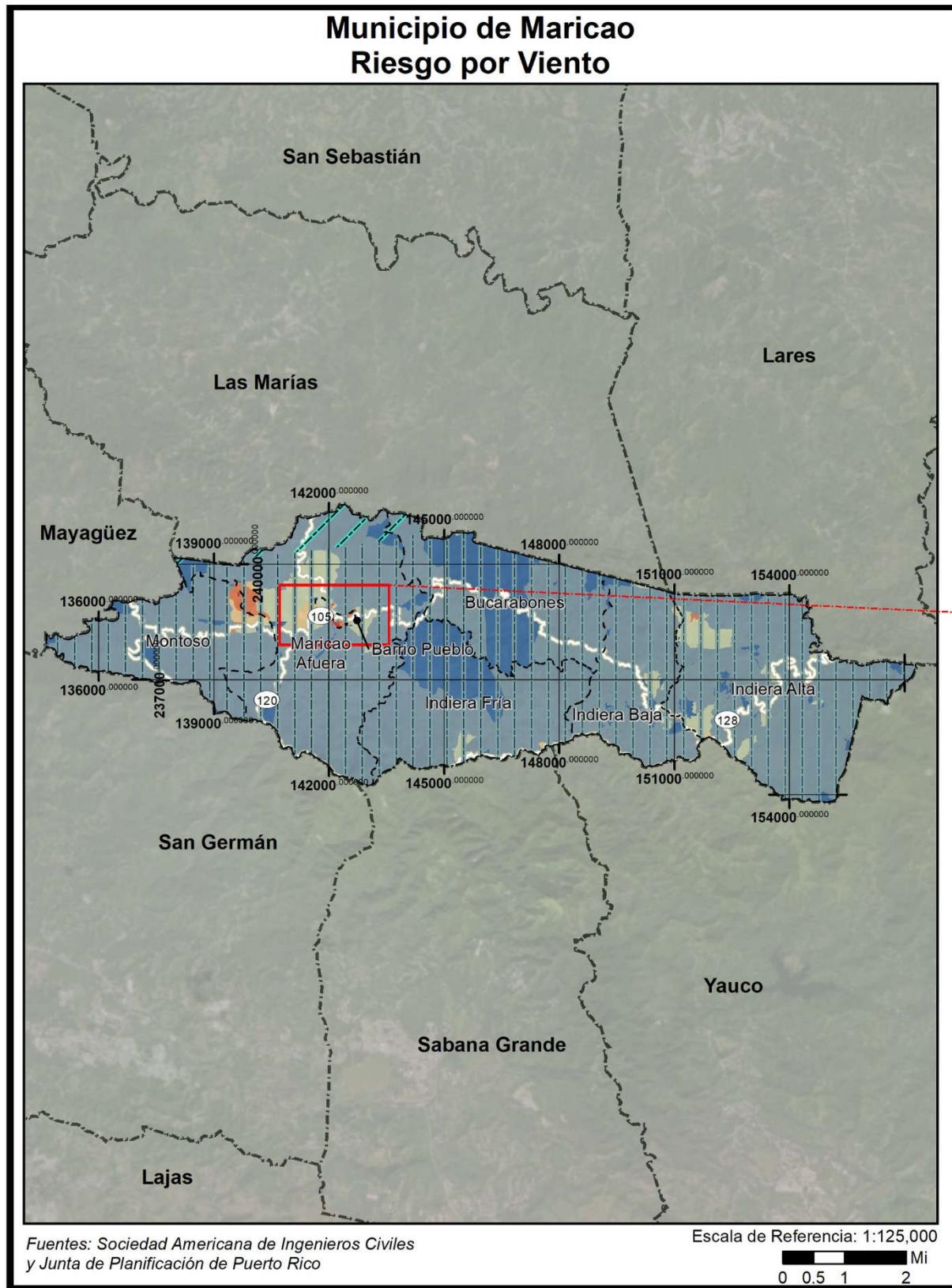
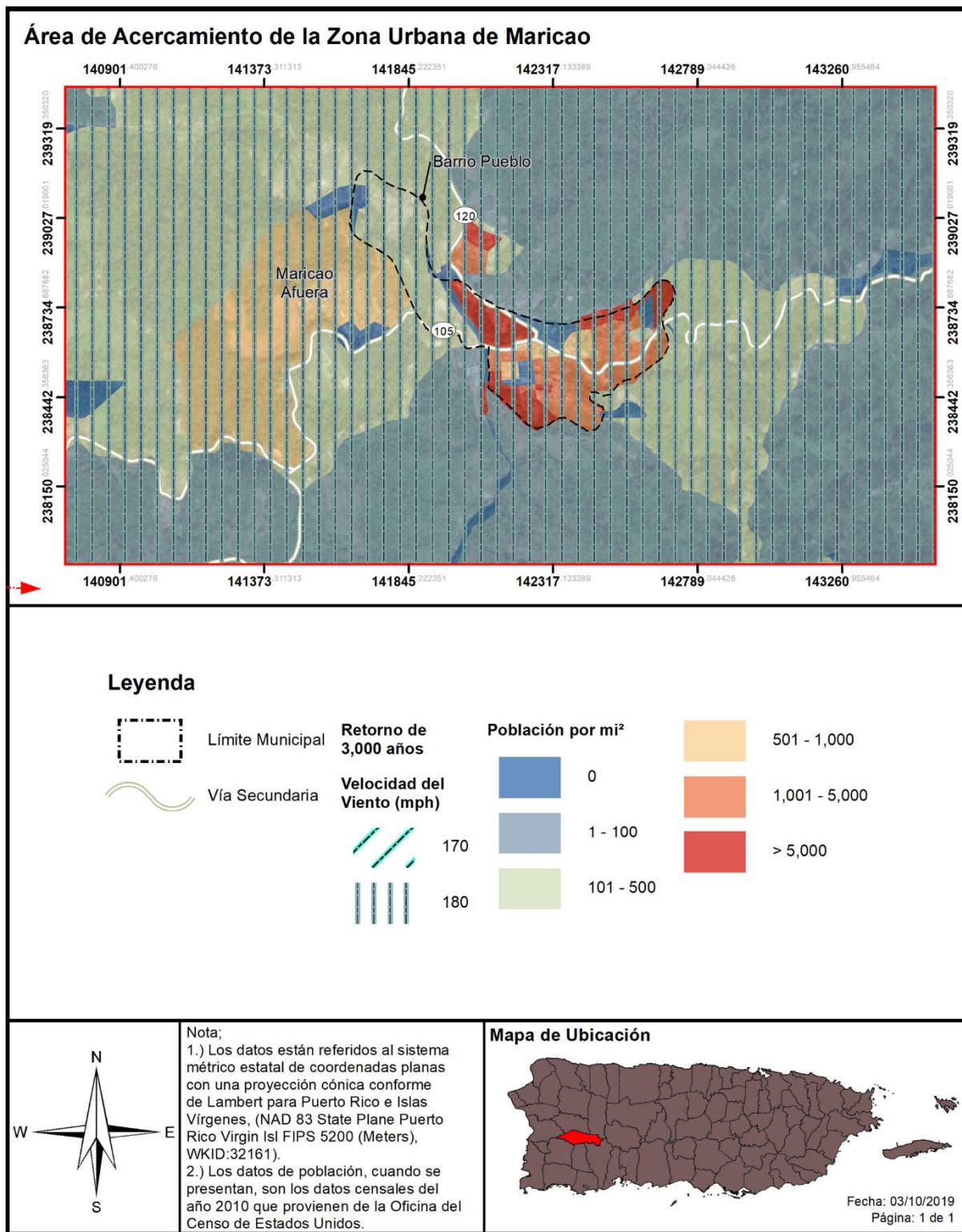


Figura 67: Densidad poblacional y áreas de peligro por viento-recurrencia de 3,000 años (cont.)



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 causados 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.

En cuanto a los huracanes y tormentas tropicales, que traen consigo eventos de 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 contaminadas, incrementando la propagación de toxinas y la contaminación de los ecosistemas, tierras y cuerpos de agua alrededor de la Isla.

Los recursos naturales que podrían verse afectados por vientos fuertes en Maricao son sus embalses Prieto y Toro; así como el Bosque de Maricao, el Vivero de Peces de Maricao, sus dos (2) bosques auxiliares y los terrenos dedicados a la agricultura. Los embalses pueden verse adversamente impactados debido a la gran cantidad de hojarasca y vegetación que son dispersados por los vientos fuertes y que van a parar a los embalses.

4.6.3.6.5 Condiciones futuras

La pérdida asociada con el riesgo por vientos fuertes se debe, principalmente, a la ocurrencia de eventos de tormentas tropicales y huracanes, que, a su vez, traen consigo copiosas lluvias. Por ello, tanto las estructuras, como la población del Municipio de Maricao están en riesgo de ser impactadas adversamente debido a la ocurrencia de vientos fuertes.

La totalidad del municipio es susceptible a daños o pérdida de propiedad debido al impacto de vientos fuertes y esto fue demostrado durante el año 2017 en donde los Huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus vientos. Ciertas áreas, infraestructura, edificaciones y población están en mayor riesgo que otros debido a su ubicación, a las deficiencias estructurales o estado actual. La recolección adicional de datos resulta fundamental para que la información sea precisa a través del tiempo, teniendo en cuenta el documentar por separado los daños causados en el municipio debido a los vientos fuertes.

El desarrollo e incorporación de la información detallada concerniente a cada activo municipal será la clave para poder tener el valor global que represente la situación de evaluación en pérdidas a largo plazo.

La Figura 68 y la Figura 69 muestran los permisos de construcción aprobados por OGPe⁵¹ entre los años 2015 al 2019 en el Municipio de Maricao. Nótese que toda estructura estará expuesta a este peligro, siendo la diferencia la intensidad de la velocidad de los vientos afectando las distintas áreas y estructuras del municipio. Las acciones de mitigación deben dirigirse al fin de minimizar los daños causados por este peligro, entiéndase reducir la pérdida de vida y propiedad, ya que no es posible eliminarlo del todo, ni es posible planificar el desarrollo en áreas que no sean afectadas por este peligro. Por lo que se deberá velar por que toda nueva edificación sea resistente a vientos fuertes y/o fomentar el fortalecimiento de estructuras habidas, conforme a los códigos de construcción vigente.

⁵¹ Datos de permisos de construcción y/o desarrollo futuro autorizados por la OGPe fueron provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico en el 2019.

Asimismo, se contemplan dentro del periodo de análisis los permisos otorgados en el año 2014 (durante el desarrollo y proceso de aprobación del Plan anterior, objeto de esta actualización); se otorgaron un total de cinco (5) permisos. Los permisos autorizados dentro de este periodo se describen a continuación.

- Construcción área recreativa pasiva en el Sector El Treinta
- Remodelación entrada Cementerio Municipal Maricao en el barrio Pueblo
- Oficina de guardia de seguridad en el barrio Pueblo
- Dos (2) de uso residencial, siendo una casa unifamiliar en el Sector Monte del Estado y un edificio de apartamentos en el barrio Pueblo.

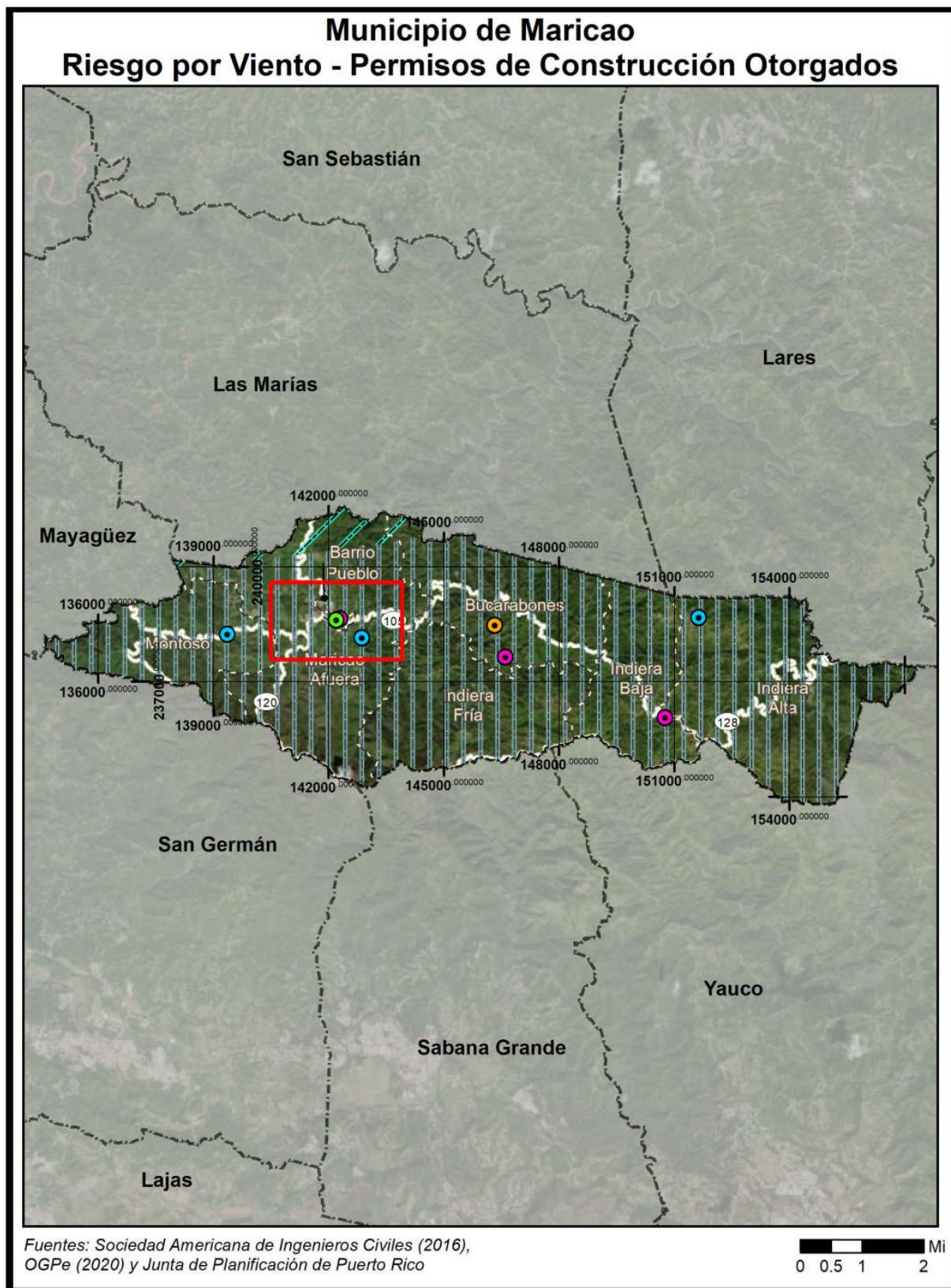
Por otro lado, la OGPe ha emitido unos ocho (8) permisos de construcción en el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 2015-2019. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, reconstrucción, demolición y construcción. La mayoría de los permisos otorgados fueron relacionados a viviendas, sobresaliendo un permiso otorgado en 2017 para una instalación de servicios médicos.

Según se puede observar en la Figura 68 y la Figura 69, para el Municipio de Maricao, se estima que la velocidad de los vientos en un evento de retorno de 3,000 años o 0.03% de ocurrencia anual estaría entre los 170 a 180 mph, por lo que todos los proyectos exhiben una misma clasificación de riesgo.

Por otro lado, no se puede perder de perspectiva el hecho de que en Maricao se estimó en la ACS del 2018, que la población de habitantes mayores de 65 años incrementó en un 40.27% o 325 más habitantes que en el año 2010. Esto representa para el municipio un aumento en la población de personas mayores o de personas de edad avanzada considerablemente, y que debe observar especial consideración al poner en práctica las acciones de mitigación de todos los peligros que podrían afectar a Maricao. Las construcciones propuestas no representan un aumento de vulnerabilidad significativo a la población en general, ya que la misma se considera alta, de por sí, para toda la población.

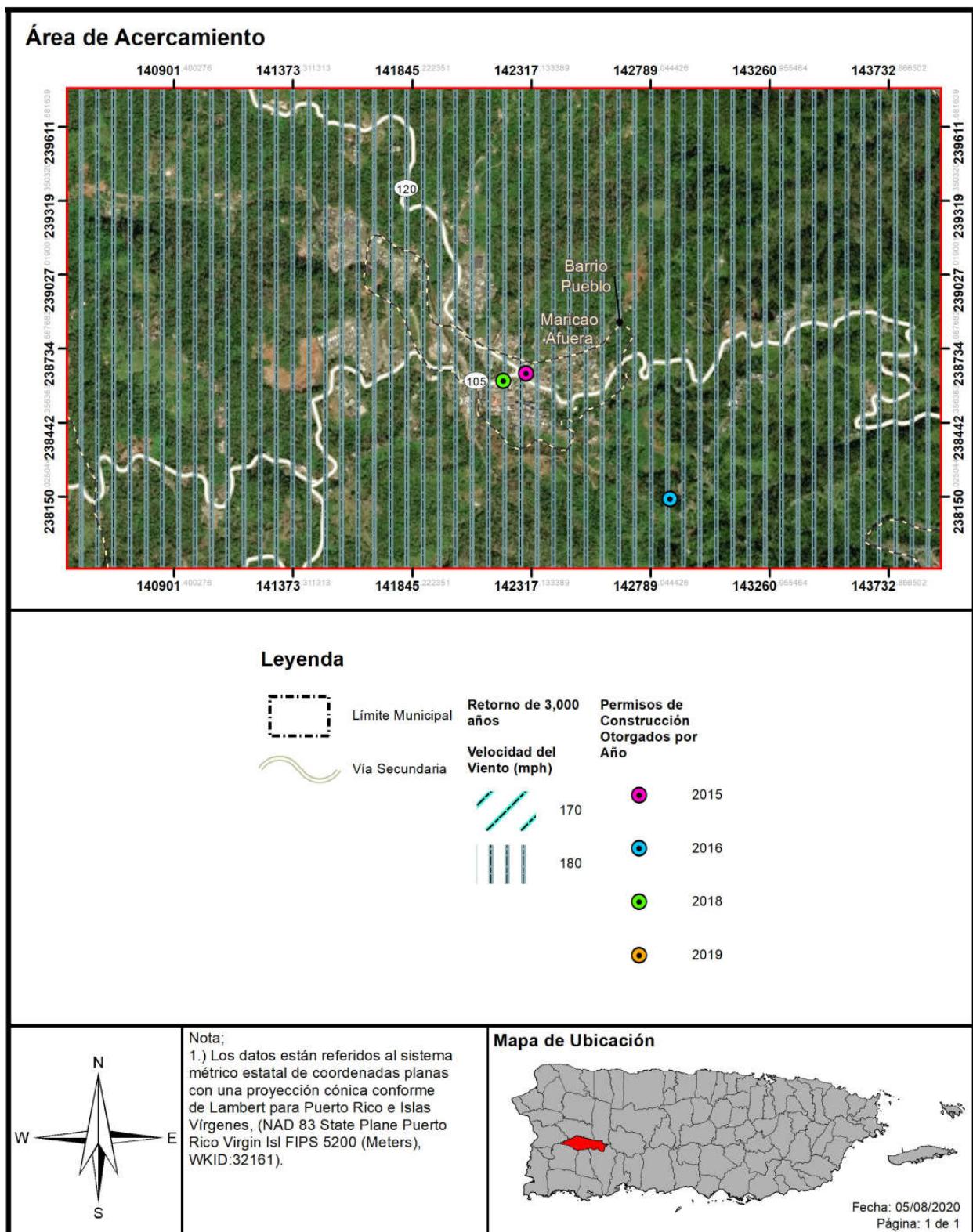
El municipio aplicará y velará por el cumplimiento de los reglamentos que haya adoptado de la Junta de Planificación, de la OGPe y demás agencias fiscalizadoras para el desarrollo, subdivisión y uso de terrenos y para la construcción y uso de instalaciones y estructuras. Además, velará por el cumplimiento de toda ley estatal, ordenanza o reglamentación de cualquier organismo gubernamental que regule la construcción en Puerto Rico en aras de que los permisos otorgados cumplan con los estándares de construcción vigente.

Figura 68: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Vientos fuertes, Retorno de los 3,000 años



Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 69: Desarrollo futuro en el Municipio de Maricao – Vientos fuertes, Retorno de los 3,000 años (cont.)



4.6.3.7 Incendio forestal

El potencial de los incendios forestales y su posterior desarrollo (crecimiento) y magnitud, está determinada por tres (3) factores principales, a saber: (1) la topografía de la zona; (2) la presencia de combustible; y (3) el clima. Ello es así, toda vez que la topografía de un área afecta la circulación de aire sobre la superficie del suelo. Es decir, el movimiento de aire sobre el terreno tiende a dirigir el curso de un incendio. Asimismo, la pendiente y la forma del terreno pueden cambiar la velocidad a la que viajan los incendios forestales. Los entornos 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 de quema y nivel de humedad, afectan el potencial del fuego y su comportamiento. 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 Oficina para el Manejo de Emergencias siempre le ha brindado apoyo al Cuerpo de Bomberos adscrito a esta zona para dichos eventos ya que contamos con equipos especializados para combatir incendios.

4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales

El municipio cuenta con extensas áreas de bosque, incluyendo una reserva natural de gran envergadura (Véase sección 4.6.3.7.4). De la misma forma, debido a su ubicación geográfica, el ámbito general del municipio presenta muchas áreas de cubierta vegetal. Luego del paso de los huracanes Irma y María, muchos de los árboles que cayeron comenzarán su proceso natural de descomposición y se podrían convertir en combustible para los llamados fuegos espontáneos, durante períodos secos, o podrían alimentar un fuego accidental o intencional. De todas maneras, estos tipos de fuego suelen afectar vida y propiedad, bien sea por los daños ocasionados por las llamas o por el humo. El municipio continuará dando apoyo al Cuerpo de Bomberos Estatales a través de su Oficina de Manejo de Emergencias y con la ayuda del Departamento de Obras Públicas Municipales, se vigilará por el mantenimiento y la limpieza de las áreas de pastizal aledañas a las comunidades.

Los incendios forestales son provocados tanto por factores naturales, como de especies como lo son la flora e intencionales, los cuales tienen su origen por la utilización deliberada del fuego por parte del hombre. 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.

No obstante, es meritorio aclarar que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. Igualmente, al momento de la actualización de este Plan, el municipio no contaba con un estimado de daños a estos efectos. El municipio será proactivo y se incorporará en la próxima actualización del Plan, de existir.

Por otro lado, el promover, que toda construcción se logre bajo los más recientes códigos de construcción y en específico los relacionados a materiales resistentes a fuego, sería cónsono con la política de mitigación de riesgos.

4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Los incendios forestales ocurren regularmente durante períodos 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 occasionado, 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 (CO₂), metano (CH₄) y partículas sólidas. Estas emisiones ocasionan la contaminación ambiental, contribuyendo al efecto de invernadero y el cambio climático.

Los recursos naturales que podrían verse afectados por incendios en Maricao son sus embalses Prieto y Toro, así como el Bosque de Maricao, el Vivero de Peces de Maricao, sus dos (2) bosques auxiliares y los terrenos dedicados a la agricultura.

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.

Es imprescindible atender el problema desde el punto de la planificación contra incendios, mediante el desarrollo de mapas digitales, los cuales deben incluir las características del área de estudio y un simulador del comportamiento del incendio. En el futuro se persigue ejecutar programas de simulación de incendios a nivel municipal y poder contar con la información cuando fuese necesario.

A nivel de funcionalidad, estas herramientas pueden ser útiles en el esfuerzo de prevenir los incendios, toda vez que permiten planificar, a priori, como debe ser mitigado el fuego mediante la simulación de la propagación y la intensidad de un evento de incendio. A su vez, esta herramienta permite desarrollar una colaboración multi agencial más eficiente mediante el desarrollo de un Plan más efectivo para prevenir o reducir el riesgo de incendios forestales en determinada región del municipio.

Por tal motivo, la ayuda de estos sistemas de información permitirá alertar a las personas más fácilmente y en caso de ser necesario, lograr un plan de desalojo eficaz. Igualmente, 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 para mitigar el incendio conforme a el protocolo para la extinción del incendio, entre otros beneficios.

Las condiciones secas en varias épocas del año y en diversas partes de Maricao aumentan considerablemente las posibilidades de los incendios forestales. Este tipo de incendios causan grandes

daños a la vegetación y al ambiente. Después de un incendio forestal pueden resultar en la desestabilización del terreno y haber deslizamientos de tierra durante largos períodos de tiempo. (Municipio de Maricao, 2014)

Según se desprende de la información recibida de la OGPe, se han emitido, aproximadamente, unos trece (13) permisos de construcción para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de 2014-2019. Se aclara que, dentro de los proyectos aprobados, pueden existir proyectos de mejoras estructurales, reconstrucción, demolición y construcción, en su mayoría residenciales. Es importante que se mantenga informada a la población sobre la ocurrencia de incendios forestales cercanos a sus edificaciones.

Asimismo, 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, en términos generales, las tendencias poblacionales proyectan una merma en la población, minimizando el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro. No obstante, se aclara que, la población de edad avanzada ha incrementado, por lo que se deberá observar con particular cuidado.

4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación

Los eventos atmosféricos que han azotado a Puerto Rico, específicamente los huracanes Irma y María, ocurridos en el mes de septiembre de 2017, y eventos recientes de movimiento sísmico, 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.

4.6.4.1 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 § 6.1.23.1 del Reglamento Conjunto establece entre los propósitos de este distrito de calificación “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 R-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.

4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo

El Reglamento Conjunto de 2019, reglamenta, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. La § 7.3.5.1 de dicho reglamento establece que el distrito sobrepuesto Zona de Riesgo (ZR) se crea, “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 sobrepuerta 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 Maricao consideraría como estrategia de mitigación.

4.6.4.3 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, conocido como el Reglamento de Planificación Núm13 establece las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación. Este 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.

4.6.4.4 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. Como resultado, 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 incorporan 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.

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.
2. 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 entre finales del año 2020 a principios del año 2021 para que luego sea implementado en todo Puerto Rico. El municipio considerará el reglamento actual y el que lo sustituya al comentar sobre proyectos ante la consideración de la OGPe.

4.6.4.5 Plan de Ordenamiento Territorial

En el caso del Municipio de Maricao, éste aún no cuenta con un Plan Territorial aprobado por la JP, 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 a proyectos ante la consideración de la OGPe.

Aunque el municipio no cuenta con un POT actualmente, sí 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.

Además, el municipio tendrá deferencia ante la consideración de los comentarios recibidos ante consultas de ubicación ante la OGPe o la JP para asegurarse que el desarrollo propuesto no exacerbe la exposición a los peligros identificados.

4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT

El Plan de Uso de Puerto Rico fue adoptado por la Junta de Planificación en virtud de la Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004, según enmendada (Ley del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico)⁵². Dicha Ley establece que el Plan de Uso de Terrenos (PUT) para Puerto Rico será el “instrumento principal en la planificación que propicie el desarrollo sostenible de nuestro país y el aprovechamiento óptimo de los terrenos, basado en un enfoque integral en la justicia social y en la más amplia participación de todos los

⁵² 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

sectores de la sociedad. El Plan se “inspira en los diez principios del llamado desarrollo inteligente (*Smart Growth*) que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida, preservar el medio ambiente natural y ahorrar dinero en un término definido. (JP, 2015) El Plan clasifica todas las áreas de Puerto Rico entre Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo Rústico (véase sección 3.3). De haber alguna recalificación al distrito R-EA o el distrito sobrepuerto ZR, el municipio solicitará que dicha parcela o porción de parcela recalificada sea calificada con SREP.

4.6.4.7 Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP)

El Programa del Seguro Nacional de Inundación cae dentro de la categoría de mecanismos de planificación, ya que impone ciertos requisitos de manejo de los valles inundables. FEMA provee 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 a este tipo de áreas inundables.

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 incluyen:

- La administración de valles inundables – 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 de Seguro contra Inundaciones (FIRM); y
- Seguro contra inundaciones.

La Junta de Planificación y el Municipio de Maricao cuentan 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 FIRMs 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.⁵³

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

⁵³ Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: <http://cedd.pr.gov/fema/> (último acceso: 29 de octubre de 2020)

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 comunidades⁵⁴, 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 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.

4.6.4.8 Plan de Inversión a Cuatro Años (PICA)

El Programa de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante, 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.

Se incluyen en este documento únicamente aquellas obras de mejora de capital que tengan como objetivo la implementación de medidas de mitigación en las instalaciones localizadas o que tengan un impacto en el Municipio de Maricao.

Sector de Transporte y Comunicación

Autoridad de Carreteras y Transportación

⁵⁴ 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.

La agencia propone diversos proyectos para el diseño de, reconstrucción y repavimentación de carreteras y puentes con el objetivo de permitir el movimiento libre y seguro de personas, bienes y servicios mediante la disminución de riesgos y otros inconvenientes que puedan surgir. El Programa de Mejoras Permanentes recomienda una inversión de \$693,585 millones de dólares para costar los proyectos propuestos por la agencia.

El PICA registra los siguientes proyectos programados para el Municipio de Maricao bajo esta rúbrica.

Tabla 58: Proyectos del PICA para Maricao Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT)

Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión total estimada	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Esfuerzos de reparación y remplazo de vallas de seguridad y rótulos a causa de daños provocados por el huracán María en los Municipios de Maricao, San Germán y San Sebastián (203.27 km) (AC-800541)	336	0	168	168	0	0	336
Total	336	0	168	168	0	0	336

Fuente PICA. Figuras en Miles de Dólares

4.6.5 Resumen de riesgos e impacto

El resultado de esta evaluación de riesgos es útil, al menos, de las siguientes tres (3) maneras:

- Mejorar el nivel de entendimiento sobre los riesgos asociados a los peligros que afectan al Municipio de Maricao, 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 Maricao. 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 Maricao.

La exposición a los peligros puede ser un indicador de vulnerabilidad. 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 desalojo u otras necesidades relacionadas con la seguridad pública.

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

Según la evaluación de riesgos realizada para la revisión y actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Maricao, los peligros que representan un alto impacto sobre el municipio son los eventos asociados a terremoto, inundación, deslizamientos, vientos fuertes e incendios forestales. Esto se debe en parte a la ubicación geográfica del municipio, y en especial, a que se trata de un municipio de la zona montañosa. Refiérase a la Tabla 41: Priorización y clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos – Municipio de Maricao.

4.6.5.1 Cambios en prioridades

Para el Municipio de Maricao, las tormentas y huracanes exacerbaban las condiciones propicias para los peligros de deslizamientos, inundaciones y vientos fuertes que presentan un alto riesgo para el municipio.

En esta actualización se añadieron y evaluaron los peligros nuevos. Además, se priorizaron los mismos acorde a las nuevas realidades del municipio, particularmente reflejadas por eventos de deslizamientos y vientos fuertes que afectaron al municipio durante el paso de los huracanes Irma y María en el año 2017, y luego, con la ocurrencia de los terremotos a partir del 28 de diciembre de 2019 y las réplicas que aún se viene sintiendo en agosto de 2020. Estos acontecimientos validaron las clasificaciones de alto riesgo otorgadas en el pasado para los peligros de inundación, deslizamiento y vientos fuertes, mientras que en el caso del peligro de terremoto se ha elevado la clasificación del riesgo y por ende se ha priorizado como de alta prioridad para la implementación de las acciones de mitigación.

Durante la actualización de Plan de mitigación en el 2014, los riesgos evaluados en términos de su magnitud, extensión y frecuencia. Los peligros nuevos identificados en esta actualización del Plan fueron el cambio climático (calor extremo), el cual fue clasificado de bajo riesgo, y la sequía, que no se consideró significativo en el Plan anterior, pero en este se le clasificó como de riesgo bajo. Debemos anotar, que en términos de estos dos (2) peligros en el municipio de Maricao se considera un municipio de clima fresco y de abundante lluvia, sin embargo, para junio de 2020, el municipio de Maricao mostraba índices de sequía severa (D2) y por primera vez desde en los registros del Monitor de Sequía que datan del año 2000. Refiérase a la Tabla 22 para el resumen de índice para el Municipio de Maricao desde enero de 2000 a agosto de 2020.

Abajo se incluye el resultado de clasificación y/o priorización de los peligros identificados en este Plan versus su clasificación obtenida del Plan anterior.

Tabla 59: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Maricao 2014 versus 2020

Peligro	Clasificación - Plan 2014	Clasificación - Plan 2020 Bajo, Moderado o Alto
Cambio climático/ calor extremo	No se incluyó.	Bajo
Sequía	No se incluyó.	Bajo
Terremoto	Bajo a Moderado	Alto
Inundación	Alto	Alto
Deslizamiento	Alto	Alto
Vientos fuertes	Alto.	Alto
Incendio forestal	No se mencionó.	Alto

Fuente: Plan de Mitigación Multirriesgo 2014 y Comité de Planificación 2020

El Plan de Mitigación que se ha actualizado contiene un análisis de las diversas estrategias de mitigación antes delineadas y algunas nuevas. Estas estrategias están encaminadas a evitar nuevas construcciones en áreas peligrosas, así como a la remoción de las estructuras que puedan aumentar el riesgo a la comunidad.

Las estrategias estructurales incluyen la implantación de medidas para proteger las edificaciones existentes, como lo son las tormenteras en las instalaciones críticas para maximizar la posibilidad de mantener los servicios a la comunidad de manera constante.

Es importante que el municipio identifique y mantenga fuera del área de peligro toda construcción futura que pueda servir de una instalación crítica. En aquellas edificaciones ya establecidas y que se estima pueden ser afectadas adversamente se deberán adoptar medidas de mitigación para proteger estas instalaciones y los posibles usuarios.

Además, el Municipio de Maricao ha recopilado una base de datos que contiene nombre de activos críticos con sus respectivas direcciones para con ello mantener su Plan Operacional de Emergencias con la información actualizada. De esa manera el Municipio de Maricao vigila porque toda su ciudadanía esté integrada en sus Planes de Manejo de Emergencias para los riesgos que pudieran afectar el municipio.

El resultado de esta evaluación de riesgos es útil, al menos, de las siguientes tres (3) maneras:

- Mejorar el nivel de entendimiento sobre los riesgos asociados a los peligros que afectan al Municipio de Maricao, 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 Maricao. 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 de 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 Maricao.

La exposición a los peligros puede ser un indicador de vulnerabilidad. 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 desalojo 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.

Capítulo 5: Evaluación de capacidades

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 Maricao 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 incluyen 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 de 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.

Tabla 60: 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 de Riesgos de Peligros Naturales, Actualizado, 2014 – Municipio de Maricao	X	X	Comité de Planificación Municipal	Alto	El Plan previo del Municipio de Maricao se actualiza mediante el presente documento. Así pues, el Plan anterior sirve como base para el desarrollo de este Plan.	El Plan Revisado (actualizado) fue adoptado por el municipio en el 2014. Se está actualizando por segunda ocasión durante 2019-2020.
Memorial y Programa del Plan de Uso Municipal de Maricao - Borrador, 2016		X	Municipio de Maricao y la Junta de Planificación	Alto	Se integrará al Plan Territorial de Maricao la evaluación de peligros presentados en este Plan de Mitigación, toda vez que ofrece una perspectiva de las áreas más propensas a ser afectadas por peligros naturales. De esta forma el Plan Territorial de Maricao se ajustará a un mejor manejo de la tendencia y/o desarrollo municipal ante los peligros identificados.	En progreso. Según actualización de 31 de diciembre de 2019, se encuentra en la Fase III. Los permisos son gestionados en OGPe.
Plan Operacional de Emergencias, 2020	X		OMME	Alto	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra expuesto el municipio y las herramientas que tiene Maricao para asistir a la población.	Ley 211 del 2 agosto de 1999- conocida como la ley para la Agencia Estatal de Manejo de Emergencias y Administración de desastres, Artículo 2 Revisado en 2020.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 Distribución de Alimentos y Suministros, 2019	X		OMME	Alto		La implementación de este Plan de Distribución de Alimentos y su protocolo requerirá de una cooperación extensiva, colaboración e intercambio de información a través de las dependencias Municipales, las Zonas o Regiones del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, las Agencias Estatales, las Organizaciones No-Gubernamentales y el sector privado en todos los niveles.
Código de construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		OGPe	Alto	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos de construcción en nuevos desarrollos, modificaciones, mejoras, entre otros.	Administrado por Gobierno Central
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	X		Negociado de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Alto	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos vigentes para reducir la ocurrencia de eventos de incendio forestal.	Administrado por Gobierno Central. 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

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 especial para el desarrollo de Castañer, 1999	X		Junta de Planificación	Alto	Este Plan provee un programa de incentivos especiales que promuevan y estimulen el desarrollo económico, el cual el municipio puede integrar para su desarrollo en el sector El Treinta de Indiera Alta.	La Ley Especial para el Desarrollo de Castañer establece la política pública del Gobierno de Puerto Rico en torno al desarrollo del sector geográfico de Castañer, en los barrios de Guayabo Dulce, Guayo, Limaní y Yahuecas del Municipio de Adjuntas, Bartolo y Río Prieto del Municipio de Lares, sector El Treinta de Indiera Alta del Municipio de Maricao, y Río Prieto del Municipio de Yauco.
Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés)	X		Junta de Planificación	Alto	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.	Programa Nacional de Seguro de Inundaciones (NFIP). Maricao, así como otros 73 municipios en PR, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA - 720000).
Reglamento sobre áreas especiales de riesgo a inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13) Séptima Versión	X		Junta de Planificación	Alto	Las medidas contenidas en el Reglamento de Planificación 13, tienen como objetivo mitigar las pérdidas futuras por inundación a nivel nacional mediante reglamentación de construcción en áreas propensas a inundación.	Vigencia desde 7 de enero de 2010. El Reglamento provee limitaciones y/o prohibiciones sobre nuevas construcciones y ciertas mejoras o expansiones estructurales a base de la localización de ésta y la clasificación del área como inundable o no inundable. Se aplica en la estrategia de mitigación P-5, Sección 6.5.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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
Registro Nacional de lugares históricos	X		Oficina Estatal de Conservación Histórica (SHPO, por sus siglas en inglés)	Mediano	<p>El Registro provee información de lugares que representan importancia por su valor histórico, cultural y educativo en el municipio. A esos efectos, el municipio identifica estos lugares como áreas de interés colectivo por lo que su protección ante un peligro natural es imprescindible.</p>	<p>Maricao tiene varios lugares que están registradas como parte del Registro nacional de lugares históricos. Entre ellos, el Puente del 30 (1995) y el Vivero de Peces de Maricao (2017).</p>
Programa de manejo de escorrentías (SWMP, por sus siglas en inglés) para el Permiso General de Descargas de Escorrentías de Pequeños Sistemas Separados de Alcantarillado Pluvial Municipal (MS4s)	X		DRNA	Alto	<p>Este programa ofrece las facultades y obligaciones que tiene el municipio para cumplir con el MS4. Entre los objetivos principales del SWMP es desarrollar un instrumento de planificación para describir las actividades y medidas que serán implementadas por el municipio en áreas urbanizadas y cumplir con el MS4.</p> <p>Se identifica el alcantarillado pluvial del municipio y las medidas de control para, entre otras cosas, reducir el impacto de inundación en el municipio y reducir las descargas ilícitas y la contaminación de los cuerpos hídricos.</p>	<p>Aunque el DRNA tiene un programa de manejo de agua de escorrentías, este no referencia el municipio.</p>

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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
Proyectos potenciales para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022	X		Junta de Planificación	Alto	Véase sección 6.6.	Dentro del 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. Maricao tiene programados proyectos relacionados a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.

5.2 Capacidad técnica y administrativa

Las capacidades técnicas y administrativas se refieren a las destrezas y herramientas del personal de la comunidad, sea de entidades públicas o privadas, útiles para el proceso de planificación y mitigación de peligros naturales. En este renglón se incluyen los recursos de personal con pericia dentro de los campos de ingeniería, planificación, manejo de emergencias, análisis de sistemas de información geoespacial, redacción de propuestas y personal de manejo de áreas inundables, que pudieran existir dentro del municipio. Las acciones de mitigación que se incluyen en el Plan tienen que ser implementadas a través de las capacidades técnicas y administrativas disponibles, específicamente, por el personal con las destrezas para ejercerlas. El municipio ha identificado no sólo la capacidad administrativa del gobierno, sino también las capacidades de contratistas y entidades privadas.

Tabla 61: 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 de tierras		X		Municipio de Maricao	Este profesional contribuye al buen uso del suelo en el municipio para evitar que se desarrollen áreas susceptibles a peligros naturales de alto impacto.	El Municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.
Ingenieros o profesionales capacitados en prácticas de construcción, relacionados a edificios e infraestructura		X		Municipio de Maricao	Estos profesionales contribuyen al desarrollo del municipio y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes.	El Municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales		X		Municipio de Maricao	Estos profesionales contribuyen al buen uso de suelos y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes y se construya en áreas seguras ante peligros naturales.	El Municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.
Administrador de emergencias	X		Director(a) de la Oficina de Manejo de Emergencias municipal	Oficina de Manejo de Emergencias municipal, Departamento de Seguridad Pública	La OMME posee información acerca de la ocurrencia de eventos naturales en el municipio y las áreas que se encuentran vulnerables ante éstos.	El municipio cuenta con el personal capacitado en la oficina establecida para el manejo de emergencias. Dirección ocupada por el facilitador área de OMME.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación	X			Oficina Manejo de Emergencias	Se atiende de manera colaborativa a través de la Junta de Planificación.	El municipio puede manejar la administración, permisos, recursos y clasificación a través de la Junta de Planificación.
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X			Oficina de Programas Federales Municipal	Estos profesionales contribuyen al en la identificación de recursos disponibles en diferentes programas federales.	Maricao cuenta con una persona para el programa de fondos federales. Se da subcontratación dirigida a programas específicos de ser necesario.
Personal con experiencia en el manejo de Emergencias	X		Evaluación para la creación de posiciones que atiendan el manejo de personal capacitado y personal para manejo de emergencias.	Oficina de Manejo de Emergencia Municipal	La OMME es la agencia encargada de dar continuidad a este Plan.	Cuenta con un director para la Oficina de Manejo de Emergencia.
Personal Experto en Sistemas de información Geográfica (GIS)		X			Se han incorporado acciones de mitigación a este aspecto.	Se da subcontratación de ser necesario.

5.3 Capacidad financiera

El Estado, el municipio y los correspondientes programas federales, pueden proveer recursos financieros para implementar las medidas desarrolladas para el manejo de peligros naturales. Cada una de las acciones de mitigación debe ser analizada conforme a sus costos asociados de planificación, diseño e implementación. Lo anterior sirve también para verificar si existen fondos disponibles para su ejecución. El análisis incluye el proveer información acerca de la prioridad que se le asigna a las acciones de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación pertinente.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 62: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Proyectos potenciales para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022	X				Las mejoras capitales sirven para complementar los esfuerzos de mitigación del Municipio de Maricao.	Entre los proyectos que están contenidos en el PICA y que tienen impacto en el municipio se encuentran los proyectos de rotulación y barreras de seguridad bajo la administración de la Autoridad de Carreteras y transportación (AC-800541).
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	X			Oficina de Programas Federales	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 Maricao.	Ley Núm. 137 de 11 de agosto de 2014, según enmendada, para establecer que los fondos federales del “Community Development Block Grant Program” (CDBG) que administra el Estado Libre Asociado de Puerto Rico a través de la Oficina del Comisionado de Asuntos Municipales (OCAM) [Nota: Actualmente a través del Depto. de la Vivienda por la Ley 162-2018], serán distribuidos en partes iguales entre todos los municipios catalogados como “non-entitlements”, exceptuando los municipios de Vieques y Culebra, a los que se les adjudicará un quince por ciento (15%) adicional al otorgado a los demás municipios; para derogar la Ley 50-2004, según enmendada; y para otros fines relacionados.

Maricao, como otros municipios en Puerto Rico, recibe ingresos del Centro de Recaudación de Ingresos Municipales, conocido como CRIM. El uso de fondos federales varía ampliamente cada año. En algunos casos, los fondos son usados para cubrir los costos asociados con la creación y monitoreo de algún programa (por ejemplo, Sección 8 o Vivienda). En otros casos, los fondos son utilizados para proyectos de mejoras mayores.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La implementación de actividades de mitigación depende de los fondos que pueda identificar el Municipio sea para desarrollar proyectos como por subvenciones estatales y federales. Estos fondos pueden ser provenientes tanto de FEMA como del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) en sus programas y mejoras para el control de inundaciones del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, si aplicase, al igual que otras agencias estatales y federales que ofrezcan fondos para realizar actividades de mitigación.

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 pueden incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa "StormReady" y programas de identificación y conocimiento de los peligros naturales y riesgos a los que son expuestos.

Estos programas pueden realizarse en colaboración con los departamentos de comunicación u otra dependencia encargada de la difusión y concientización pública y capacitación, y tienen como objetivo que las comunidades conozcan los peligros naturales a los que se encuentran expuestas, los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos naturales y la importancia de implementar medidas de mitigación, tanto a nivel comunitario como individual. De esta manera, la ciudadanía reconoce la responsabilidad de colaborar con el esfuerzo municipal para reducir la pérdida de vida y propiedad ante cualquier evento de peligro.

Tabla 63: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión

Capacidad de Educación 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	Incluye información de refugios, desastres, guías, y contacto para la agencia.	Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	Personas que tengan acceso al internet, sea por su computadora o por su teléfono inteligente.
Guía de Preparación previo a un evento natural		X	Portal educativo del Negociado para el Manejo de Emergencias incluye guías y currículos, Portal Educativo de la Red Sísmica de Puerto Rico El Municipio de Maricao mantiene su Plan Operacional de Emergencias.	Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, Manejo de Emergencias Municipal, Red Sísmica de PR, otras organizaciones que tienen que ver con el manejo de emergencias.	Curriculums educativos sobre peligros naturales están disponibles para estudiantes de escuela elemental hasta escuela superior, ofrecer materiales que solo aparecen en el internet para personas con acceso, sea por computadora o teléfono inteligente y/o materiales que se pueden imprimir y repartir (folletos informativos) a cualquier persona.
Facebook, Twitter u otras redes sociales		X			No existe actualmente una página oficial del Municipio.

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	Sí	No	Descripción	Departamento o Agencia	Comentarios
Reuniones de municipio, seminarios, clases (CERT) u otras oportunidades de difusión	X		Busca llevar información a personas que no tienen acceso al internet, personas que reciben información a través de medios audiovisuales (necesidades especiales).	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias Y Programa CERT	Se coordina según requerido por la comunidad.

Durante todo el año, mediante el programa C.E.R.T., se integran diferentes charlas sobre cómo prepararse en caso de emergencias, y entre otras cosas, se instruye a las personas a hacer caso omiso de rumores y que se dejen llevar por la información que se da oficialmente para evitar mala información que conlleve a un caos u otros que puedan afectar la seguridad y validez de la información oficial.

Capítulo 6: Estrategias de mitigación

6.1 Requisitos de estrategias 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
 - 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 costo-beneficio 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.⁵⁵

6.2 Metas y objetivos de mitigación

Las estrategias de mitigación tienen el propósito de proveer una serie de políticas y proyectos basados en un marco jerárquico para la acción. Este marco consiste en lo siguiente:

1. Prevenir y reducir la pérdida de vida y propiedad;
2. Proteger la infraestructura crítica ubicada en el municipio;
3. Reducir el impacto económico y social de los huracanes, inundaciones, sequías, deslizamientos, sismos y otros peligros naturales;
4. Definir los niveles de vulnerabilidad que presentan cada uno de estos peligros en diferentes sectores del municipio y evitar el desarrollo ilegal o inapropiado en áreas vulnerables a los mismos;
5. Identificar y proponer estrategias dirigidas a mitigar los efectos de estos riesgos;
6. Detener el ciclo de destrucción-reconstrucción-destrucción característico de muchas comunidades expuestas a peligros naturales;

⁵⁵ 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

7. Educar a la comunidad sobre el riesgo a peligros naturales, las medidas de mitigación y reducción de pérdidas, y la función y beneficios de los recursos naturales y ambientales con que cuenta el Municipio; y
8. Aplicar las políticas y metas de la Ley de Mitigación contra Desastres (Ley 106-390 del 2000), conocida como el Disaster Mitigation Act 2000), aprobada el 30 de octubre de 2000, que enmienda el Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act de 1988.

El presente Plan retiene las metas y los objetivos del anterior Plan de Mitigación del Municipio de Maricao, a saber:

La planificación de mitigación del Comité explicó las estrategias que tienen por objeto apoyar, corresponden a definir una ruta para alcanzar el objetivo deseado. También, en el Plan debe incluir las siguientes metas y objetivos a cumplir con los requisitos y necesidades:

- Meta 1: Reducir el impacto de los desastres naturales en los residentes y sus bienes.
- Proteger desarrollo existente de futuros desastres.
 - Reducir la vulnerabilidad de desarrollo futuro.
- Meta 2: Fortalecer las capacidades de organismos municipales para implementar y mantener programas de mitigación y evaluar planes anteriores
- Identificar y desarrollar las políticas, normas necesarias para apoyar un eficaz programa de mitigación de peligros en el Municipio.
- Meta 3: Aumentar el conocimiento y la comprensión de los que viven y trabajan en Maricao ante los peligros naturales y a los principios de la reducción de los riesgos.
- Desarrollar programas de extensión se centró en la sensibilización del público sobre los peligros y los riesgos asociados.
 - Apoyo de las empresas locales y de las industrias cada vez más resistentes a los desastres.
- Meta 4: Mejorar la capacidad de restaurar las instalaciones críticas, a la infraestructura esencial, y asegurar la continuidad de las operaciones municipales tras los desastres naturales.
- Mejorar las capacidades municipales para apoyar operaciones de respuesta a emergencias y de recuperación.
 - Realizar una labor de planificación para maximizar coordinación gubernamental y la comunicación entre el municipio, el gobierno central y las agencias federales
 - Reducir la vulnerabilidad de los servicios esenciales, infraestructura y servicios municipales esenciales

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

Se utilizaron las siguientes metodologías para seleccionar las acciones de mitigación:

- El Comité de Planificación consideró las acciones de mitigación identificadas en el Plan de Mitigación previo. El Comité revisó dichas acciones y determinó cuáles eran pertinentes para incluir en el Plan que nos ocupa. Las consideraciones para descartar medidas fueron:

- La medida ya fue aplicada durante la vigencia del plan anterior y no es una acción continua; y
- La medida ya no es necesaria o útil dado información nueva. Esta describe las acciones de mitigación que hacen referencia a los peligros, riesgos y vulnerabilidades identificadas.
- El Comité consideró las Cartas de Intención (LOIs, por sus siglas en inglés) de proyectos de mitigación que sometió el municipio al COR3 para participar en el “Hazard Mitigation Grant Program” en el 2019. Estos proyectos fueron incluidos en el Plan actual, evitando posibles duplicaciones con los proyectos que estaban en el Plan anterior.
- Miembros del Comité evaluaron y actualizaron las medidas aquí incluidas. Estas nuevas medidas surgieron de la experiencia de los miembros del Comité y de sugerencias de los ciudadanos.

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

bosques, laderas empinadas, ríos y quebradas. 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 demostración/ 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 Maricao

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Maricao, 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. Se refiere a la sección 4.6.5.

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, así como el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Maricao. 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 estrategias de mitigación. Estas estrategias se resumen en las siguientes tablas (Tabla 64 a la Tabla 69) 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. Estas estrategias dieron paso a la redacción de actividades específicas para atender las estrategias establecidas, las cuales se desglosan en la Sección 6.5.1. El Comité mantiene récord del estado de cada una de esas actividades.

Es meritorio aclarar que el nivel de prioridad asignado a las estrategias y/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 Maricao 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 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. Las actividades identificadas se ven impactadas a veces por la falta de fondos para poder ejecutarlas, no obstante, se mantiene en el Plan para poder perseguir su implementación.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias y sus actividades de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación previo. No obstante, lo anterior, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Maricao, 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 Maricao. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Maricao 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 Maricao 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 debe 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 oportunidad⁵⁶.
- **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 **estrategia de mitigación** propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;

⁵⁶ 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).

- 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 Maricao 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 está disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Maricao. 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 (HMGP) 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 Maricao 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. A modo de ejemplo, en 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 la siguiente leyenda:

Leyenda

P= Prevención

PP = Protección a la Propiedad

PRN = Protección de los Recursos Naturales

PE = Proyectos Estructurales

SE = Servicios de Emergencia

ECP = Educación y Concientización Pública

Nótese lo siguiente respecto a los estimados de costos en las siguientes tablas (Tabla 64 a la Tabla 69):

1. 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 Trabajo (BLM, por sus siglas en inglés). Se hizo el cálculo con la premisa de que los estimados en el 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.
4. En términos generales, cada \$1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de \$6.00 en reparaciones en el futuro, conforme a la actualización provista por el Director Ejecutivo de COR3, Ottmar Chávez en las Vistas del Comité de Transición 2020-2021.
5. El itinerario de implantación propuesto está condicionado a la disponibilidad de fondos para su construcción. Por otro lado, el municipio se reserva la potestad de adelantar un proyecto a una fecha más cercana si se encuentra una fuente de financiamiento.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 64: Plan de Acción de Mitigación - Prevención

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-1	El Plan de uso de terrenos debe ser un componente integral para el examen de solicitudes de permiso.	Todos	Alta	OPM / OMME	Municipio de Maricao Estatales Beneficio: Reducir la probabilidad de colapso, deterioro y pérdida de propiedad de las instalaciones del municipio ante cualquier evento de peligro. Reducir la probabilidad de vida humana.	Continua	La actividad se realiza de manera continua ya que se continuará el monitoreo de las construcciones. Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Sección 5.4, página 11.
P-2	Mejorar la capacidad técnica de los funcionarios municipales para implementar acciones de mitigación y el mantenimiento de las redes para la obtención de conocimiento y orientación para la naturaleza conceder oportunidades puede conducir a una sustancial reducción de los desastres en el futuro los daños y perjuicios.	Todos	Alta	OMME / OPM / OAF	Municipio de Maricao Estatales Federales Beneficio: Habilitará que el municipio cuente con las herramientas necesarias para mitigar la pérdida de vida y propiedad antes, durante y luego de cualquier evento de peligro y les permitirá conocer los riesgos de mayor impacto al municipio para encaminar una preparación y respuesta acertada e inmediata.	Continua	La actividad se realiza de manera continua ya que se continuará el monitoreo de las construcciones. Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Sección 5.4, página 11.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-3	Incorporar todos los planes de preparación, planificación, proyección, uso de terrenos, ordenamiento etc. dentro del contexto del Plan de Mitigación para el Municipio de Maricao.	Todos	Alta	Municipio de Maricao	Municipio de Maricao Beneficio: Reducir la probabilidad de pérdida de propiedad y/o vida.	Continua	<p>Se actualizarán y ampliarán los planes existentes de las diversas dependencias municipales y se harán disponibles a las agencias estatales y federales para que se incluyan los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación Actualizado.</p> <p>El Municipio de Maricao se encuentra en la Fase III de aprobación de su Plan de Ordenamiento Territorial el cuál incorporará las recomendaciones relacionadas a la planificación de uso de suelos susceptibles a riesgos naturales identificados en este Plan para evitar las construcciones en áreas vulnerables.</p> <p>En el Plan Operacional de Emergencias se incorporarán actividades relacionadas a mitigación y preparación tales como educar a los ciudadanos en los diferentes riesgos naturales que están expuestos, sus efectos y medidas de protección y mitigación.</p> <p>Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Mitigación 2.</p>

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-4	Crear el inventario de las instalaciones críticas y como estas podrían verse afectadas por algún peligro natural.	Todos	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Beneficio: Esta información facilita el proceso de reclamaciones para obtener fondos luego de un desastre. De igual forma, mejora la base estadística del municipio, ayudando a optimizar la calidad y precisión del perfil de riesgo de los peligros naturales y las personas y estructuras localizadas en áreas de alta vulnerabilidad.	Continua	<p>La actividad se realizará de manera continua, y la lista deberá ser incluida en el plan Operacional de Emergencia del Municipio de Maricao.</p> <p>Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Sección 4.8.1, página 45.</p>
P-5	No se permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario.	Inundación	Alta	OPM	Municipio de Maricao Beneficio: Reducir la probabilidad de colapso, deterioro y pérdida de propiedad de las instalaciones del municipio ante cualquier evento de peligro. Reducir la probabilidad de vida humana.	Continua	<p>La actividad se realiza de manera continua ya que se continuará el monitoreo de las construcciones. El municipio velará porque no se construyan estructuras en áreas identificadas inundables.</p>

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
P-6	Identificar las necesidades especiales de los ciudadanos y desarrollar los procedimientos de evacuación y rescate de esta población.	Todos	Alta	OMME	<p>Municipal</p> <p>Estimado de Costos \$3,500 a 2014.</p> <p>Calculado en 2020: \$3,896.00.</p> <p>Beneficio:</p> <p>La recopilación de esta información es un paso importante en la facilitación evacuación de población con necesidades especiales, barrio por barrio.</p>	Continua	<p>Una base de datos puede ser desarrollado en los sectores de la población con necesidades especiales (edad, discapacidad, enfermedad) y se mantienen en el archivo de la oficina de las emergencias municipales. La recopilación de esta información es un paso importante en la facilitación evacuación de población con necesidades especiales, barrio por barrio. La actividad se realizará de manera continua, y la lista deberá ser incluida en el plan Operacional de Emergencia del Municipio de Maricao.</p> <p>Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Mitigación 1.</p>
P-7	Promover, que toda construcción se logre bajo los más recientes códigos de construcción y en específico los relacionados a materiales resistentes a fuego, sería consonante con la política de mitigación de riesgos.	Incendios	Alta	Municipio de Maricao	<p>Municipio de Maricao</p> <p>Beneficio: Reducir la probabilidad de pérdida de propiedad de las instalaciones del municipio ante cualquier evento de peligro de incendio.</p> <p>Reducir la probabilidad de vida humana.</p>	Continua	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 65: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad

Protección de Propiedad							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-1	<p>Instalación de paneles para protección durante huracanes y tormentas, así como la instalación de un sistema de energía alternativa para los activos municipales, incluyendo, pero no limitado a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Casa Alcaldía 2. Biblioteca Judith Seda 3. Edificio 911 4. Coliseo Casta Fornes 5. Egida <p>El proyecto que proponemos nos permite mitigar el daño que se puede causar a nuestro pueblo en caso de desastre, ya que nos permite establecer instalaciones críticas que nos garanticen la continuidad de los servicios y nos permitan satisfacer las necesidades de nuestro pueblo con el fin de garantizar la vida y la salud de los miles de ciudadanos que viven en Maricao.</p> <p>El objetivo de este proyecto es establecer las citadas instalaciones municipales como instalaciones críticas que puedan garantizar la continuidad de los servicios y garantizar la vida y la salud de los miles de ciudadanos que viven en nuestro pueblo de Maricao en caso de un desastre como el que vivimos con el huracán María. LOI No. 4972</p>	Vientos fuertes	Alta	OPM, OMME	<p>Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales</p> <p>Costo estimado: \$ 1,000,000.00</p>	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Protección de Propiedad							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PP-2	Adquisición de equipo necesario para remoción de derrumbes, escombros y corta de árboles por parte de municipio.	Deslizamientos Vientos fuertes	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Beneficio: Facilita y agiliza el proceso de limpieza y acceso de la comunidad por las vías públicas.	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Tabla 66: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PRN-1	Identificar áreas geográficas donde se pueda sembrar vegetación que ayude a la compactación del terreno.	Deslizamiento	Alta	DRNA / ADT	Estatal / Federales Beneficios: Evitar erosión de terreno y por ende reduce el riesgo a deslizamiento.	Continua	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización. Acción recurrente del municipio. El Comité continuará identificando fondos a través diferentes programas estatales y federales.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 67: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-1	Reducir impacto por deslizamientos de tierra Bo Bucarabones, Maricao. En esta área ocurren deslizamientos con regularidad y en especial en los periodos de lluvia. Esta carretera es el único acceso que tiene la comunidad.	Deslizamiento Terremoto	Media	OPM	Municipales Estatales Federales Estimado de Costos \$107,500.00 (2014) Calculado en 2020: \$119,109.00	2021-2025	Trabajos de mitigación no han sido realizados. Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Mitigación 3.
PE-2	Control de Inundación Construcción de puente y control de agua Sector Esmeralda Justiniano. Pobre drenaje, construcción de puente muy baja y muy vieja, aunque las tuberías en el puente son de gran diámetro se obstruye frecuentemente con escombros y basura causando que se inunde toda el área. Cimientos expuestos, estructura en peligro de ser arrasada. (Plan 2014, Mitigación 4)	Inundación Vientos Fuertes	Alta	OPM	Municipales Estatales Federales Estimado de Costos \$162,800.00 (2014) Calculado en 2020: \$181,224.00	Completado.	Trabajo realizado.
PE-3	Control de Deslizamientos de tierra y hundimiento de carretera Bo Indiera Alta Sector Mercado, Maricao. La carretera de este sector es la única vía de acceso al área. La carretera va cediendo con el tiempo y la lluvia agrava más la situación.	Deslizamiento Terremoto	Alta	OPM	Municipales Estatales Federales Estimado de Costos \$312,000.00 (2014) Calculado en 2020: \$347,309.00	2021-2025	Solo se pavimento carretera, se mantiene para realizar las mejoras pertinentes. Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Mitigación 5 y 6.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-4	Control de Inundación y control de aguas. Construcción y ampliación de cuetones, alcantarillado en el Sector Los Cuadros y Los Cuadros. Propiedad está en medio de lo que se cree es una quebrada inactiva (los vecinos no están seguros). En ocasiones de lluvia la corriente de agua aumenta mucho el pobre sistema de Cunetones el cual no puede manejar el volumen de agua, causando inundaciones en las casas de al frente y en toda la calle.	Inundación	Alta	OPM	Municipales Estatales Federales Estimado de Costos \$67,500.00 (2014) Calculado en 2020: \$75,139.00	2021-2025	Trabajos de mitigación no han sido realizados. Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Mitigación 7.
PE-5	Control de Inundación y control de aguas. Construcción y ampliación de cuetones, alcantarillado en el Sector Los Cuadros y Los Cuadros El 30. Igual que en la situación anterior, aquí ocurre lo mismo en periodos de lluvia, se crea un río que sale por el lado de la propiedad e inunda la calle. El sistema de manejo de agua es pequeño e ineficiente y no tiene capacidad para el volumen de agua, causando inundaciones en las casas de al frente y en toda la calle.	Inundación	Alta	OPM	Municipales Estatales Federales Estimado de Costos \$67,500.00 (2014) Calculado en 2020: \$75,139.00	2021-2025	Trabajos de mitigación no han sido realizados. Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Mitigación 8.
PE-6	Control de Inundación y control de aguas. Construcción de puente en carretera 128 que da acceso al barrio Indiera Alta, Maricao. Puente es el único acceso de la comunidad Indiera Alta y de paso a varios barrios. El puente fue construido en el 1924, tiene los cimientos expuestos.	Inundación	Alta	OPM	Municipales Estatales Federales Estimado de Costos \$850,000.00 (2014) Calculado en 2020: \$946,193.00	Completado.	Trabajos de reparación realizados por el departamento de Carreteras Estatal. Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Mitigación 9.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-7	Deslizamientos de tierra en Carretera PR-357 Maricao, Pueblo, Maricao. En esta parte de la carretera ocurren deslizamientos con frecuencia en especial durante los periodos de lluvia prolongados. Es una de las carreteras principales de Maricao y en varias ocasiones ha quedado bloqueada por los deslizamientos de tierra.	Deslizamiento Terremotos	Alta	OPM	Municipales Estatales Federales Beneficio: Mantener la comunicación y vía de acceso libre para la ciudadanía.	2021-2025	Solo se añadieron barreras de seguridad en concreto, se mantiene para realizar las mejoras pertinentes. Esta medida se trae del plan anterior, Plan 2014, Mitigación 10.
PE-8	Estudios de vulnerabilidad y rehabilitación estructural del embalse Prieto	Inundación, Terremotos	Alta	AEE	Estatal / Federales Costo estimado: \$50,000.00	2021-2025	Esta actividad es nueva en esta actualización. AEE ha propuesto la rehabilitación del <i>trash rack</i> y rehabilitación de acceso.
PE-9	Este proyecto consiste en mejoras pluviales con la construcción de cunetones en hormigón con el fin de controlar la sedimentación y la escorrentía de agua. Este proyecto permite atender y controlar el sedimento y la escorrentía. Además, este proyecto mejora las áreas afectadas por el huracán María y evita el impacto en las zonas residenciales. LOI No. 6299	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 300,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-10	Este proyecto consiste en la instalación de 2 sectores de 35 metros x 4metros y 61 metros x 4 metros de muros de gaviones en la PR 410 en barrio Pueblo en Maricao, PR con el fin de gestionar y controlar sedimentos y escorrentías de agua. Este proyecto permite atender y controlar el sedimento y la escorrentía de agua. Además, este proyecto mejora las áreas afectadas por el huracán María y evita el impacto en las zonas residenciales. LOI No. 6398	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 400,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
PE-11	La construcción de un puente, muros de gaviones, cunetones y mejoras en el sistema fluvial en una zona de graves impactos durante el huracán María. Este proyecto nos permite gestionar y controlar la escorrentía de sedimentos y agua. Además, este proyecto mejora las áreas afectadas por el huracán María y evita el impacto en las zonas residenciales. LOI No. 6441	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 455,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
PE-12	Este proyecto consiste en mejoras pluviales, construcción de cunetones en hormigón con el fin de controlar la sedimentación y la escorrentía de agua. LOI No. 6287	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 600,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-13	Este proyecto consiste en la construcción de 500 metros de cunetones en hormigón con el fin de controlar las escorrentías de sedimentos y aguas cerca del centro de la ciudad que proporcionarán caminos seguros en caso de emergencia. Este proyecto permite atender y controlar el sedimento y la escorrentía. Además, este proyecto mejora las áreas afectadas por el huracán María y evita el impacto en las zonas residenciales, manteniendo carreteras seguras cerca del centro de la ciudad. LOI No. 6414	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMIME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 600,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
PE-14	Este proyecto consiste en mejoras pluviales, construcción de puentes, construcción de cunas e instalación de muros de gaviones para controlar la sedimentación y la escorrentía de agua. Este proyecto permite atender y controlar el sedimento y la escorrentía. Además, este proyecto mejora las áreas afectadas por el huracán María y evita el impacto en las zonas residenciales. LOI No. 6307	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMIME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 650,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
PE-15	Este proyecto consiste en 150 metros de instalación de muros de gaviones en el lado del río detrás del monumento. Este proyecto permite atender y controlar el sedimento y la escorrentía. Además, este proyecto mejora las áreas afectadas por el huracán María y evita el impacto en las zonas residenciales. LOI No. 6334	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMIME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 750,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-16	La construcción de un puente, muros de gaviones, canalones y mejoras en el sistema fluvial en una zona gravemente afectada por los deslizamientos de tierra durante el huracán María. LOI No. 6454	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 850,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
PE-17	Control de sedimentos y gestión de la instalación de muros de gaviones en PR 105 y PR 120 cerca de Paseos de Maricao en Barrio Pueblo en Maricao. Este proyecto busca evitar inundaciones que afecten a la vía pública y pongan en peligro las residencias limítrofes. LOI No. 5159	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 995,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
PE-18	Este proyecto consiste en la reconstrucción de puentes, mejoras pluviales, construcción de cunetones en hormigón e instalación de muros de gavión en 4 sectores del Camino Bauza, Camino Los Virola del Barrio Achiotillo en Maricao. Este proyecto permite atender y controlar el sedimento y la escorrentía de estas zonas. Además, este proyecto mejora las áreas afectadas por el huracán María y evita el impacto en las zonas residenciales. LOI No. 6389	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 1,278,500.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-19	Construcción de puentes, mejoras pluviales y geométricas en diferentes sectores del Barrio El 30 en Maricao, Puerto Rico. Este proyecto proporciona seguridad vial en este sector y nos permite realizar las mejoras necesarias en el sistema pluvial que beneficia a decenas de familias de este sector. LOI No. 5237	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 2,300,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
PE-20	Con este proyecto proponemos la reconstrucción de varios puentes, la instalación de muros de gaviones, canalones y mejoras en el sistema pluvial en diferentes sectores de la PR 357 en Maricao, PR, un área que se vio gravemente afectada por los deslizamientos de tierra durante el huracán María. Este proyecto nos permite gestionar y controlar la escorrentía de sedimentos y agua de estas zonas. Además, este proyecto mejora las zonas afectadas por el huracán María y evita el impacto en las zonas residenciales de Maricao. LOI No. 6466	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 2,750,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
PE-21	Este proyecto prevé el control de sedimentos y la gestión de escorrentías a través de la instalación de muros de gaviones en diferentes sectores de Barrio Pueblo en Maricao. Esta medida de mitigación busca controlar las corrientes fluviales y evitar daños en las carreteras municipales. Además, esta medida proporciona seguridad a los ciudadanos que residen cerca del centro de la ciudad. LOI No. 5069	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 2,770,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos / Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2020
PE-22	<p>Este proyecto consiste en la reconstrucción de puentes, mejoras pluviales y geométricas, construcción de cunetones en hormigón e instalación de muros de gaviones en 6 sectores diferentes de La Salvación en Barrio Indiera Alta en Maricao, así como otros sectores.</p> <p>Este proyecto permite atender y controlar el sedimento y la escorrentía de estas zonas. Además, este proyecto mejora las áreas afectadas por el huracán María y evita el impacto en las zonas residenciales. LOIs No. 6176, 6252, 6264</p>	Inundación Deslizamiento	Alta	OPM, OMIME	<p>Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales</p> <p>Costo estimado: \$ 10,285,000.00</p>	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 68: 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
SE-1	Proponemos el establecimiento de refugios con sistemas de energía alternativa, perforación de pozos y sistemas alternativos de agua potable en las diferentes comunidades de Maricao. Este proyecto beneficiará a cientos de familias humildes que residen en los barrios más remotos de Maricao. Esta medida garantiza la seguridad de estas familias y proporciona un lugar seguro y ordenado para atender emergencias como las que experimentamos durante el huracán María. LOI No. 5340	Todos	Alta	OPM, OMME	Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado: \$ 2,300,000.00	2021-2025	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
SE-2	Coordinar con AAA y AEE se hagan mejoras en el sistema de bombeo para la distribución de agua potable.	Todos	Alta	OPM	AAA, AEE	2021-2026	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
SE-3	Adquisición de generadores eléctricos para mantener el bombeo en las represas.	Todos	Alta	OPM	AAA, AEE Municipio de Maricao (fondos operacionales), Estatales y Federales	2021-2026	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.
SE-4	Adquisición de camión cisterna para la distribución de agua.	Todos	Alta	OPM	AAA	2021-2026	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 69: 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
ECP-1	El Municipio de Maricao a continuar con cumplir con el Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP) creará folletos y hojas de datos que se colocan en la expresión de la opinión pública las zonas, municipio página web y se dará a los líderes de la comunidad para seguir transmitiendo la información.	Inundación	Alta	OMME / OPM / OAF	Municipales Estatales Federales Local, Estatal Beneficio: Promover la capacidad de difusión pública del municipio para fomentar la preparación y respuesta de la comunidad ante un evento de peligro durante todas las fases del ciclo de emergencia. Tener una ciudadanía informada aligera el proceso de respuesta y recuperación, además de permitir que los fondos destinados bajo Asistencia Individual (AI) y/o Asistencia Pública (AP) sean bien utilizados y que la ciudadanía pueda beneficiarse de ellos efectivamente.	Continua	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

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
ECP-2	Ofrecer conferencias en escuelas, iglesias y en los barrios, orientar la preparación para los desastres naturales.	Todos	Alta	OMME	Municipio de Maricao Beneficio: Promover la capacidad de difusión pública del municipio para fomentar la preparación y respuesta de la comunidad ante un evento de peligro durante todas las fases del ciclo de emergencia. Tener una ciudadanía informada aligera el proceso de respuesta y recuperación, además de permitir que los fondos destinados bajo Asistencia Individual (AI) y/o Asistencia Pública (AP) sean bien utilizados y que la ciudadanía pueda beneficiarse de ellos efectivamente.	Continua.	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización. Se debe incluir en las orientaciones los peligros de calor extremo y sequía, y como prepararse para estos, particularmente para la población vulnerable y aquellos cuya actividad diaria es al aire libre.

6.6 Infraestructura Verde

La Sección 502 de la Ley Federal de Aguas Limpias (Clean Water Act) define la infraestructura verde como la gama de medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otras superficies o sustratos permeables, recolección y reutilización de aguas pluviales (de lluvia), o paisajismo para almacenar, infiltrar o evapotranspirar aguas pluviales y reducir los flujos a los sistemas de alcantarillado o a aguas superficiales.⁵⁷

La infraestructura verde es un enfoque costo-efectivo y resiliente para manejar los impactos de tiempo lluvioso que provén muchos beneficios a la comunidad. Si bien la infraestructura de drenaje convencional por tuberías y sistemas de tratamientos de agua está diseñada para alejar las aguas pluviales urbanas del entorno construido, la infraestructura verde reduce y trata las aguas pluviales en su origen a la vez que brinda beneficios ambientales, sociales y económicos.

La escorrentía de aguas pluviales es una causa importante de contaminación del agua en las zonas urbanas. Cuando llueve en sobre techos, calles y estacionamientos en las ciudades y sus suburbios, el agua no puede penetrar en el suelo como debería. Las aguas pluviales drenan a través de canales, alcantarillas pluviales y otros sistemas de recolección diseñados y se descargan en cuerpos de agua cercanos. La escorrentía de aguas pluviales transporta basura, bacterias, metales pesados y otros contaminantes del paisaje urbano. Los flujos más altos como resultado de las fuertes lluvias también pueden causar erosión e inundaciones en las corrientes urbanas, dañando el ambiente, la propiedad y la infraestructura.

Cuando la lluvia cae en áreas naturales no desarrolladas, el agua es absorbida y filtrada por el suelo y las plantas. La escorrentía de aguas pluviales es más limpia y menos de un problema. La infraestructura verde utiliza vegetación, suelos y otros elementos y prácticas para restaurar algunos de los procesos naturales necesarios para gestionar el agua y crear entornos urbanos más saludables. A escala municipal, la infraestructura verde es un mosaico de áreas naturales que proporciona hábitat, protección contra inundaciones, aire más limpio y agua más limpia. A escala de barrio, urbanización o sector, el manejo del sistema pluvial imitando los procesos naturales ayudaran a absorber y almacenar el agua de escorrentía que puede causar inundaciones locales. (EPA, 2019)

Algunas medidas de infraestructura verde que se pueden considerar para mitigar los problemas de inundaciones son 1) recolección de lluvia, 2) jardines de Lluvia (bio-retención/bio-infiltración), 3) Jardines de Lluvia urbanos (“planter boxes”), 4) “Bioswales”, 5) pavimentos porosos, 6) calles verdes, 7) estacionamientos verdes, 8) techos verdes, 9) conservación de terrenos, 10) creación o mantenimiento del dosel de árboles urbanos, 11) restauración de humedales, 12) rehabilitación de áreas ribereñas 13) restauración de dunas de arenas, entre otros.

⁵⁷ 33 USC § 1362

Además del control de inundación, la infraestructura verde trae beneficios en cuanto a la calidad del agua, el suplido de agua, disminución de costo de manejo de agua pluviales (privado y público), mejoramiento de la calidad del hábitat, aumento de espacios para la recreación y actividad física, aumento de empleos en mantenimiento de espacios naturales y aumento de los valores de la propiedad. (EPA, 2019)⁵⁸

En los proyectos de mitigación de inundaciones mencionados en la sección 6.5, se le dará preferencia al diseño y construcción de infraestructura verde, siempre y cuando sea costo efectivo.

⁵⁸ Más información sobre los beneficios de la infraestructura verde puede encontrarse en el siguiente enlace <https://www.epa.gov/green-infrastructure/overcoming-barriers-green-infrastructure>

Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan

7.1 Requisitos de revisión del Plan

Este capítulo describe las acciones que habrán de realizarse para garantizar la implementación y actualización del Plan, y que las metas y objetivos de mitigación sean logrados. En algunos casos, esta actualización podría conllevar enmiendas a las actividades propuestas debido a cambios que pudieran ocurrir en las condiciones de los lugares que pudieran incrementar o disminuir el nivel de riesgo a que están expuestos.

La reglamentación federal 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 municipio 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.⁵⁹

7.2 Punto de contacto

La persona (y oficina) responsable del monitoreo, revisión y la actualización del Plan es:

Nombre:	Sr. Miguel Ruiz
Título:	Director
Agencia:	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
Número de teléfono:	787-838-2290
Correo electrónico:	ommemaricao3344@gmail.com

La OMME será responsable de supervisar la implementación de este Plan. Esta oficina llevará un registro de todos aquellos documentos y acciones en torno al cumplimiento de éste.

Entre las funciones que realizarán, se encuentra el:

- Asegurarse que los recursos apropiados sean asignados a la actividad / proyecto;
- Asegurarse cada acción de mitigación aquí descritas tiene asignado un recurso técnico para encargarse de dar seguimiento y estatus anual de la misma.
- Monitorear la ejecución e implementación de cada actividad;
- Realizar reuniones de seguimiento y solicitar informes a cada dependencia municipal que realiza la implementación.

⁵⁹ 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

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. El municipio, a través de su Comité de Planificación, el cual se encuentra integrado por representantes de diversas dependencias municipales, trabajará en coordinación con las agencias pertinentes y residentes, para implementar la reducción de riesgos, mientras trabajan con las necesidades de la comunidad. De esta forma el municipio trabajará para romper el ciclo de desastre y así, alcanzar mayor resiliencia.

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;
- 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.

7.4 Evaluación del Plan

El Comité continuará dando seguimiento a la implementación de las actividades propuestas y a la actualización del Plan. Se celebrará al menos una (1) reunión al año durante un ciclo de 5 años para evaluar las actividades realizadas y coordinar la implementación de las actividades a realizarse. Las reuniones anuales se llevarán a cabo durante el mes de enero de cada año. Esta fecha proveerá el tiempo suficiente para, de ser necesario, someter propuestas a programas estatales o federales que sirvan para subvencionar las actividades propuestas.

El Comité será responsable de la preparación del Informe Anual de Progreso del Plan. Estos informes anuales proporcionarán datos para la actualización de este Plan, y ayudará a identificar problemas en la implementación. Al monitorear la implementación del Plan anualmente, el Comité podrá evaluar qué proyectos se han completado, cuáles ya no son viables y qué proyectos han de requerir fondos adicionales. Durante la reunión anual del Comité, los miembros de planificación establecerán un calendario para el desarrollo de proyectos, revisar, comentar, modificar y presentar el Informe Anual de Progreso de Plan. Asimismo, el Plan será evaluado y revisado tras los desastres de gran magnitud, para determinar si las acciones recomendadas siguen siendo pertinentes y apropiadas, además de identificar si ha de añadirse nuevas acciones. La Sección 4.6.3 (Evaluación de riesgos y vulnerabilidad) también se revisará para incorporar cualquier cambio necesario, basado en los daños causados por desastres, según actualizados en la Sección 4.5 (Perfiles de peligros identificados) de este Plan. Esta es una oportunidad para aumentar la resiliencia del municipio.

De ser necesario, se podrán calendarizar reuniones adicionales a través del año. A estas reuniones deberán asistir el alcalde o su representante, los miembros del Comité de Planificación del Plan de Mitigación, y cualquier persona responsable de la implementación de una acción de mitigación. El director de la Oficina de Municipal de Manejo de Emergencias será responsable de coordinar dichas reuniones, así como de asegurarse existe un departamento asignado-responsable de la ejecución de las actividades programadas en este Plan.

En estas reuniones se presentará un informe de progreso de cada actividad programada para el año fiscal en curso y se identificará fuentes de financiamiento para llevar a cabo las actividades propuestas para el siguiente año fiscal. Estas reuniones también servirán para hacer los ajustes que sean necesarios de acuerdo con la prioridad asignada a las actividades de mitigación, para hacer un análisis de costo-efectividad de las diversas opciones a ser consideradas y para distribuir la responsabilidad de implementación de éstas entre las divisiones y programas existentes en el municipio.

Antes de llevar a cabo cada actividad, se determinará:

1. la acción que resulte ser más costo-efectiva para la implementación de la actividad;
2. la disponibilidad de fondos externos o la fuente de fondos municipales con la que habrá de financiarse; y
3. las estrategias de coordinación entre las distintas agencias.

Para cada actividad implementada se analizará y documentará por parte del departamento a cargo de la misma:

1. si la misma fue llevada a cabo en el tiempo propuesto;
2. si los fondos asignados fueron suficientes;
3. si las agencias coordinadoras respondieron de forma efectiva;
4. si la implementación se llevó a cabo de acuerdo con lo establecido en el Plan y en revisiones posteriores del mismo;
5. el número de personas, de instalaciones críticas y de estructuras que se beneficiaron directamente de la implementación de la actividad;
6. la costo-efectividad de su implementación al reducir el nivel de riesgo de la población; y
7. cuanto la implementación de la actividad redujo la vulnerabilidad a riesgos del área.

El Comité procurará hacer una revisión del Plan ante la ocurrencia de las siguientes circunstancias:⁶⁰

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 de Maricao, el Comité de Planificación, junto con las partes interesadas o representantes de las comunidades y organizaciones sin fines de lucro, 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.

⁶⁰ Según se entienda necesario, se podrá nombrar/designar un nuevo Comité de Planificación, o sustituir a algunos de sus integrantes, para dar continuidad a los procedimientos de Supervisión y Evaluación del Plan.

Revisión y supervisión del Plan anualmente durante el periodo 2020-2025

El Comité ha establecido un calendario de las reuniones para llevar a cabo la actualización anual del progreso de las actividades y la documentación de ocurrencias de algún peligro en el municipio. Además, llevará constancia de las perdidas ocurridas en el municipio por dichos eventos. Este calendario es una guía, pero de ser necesario el Comité puede convocar a más de reuniones al año.

Tabla 70: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Maricao

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Primera reunión anual Reunión de Inicio para el Periodo de Vigencia del Plan 2021-2026 (2021)	Comité de Planificación	<p>Los miembros del Comité celebrarán una reunión inicial para identificar fondos necesarios para costear las medidas de mitigación incluidas en este Plan, reevaluar las prioridades del municipio ante determinado peligro natural o zonas de riesgo y establecer un Plan para presentar propuestas a diversos programas estatales y/o federales.</p> <p>Asimismo, se establecerá que funcionario es el designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas a perseguir en este periodo de actividades. Este funcionario será responsable de mantener el seguimiento de los proyectos, establecer contacto directo con las comunidades, y actualizar anualmente la actividad asignada.</p> <p>Se asignará el funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros y los efectos detallados en el municipio. Así, como la compilación de los informes de estimados de daños que se generen debido a estas ocurrencias.</p> <p>Se asignará el funcionario a cargo de mantener la preparación del Informe Anual de Progreso del Plan.</p>
Segunda reunión anual (2022)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	<p>Los miembros del Comité celebrarán una segunda reunión anual para el 2022 para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades.</p> <p>Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.</p> <p>El funcionario designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas deberá presentar el estatus de estas. Si la actividad fue completada, deberá documentar el beneficio de haber completado dicha acción.</p> <p>El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá identificar si hubo alguna ocurrencia en el periodo de 2021-2022 y asegurarse identificar quien le proveerá el informe de daños para ser incorporado al Plan en su próxima revisión.</p>

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Tercera reunión anual (2023)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	<p>Los miembros del Comité celebrarán una tercera reunión anual para el 2023 para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades.</p> <p>Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.</p> <p>El funcionario designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas deberá presentar el estatus de éstas. Si la actividad fue completada, deberá documentar el beneficio de haber completado dicha acción.</p> <p>El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá identificar si hubo alguna ocurrencia en el periodo de 2022-2023 y asegurarse identificar quien le proveerá el informe de daños para ser incorporado al Plan en su próxima revisión.</p>
Cuarta reunión anual (2024)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	<p>Los miembros del Comité celebrarán una cuarta reunión anual para el 2024 para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades.</p> <p>Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.</p> <p>El funcionario designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas deberá presentar el estatus de estas. Si la actividad fue completada, deberá documentar el beneficio de haber completado dicha acción.</p> <p>El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá identificar si hubo alguna ocurrencia en el periodo de 2023-2024 y asegurarse identificar quien le proveerá el informe de daños para ser incorporado al Plan en su próxima revisión.</p>
Quinta reunión anual (2025)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	<p>Los miembros del Comité celebrarán una última reunión para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades.</p> <p>Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.</p> <p>Los representantes de agencias municipales, con estrategias de mitigación a su cargo, deberán notificar por escrito si la estrategia o proyecto a su cargo fue completado, parcialmente completado, atrasado, pospuesto o cancelado.</p>

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
		El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá presentar la cronología de ocurrencias para cada peligro durante el periodo de vigencia del Plan, así como los informes de daños generados para dicho periodo.

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. Durante la vigencia del Plan es necesario realizar una serie de actividades para poder tener la información necesaria en el momento de que se revise nuevamente el Plan. A continuación, se incluyen varias recomendaciones que se estarán realizando, en la medida que sea posible, para la actualización:

Información Histórica sobre Riesgos y Daños: Se continuará documentando y recopilando los daños de eventos que ocurrán en el municipio para tener un banco de datos de daños y poder justificar proyectos de mitigación con la evidencia histórica, para cada uno de los peligros identificados como de posible impacto para Maricao.

Evaluación de Vulnerabilidad: Se completará y mantendrá al día la información relacionada al costo de las propiedades y su contenido para poder determinar los costos de reemplazo en caso de que ocurrán pérdidas por peligros naturales y tener la data disponible en caso de que sea necesaria para justificar proyectos y cuánto es el beneficio de resolver una problemática debido a un riesgo.

Vulnerabilidades Futuras: Continuar recopilando información de desarrollos a través del municipio y así poder incluirlas en los mapas de riesgo del municipio y en la data de GIS para que los residentes puedan conocer los riesgos que están expuestos según la ubicación de las estructuras y puedan tomar acciones de mitigación.

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:

- Plan de Mitigación de Riesgos de Peligros Naturales, Actualizado, 2014 – Municipio de Maricao
- Plan Operacional de Emergencias, 2020
- Memorial y Programa del Plan de Uso Municipal de Maricao - Borrador, 2016
- Plan especial para el desarrollo de Castañer, 1999
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.
- 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.

- 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.
- 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 2.9). 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 el 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 valles 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 se 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.

La capacidad para desarrollar un municipio resiliente, ante los riesgos que traen consigo los peligros naturales, es implementar, como política pública del municipio, mecanismos que contribuyan a la reducción del impacto de los peligros naturales, bien sea por la pérdida de vida y/o daños a la propiedad. Es forzoso concluir que el presente Plan de Mitigación debe ser utilizado como ápice en el desarrollo de otras herramientas reglamentarias, procesales o de planificación, de manera tal que los mecanismos que tiene a su haber el municipio estén todos en armonía.

7.7 Continuidad de participación pública

El Comité de Planificación, que ha sido nombrado por el Alcalde, continuará con sus funciones como parte del Comité para que sus miembros supervisen la implementación de las estrategias de mitigación durante la vigencia de este Plan. Es a través del nombramiento del Alcalde que se podrán realizar cambios en los componentes del Comité de Planificación, incluyendo las funciones de cada uno de sus integrantes, el

garantizar la continuidad de la implantación de las estrategias de mitigación, la revisión del Plan e involucramiento de la participación ciudadana. Este grupo asesorará al Alcalde en cuanto al Plan de Mitigación y participará en las reuniones anuales en las que se rendirá un informe de progreso y se coordinarán las actividades futuras a realizarse. La participación de los ciudadanos también será un componente vital durante el proceso de supervisión de este documento y se hará viable mediante el establecimiento de Comités de Acción en cada comunidad del Municipio de Maricao.

Además, para garantizar el insumo de un mayor número de ciudadanos en el proceso de implementación y monitoreo del Plan de Mitigación, se citará al menos una vez al año a los líderes de cada comunidad para garantizar la participación representativa de todos los sectores del municipio. En esta reunión se distribuirá material informativo sobre las acciones propuestas en el Plan, se presentarán los proyectos programados y en curso, y se recogerá el sentir de la comunidad en torno a dichos proyectos. Consecuentemente, el municipio se encontrará en mejor posición de identificar las necesidades reales de la población y desarrollar proyectos que reduzcan los riesgos asociados a los peligros naturales a los que se encuentra susceptible Maricao. Igualmente, mediante la participación de los líderes comunitarios, durante el proceso de monitoreo del Plan, se garantiza una supervisión adecuada de los proyectos que se implementen en cada una de las respectivas comunidades. Así pues, es mediante una planificación coordinada entre las agencias estatales, dependencias municipales y la población que se desarrollan e implementan actividades de mitigación de manera más efectiva y eficiente, reduciendo a mayor escala la vulnerabilidad de la población y la propiedad en el municipio.

Por tanto, el municipio se compromete a promover la participación pública y la educación de sus comunidades. 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, no únicamente durante el desarrollo de este documento, sino además en las fases de supervisión 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 se encargará de diseminar los avisos de participación ciudadana durante la fase de supervisión o monitoreo del Plan.

El municipio también proveerá presentaciones regulares a grupos de la comunidad con relación a contenidos del Plan y el progreso de la implementación de las estrategias de mitigación. Este grupo debe incluir oficiales electos, escuelas y otros grupos de la comunidad. Además, promoverán la participación ciudadana educando a sus comunidades al continuar ofreciendo cursos y talleres, tales como C.E.R.T., sobre el tema de preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, así como orientar a la ciudadanía sobre componentes del NFIP y otros.

Estos esfuerzos de mitigación contra peligros naturales deben adaptarse y adecuarse a las vulnerabilidades y necesidades de cada comunidad. Esto permitirá tener una comunidad más preparada y resiliente. Es en esta aseveración que descansa el esfuerzo del municipio en garantizar que la comunidad continúe involucrada durante el proceso de actualización y vigencia del Plan y los procesos posteriores una vez el documento es adoptado por el municipio.

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 el Plan 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.⁶¹

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Maricao el día, 12 de febrero de 2021. Una copia de la orden Ejecutiva Núm. 05: “Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Maricao”, 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 18 de febrero de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, “Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Maricao”, 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 17 de febrero de 2026.

⁶¹ 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Municipio de Maricao
OFICINA DEL ALCALDE

Apartado 837 Maricao, Puerto Rico 00606 Teléfonos (787)838-2290/ (787)838-2480

ORDEN EJECUTIVA NÚMERO: 05

DEL HONORABLE WILFREDO RUIZ FELICIANO, ALCALDE DEL MUNICIPIO DE MARICAO, PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES 2020 DEL MUNICIPIO DE MARICAO

POR CUANTO:

La Ley Número 107 del 14 de agosto de 2020, conocida como el Código Municipal de Puerto Rico, derogando la Ley Número 81 del 30 de agosto de 1991, Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, dispone en el inciso (o) del Artículo 1.008, que establece los Poderes de los Municipios, que estos pueden ejercer el Poder Legislativo y el Poder Ejecutivo en todo asunto de naturaleza municipal que redunde en el bienestar de la comunidad y en su desarrollo económico, social y cultural, en la protección de la salud y seguridad de las personas, que fomente el civismo y la solidaridad de las comunidades y en el desarrollo de obras y actividades de interés colectivo con sujeción a las leyes aplicables.

POR CUANTO:

Por su parte, el inciso (i) del Artículo 1.010, que establece las Facultades Generales de los Municipios, dispone que estos pueden establecer política, estrategias y planes dirigidos a la ordenación de su territorio, la conservación de sus recursos y a su óptimo desarrollo, sujeto a lo dispuesto en este Código.

POR CUANTO:

La Ley 106-390 del 2000, conocida como la Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (Disaster Mitigation Act o DMA 2000), cuyo propósito es proveer herramientas para promulgar la planificación, respuesta y recuperación ante cualquier evento de desastre, es de aplicabilidad a este procedimiento. Entre otras cosas, el DMA 2000 establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación a los municipios, siendo uno de estos la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos.

POR CUANTO:

De conformidad con la Ley 106-390 del 2000 nuestra Administración Municipal se encamina a actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Maricao ("El Plan"), el cual se encargará de fortalecer la



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Municipio de Maricao
OFICINA DEL ALCALDE

capacidad de preparación, respuesta y mitigación de nuestro municipio que surgió ante la emergencia del huracán María en el 2017, fortaleciendo la capacidad de resiliencia o resistencia ante desastres extremos.

POR CUANTO:

Ante un evento de desastre, hay que adaptarse y enfrentarse a los mismos de acuerdo al marco de trabajo establecido por protocolos municipales relevantes, sin que ello impida la flexibilidad de los procesos. En respuesta, se ha desarrollado y actualizado un plan de prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación ante la amenaza de determinados eventos de peligros naturales.

POR CUANTO:

Este Plan es dirigido a desarrollar estrategias de mitigación de peligros y resiliencia tomando en consideración múltiples factores de riesgo que pueden surgir, mientras que, a su vez, servirá de guía para asistir en la toma de decisiones relacionadas a la asignación de fondos destinados a las metas de mitigación y resiliencia.

POR CUANTO:

El Plan describe la forma y el proceso en que se identifican los posibles riesgos y vulnerabilidad a los que se ve expuesto el municipio, identifica y recalca las acciones de mitigación encaminadas al desarrollo y ejecución efectiva de estrategias específicas de mitigación, y provee apoyo técnico para tales efectos. Además, está encaminado a desarrollar la resiliencia de modo que se pueda reducir la pérdida de vidas, propiedad y el impacto adverso en al ámbito económico y social de nuestros ciudadanos que puedan verse afectados por un evento de desastre natural.

POR CUANTO:

Consecuentemente, la Administración Municipal fortalecerá la coordinación necesaria previo a, durante y posterior a un evento de desastre con las agencias federales, en aspectos técnicos y de asistencia.

POR CUANTO:

El Plan recoge los requisitos de la Sección 409 de la Ley Federal 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 106-390 del 2000, DMA 2000. 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 2020 del Municipio de Maricao, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas.



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Municipio de Maricao
OFICINA DEL ALCALDE

- POR TANTO:** **YO, WILFREDO RUIZ FELICIANO, ALCALDE DEL MUNICIPIO DE MARICAO, EN VIRTUD DE LOS PODERES QUE ME CONFIERE LA LEY, ORDENO LO SIGUIENTE:**
- SECCIÓN 1RA.:** Adopto y apruebo el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Maricao.
- SECCIÓN 2DA.:** Se establecerán los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio de Maricao.
- SECCIÓN 3RA.:** Una copia debidamente certificada de esta Orden Ejecutiva será enviada a la Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción de Puerto Rico (COR3, por siglas en inglés), la Junta de Planificación de Puerto Rico y a todas las oficinas municipales concernientes para su conocimiento y acción.
- SECCIÓN 4TA.:** Esta Orden Ejecutiva entrará en vigor inmediatamente después de su aprobación.

Aprobada hoy, 12 de febrero de 2021, en Maricao, Puerto Rico.

A blue ink signature of Hon. Wilfredo Ruiz Feliciano, Alcalde, is placed over the text above. The signature is fluid and cursive.

Hon. Wilfredo Ruiz Feliciano
Alcalde

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



January 21, 2021

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 Maricao

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Maricao 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 Maricao 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 Diaz, Hazard Mitigation Community Planning Crew Lead, at 202-704-9809, or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

**SHARON
EDWARDS**

Digitally signed by
SHARON EDWARDS
Date: 2021.01.21
14:36:23 -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
Juan A González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4336/4339



GOVERNMENT OF PUERTO RICO

**Central Recovery and Reconstruction Office
of Puerto Rico**

5 de febrero de 2021

Hon. Wilfredo Ruiz

Alcalde
Municipio de Maricao
Calle Ruiz Belvis
Maricao, PR 00606

RE: HMGP-4339-0004
Puerto Rico Planning Board
Local Mitigation Plan Update Project – Municipio de Maricao

Estimado señor Alcalde:

En respuesta a la actualización del Plan de Mitigación de Riesgos presentado por el Municipio de Maricao, se recibe una notificación de aprobación condicional por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés). En la comunicación nos informan que esta aprobación estará condicionada a la presentación de una nueva adopción conforme con el Código de Reglamentación Federal (44CFR, por sus siglas en inglés) Sección §201.6.

Luego de la presentación del documento de adopción y FEMA aceptar el mismo, se remitirá una comunicación de aprobación formal. Con esta aprobación, el Municipio es elegible para participar de los programas que proveen fondos para la mitigación por los próximos cinco (5) años a partir de la fecha de aprobación.

Sin otro particular, agradezco la colaboración y coordinación con la Junta de Planificación de Puerto Rico. De necesitar información adicional no dude en comunicarse a nuestro correo electrónico hmgp-pr@cor3.pr.gov.

Cordialmente,


Ivellysse Lebrón Durán, MSME, PE
Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos

cc Manuel Laboy Rivera, Representante Autorizado por el Gobernador, COR3

Anejos:

- 1) FEMA Local Hazard Mitigation Plan Approval Pending Adoption Status for the Municipality of Maricao.
- 2) LHMP Review Tool - Municipality of Maricao.

PO Box 195014 • San Juan, PR 00914-5014 •

COR³

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



FEMA

February 18, 2021

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 Approval
Municipality of Maricao

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Maricao 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 February 18, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through February 17, 2026. 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 deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

**SHARON
EDWARDS**  Digitally signed by
SHARON EDWARDS
Date: 2021.02.18
14:46:40 -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
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region II
Juan A González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4336/4339-PR

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



FEMA

February 18, 2021

The Honorable Wilfredo Ruiz
Mayor of Maricao
Post Office Box 837
Maricao, Puerto Rico 00606-0837

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Maricao

Dear Mayor Ruiz:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Maricao 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 February 18, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through February 17, 2026. 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 Diaz, HM Community Planning Crew Lead, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

**SHARON
EDWARDS**

Digitally signed by
SHARON EDWARDS
Date: 2021.02.18
14:47:54 -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
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region II
Juan A González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4336/4339

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



FEMA

18 de febrero de 2021

Honorable Wilfredo Ruíz
Alcalde de Maricao
Apartado 837
Maricao, Puerto Rico 00606-0837

Re: Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos
Municipio de Maricao

Estimado Alcalde Ruíz:

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 Maricao 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 18 de febrero de 2021. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 17 de febrero de 2026. 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: 2021.02.18
14:48:59 -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

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 Regulation Checklist provides a summary of FEMA's evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.
- The Plan Assessment identifies the plan's strengths as well as documents areas for future improvement.
- The Multi-jurisdiction Summary Sheet is an optional worksheet that can be used to document how each jurisdiction met the requirements of the 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 Maricao	Title of Plan: Municipality of Maricao Hazard Mitigation Plan Update	Date of Plan: November 25, 2020
Local Point of Contact: Miguel Ruiz Sierra	Address: Calle Ruiz Belvis, Maricao, PR 00606	
Title: Director OMME		
Agency: OMME		
Phone Number: 787-838-2290	E-Mail: ommemaricao3344@gmail.com	

State Reviewer: Aner Cosme. PPL	Title: COR3 Hazard Mitigation Planning Lead	Date: 12/09/2020
----------------------------------------	----------------------------------------------------	-------------------------

FEMA Reviewer: Deborah Diaz	Title: FEMA Community Planner	Date: 2/18/2021
Date Received in FEMA Region 2	2/17/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	2/18/2021	

Cover Page Requirement

Section 201.6(d)(1) indicates that "Plans must be submitted to the State Hazard Mitigation Officer (SHMO) for initial review and coordination. The **State** 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

Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section)	Met	Not Met
ELEMENT A. PLANNING PROCESS			
A1. Does the Plan document the planning process, including how it was prepared and who was involved in the process for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(1))	Section 2.4-2.9, (pages 22-33) Section 2.5, Table 2, (pages 24-25) Section 2.6-2.7, Table 3, (pages 26-30); Appendix B, (pages 279-413)	X	
A2. Does the Plan document an opportunity for neighboring communities, local and regional agencies involved in hazard mitigation activities, agencies that have the authority to regulate development as well as other interests to be involved in the planning process? (Requirement §201.6(b)(2))	Section 2.7, Table 4, (pages 27-30) Appendix B.3, B.4, B.5 (B.5.1, B.5.2) , (pages 312-412)	X	
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement §201.6(b)(1))	Section 2.7, Figure 2 and Table 4. , (pages 27-30) Appendix B, (pages 279-412)	X	
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))	Section 2.9, (pages 32-33) Section 4.6.4, (pages 219-225) Section 7.6, (pages 274-275)	X	
A5. Is there discussion of how the community(ies) will continue public participation in the plan maintenance process? (Requirement §201.6(c)(4)(iii))	Section 3.6, Table 17, (pages 46) Section 7.7, (pages 275-277)	X	
A6. Is there a description of the method and schedule for keeping the plan current (monitoring, evaluating and updating the mitigation plan within a 5-year cycle)? (Requirement §201.6(c)(4)(i))	Section 7.3-7.7, (pages 270-276)	X	
ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT			
<p>Edit. The date of the 1st community meeting on Table 4 is incorrect. The table indicates July 19, 2020 but the correct date according to the documentation presented in Appendix B is August 4th. Please correct Table 4 to ensure the accuracy and consistency of the Plan.</p>			

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan (section)	Met	Not Met
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)				
ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT				
B1. Does the Plan include a description of the type, location, and extent of all-natural hazards that can affect each jurisdiction(s)? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.2-4.3, Table 18, (pages 47-53) Section 4.5, (pages 57-129); Section 4.6, (pages 129-228)	X		
B2. Does the Plan include information on previous occurrences of hazard events and on the probability of future hazard events for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.3, Table 19, (pages 50-53) Section 4.4, (pages 53-57) Section 4.5, (pages 57-129); Section 4.5.X.5 (x represents ascending sections from 1 to 10 for each hazard type)	X		
B3. Is there a description of each identified hazard's impact on the community as well as an overall summary of the community's vulnerability for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.6, (pages 129-228) Section 4.6.3, (pages 139-219) Section 4.6.5, (pages 225-228) The impact and vulnerability summary are included in each description of the risks presented.	X		
B4. Does the Plan address NFIP insured structures within the jurisdiction that have been repetitively damaged by floods? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.5.4.3, Tables 28-31, (pages 87-90)	X		
ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT				
<p>Recommendation B3. Financial losses are provided for flooding and earthquake hazards only. Losses for other hazards are presented based on area, population impacted or more general terms. Please consider providing additional estimates of dollar losses or economic impacts. Potential losses are described in terms of the number properties or people at risk. Explanations were given when information was not available. Areas with different levels of risks are identified. It seems that for most hazards, once the potentially impacted structures are identified it would be possible to estimate dollar losses based on assumptions and other methodologies. For the next Plan revision, please consider providing estimates of dollar losses when sufficient information is available.</p>				
ELEMENT C. MITIGATION STRATEGY				
C1. Does the plan document each jurisdiction's existing authorities, policies, programs and resources and its ability to expand on and improve these existing policies and programs? (Requirement §201.6(c)(3))	Chapter 5, (pages 229-240) Section 4.6.4, (pages 222-228)	X		

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan (section)	Met	Not Met
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)				
C2. Does the Plan address each jurisdiction's participation in the NFIP and continued compliance with NFIP requirements, as appropriate? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 4.5.4.3, (pages 87-90) Section 4.6.3, (pages 139-219) Section 4.6.4.7, (page 223-224) Section 5.1, (pages 229-235) Section 7.7, (pages 275-276)		X	
C3. Does the Plan include goals to reduce/avoid long-term vulnerabilities to the identified hazards? (Requirement §201.6(c)(3)(i))	Section 6.1, (page 241) Section 6.2, (pages 241-242) Section 6.3, (pages 242-245)		X	
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 6.3, (pages 242-245) Section 6.4, (page 245) Section 6.5, (pages 245-266) Tables 64-68		X	
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 4.6.2, (pages 136-138) Section 6.4, (page 245) Section 6.5, (pages 245-266) Tables 64-68		X	
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 2.9, (pages 32-33) Section 6.5, (pages 245-266) Tables 64-68 Section 7.6, (pages 274-275)		X	
ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT				
Edit. Page 248. Bullet number 2 reads: " <i>Los estimados para las acciones de mitigación que se sometieron en el Plan de 20XX...</i> ". Please edit the text to indicate the correct year for the previously approved Plan.				
ELEMENT D. PLAN REVIEW, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION (applicable to plan updates only)				
D1. Was the plan revised to reflect changes in development? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 1, (1.3-1.4), (pages 16-18) Section 3.2.1, (pages 36-38) Section 3.3, (pages 38-42) Section 4.6.3.X.5 pg. (x represents ascending sections from 1 to 10 for each hazard type), (pages 139-219)		X	

1. REGULATION CHECKLIST		Location in Plan (section)	Met	Not Met
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)				
D2. Was the plan revised to reflect progress in local mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 6, (6.1-6.5), (pages 241-266) Section 4.6.2, (pages 136-138), Table 41 "Priorización y Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos" Section 4.6.5, (pages 225-228)		X	
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2, (pages 136-138) Section 4.6.5, (pages 225-228) Section 6.5, (pages 245-266) Tables 64-68		X	
<u>ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS</u> <u>OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT</u>				
ELEMENT E. PLAN ADOPTION				
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))			X	
E2. For multi-jurisdictional plans, has each jurisdiction requesting approval of the plan documented formal plan adoption? (Requirement §201.6(c)(5))			N/A	
<u>ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS</u>				
E1. The jurisdiction approved the Executive Order Number 5, on February 12, 2021. That Executive Order adopts the Mitigation Plan for Municipality of Maricao. Executive Order 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.				
<u>ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS</u>				

Apéndice B: Documentación de reuniones

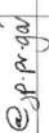
B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Hoja de registro de asistencia a reunión con JP

Página 10

ASISTENCIA

Lugar:	Junta de Planificación
Asunto	Reunión – Plan de Mitigación del Municipio de Maricá
Fecha:	5 de marzo de 2020
Hora:	1:00 pm

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Christo Vélez	Municipio Malleco	787-219-2277	giralde@hotmail.com	
Rebecca Rivera Torres	TP	781-723-6200	rivera-14@pr.gov	
Erika Rivera Felicé	JP	787-723-6200	rivera-e12@pr.gov	

B.1.2 Memorándum de entendimiento con JP (MOU, por sus siglas en inglés)

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
SAN JUAN, PUERTO RICO

CONTRATO NÚM. 2020-000044

ACUERDO COLABORATIVO ENTRE EL MUNICIPIO DE MARICAO 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, en adelante denominada como la "Presidenta".-----

DE LA SEGUNDA PARTE: El Municipio de Maricao, representado en este acto por su Alcalde, Hon. Gilberto Pérez Valentín, mayor de edad, soltero, funcionario municipal por elección y vecino de Maricao, Puerto Rico, en adelante denominado como el "Municipio".-

6PV
MF

Las partes comparecientes convienen en llevar a cabo el presente Acuerdo Colaborativo y, a tales efectos, libre y voluntariamente:-----

-----EXPONEN-----

PRIMERO: Que la Presidenta está facultada a contratar los servicios que considere necesarios para llevar a cabo las funciones de la Junta, conforme al Artículo 12 de la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada, 23 LPRA., sección 62 (k).-----

SEGUNDO: El Municipio está facultado a realizar este acuerdo colaborativo con cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, en beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipal conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq.-----

TERCERO: El Municipio asegura que cuenta con personal que posee conocimientos especializados para colaborar con el proyecto **Actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Maricao**, según se describe en la Cláusula Segunda del presente acuerdo, infra.-----

CUARTO: Ambas partes cuentan con la capacidad legal necesaria para otorgar el presente Acuerdo Colaborativo. Por lo que han acordado, libre y voluntariamente formalizarlo bajo las siguientes:

CLÁUSULAS Y CONDICIONES

PRIMERA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo la Junta se compromete a:

----a. La Junta de Planificación como agencia líder trabajará el Plan de Mitigación del Municipio de Maricao. Tiene el objetivo principal de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunami y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos. El plan tiene dentro de sus prioridades la reducción de pérdidas de vida y propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada, promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura.

----El plan de mitigación cumplirá con los requisitos del Acta de Mitigación de Desastre, la cual establece que los gobiernos municipales y estatales que hayan adoptado planes de mitigación contra riesgos serán elegibles para fondos de mitigación pre-desastre (Pre-disaster Mitigation Act) y post desastre a través del Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP), el Predisaster Mitigation (PDM) y el Flood Mitigation Assistance Program (FMAP).

----b. Coordinar Junto al Municipio la Aprobación del Plan

----c. Coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA

----d. Entrega del Plan Aprobado por COR3 y FEMA al Municipio

----e. La Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de mitigación que se obliga a prestar conforme a los términos y condiciones que surgen del presente contrato.

SEGUNDA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo el Municipio se compromete a cumplir con:

----a. Asignar una persona contacto o empleado municipal designado por el Alcalde que será el contacto oficial del Municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración de

la Actualización del Plan de Mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.-----

----b. Agilizar y tramitar la Adopción del Plan de Mitigación por la Legislatura Municipal Mediante Ordenanza Municipal.-----

----c. Coordinar en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.-----

----El designado por el Alcalde coordinará la recopilación de información necesaria que se requerirá, incluyendo:-----

- ❖ Identificación de todos los Riesgos locales – Descripción de los diferentes eventos ocurridos en el Municipio y los impactos que han tenido en la comunidad.-----
- ❖ Identificación de inventario de activos del Municipio, de considerarse el activo como uno crítico favor de identificar el mismo como activo-crítico.-----
- ❖ Información necesaria para complementar la Tabla de análisis de capacidad --
- ❖ Identificación e Implementación de las Medidas / actividades de Mitigación: Lista de proyectos y Plan de Acción describiendo cómo los proyectos serán implantados por prioridades, cómo serán administrados, si son costobeneficiosos.-----
- ❖ Evaluación del Plan Preliminar-----
- ❖ Evaluación del Borrador del Plan-----
- ❖ Evaluación del Borrador Final del Plan-----
- ❖ Implementación del Plan de Mitigación - Monitoreo, Evaluación y Actualización del Plan ciclo de cinco (5) años-----

6/1
MF

TERCERA: El presente Acuerdo Colaborativo entrará en vigor desde la fecha de su otorgamiento y hasta los doce (12) meses subsiguientes.-----

CUARTA: Ambas Partes acuerdan que no se prestará servicio alguno a partir de la fecha de expiración del presente Acuerdo, excepto que a la fecha de expiración ya exista una enmienda firmada por ambas partes.-----

QUINTA: El presente Acuerdo Colaborativo no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del Municipio ni de la Junta. -----

SEXTA: La Junta se reserva el derecho de requerirle información al Municipio sobre la 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. -----

6/1
MJ

Las partes garantizan que ningún funcionario o empleado de la Junta o del Municipio 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 monetario.-----

-----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 del Municipio.-----

-----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 Colaborativo prevalecerá.-----

*GeP
MF*

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:-----

Junta de Planificación
PO Box 41119
San Juan, PR 00940-1119

Municipio de Maricao
PO Box 837
Maricao, PR 00606

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,

6/1
MV

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

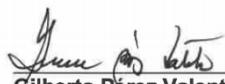
Acuerdo Colaborativo
Municipio de Maricao
Página 7 de 7

incluyendo todos los asuntos de litigio que puedan surgir de este Acuerdo Colaborativo, será el Tribunal de Primera Instancia de Puerto Rico, Sala de San Juan.-----

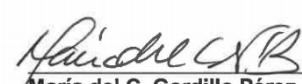
DECIMANOVENA: Se estipula que las Cláusulas y Condiciones de este Acuerdo son independientes y separadas entre sí, y que la determinación de nulidad de una o más cláusulas y condiciones por un Tribunal competente, no afectará la validez de las demás cláusulas y condiciones, las cuales se reputarán vigentes y válidas.-----

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, ambas partes suscriben el presente Acuerdo por encontrarlo conforme a lo convenido y en tal virtud se obligan a su cumplimiento.-----

-----En San Juan, Puerto Rico, hoy 9 de marzo de 2020.---



Gilberto Pérez Valentín
Alcalde
Municipio de Maricao
Seguro Social Patronal 660-433487



María del C. Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
Seguro Social Patronal 690-00-1002

B.1.3 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan



18 de noviembre de 2020

Referencia: Acuerdo para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Maricao 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 o cuando ocurre una declaración de desastre 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 Maricao 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

¹ Cierre Gubernamental.

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, 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, reconoció que podía individualizar y definir este proceso, según entenderá necesario. De igual manera, se reuniría internamente, las veces que entienda necesario, durante el desarrollo de este Plan y documentó dichas reuniones.

A su vez, parte esencial del proceso de Planificación conllevó involucrar al público en general y la comunidad. Para ello, los pasos 4 y 5 que conllevan sostener dos (2) reuniones o presentaciones de Planificación con la Comunidad. La notificación para dichas reuniones se publicó en al menos un (1) periódico de circulación general. Para la Primera reunión hubo un término de quince (15) días a partir de publicar los anuncios pertinentes, mientras que para la Segunda reunión se dio un término de al menos veinticinco (25) días para la notificación oportuna a las distintas comunidades del municipio para la revisión del Plan en su Versión Borrador y emitir comentarios. Este proceso se documentó en el paso nueve (9).

Todo por lo cual, por la presente, el Municipio de Maricao prestó 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 Maricao, Puerto Rico, hoy 18 de noviembre de 2020.



Miguel Ruiz Sierra
Director OMME
POC designado

B.2 Comité de Planificación

B.2.1 Reunión de inicio

B.2.1.1 Registro de asistencia reunión inicial / Notas



Notas

Proyecto: Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales de Maricao, PR

Asunto: Reunión inicial – Municipio de Maricao, PR

Fecha:	19 de junio de 2020	Plataforma:	TEAMS
Hora:	10:00AM	Notas transcritas por:	Marcia Rivera

Asistencia:

Nombre	Iniciales	Agencia / Oficina que representa
Miguel Ruiz Sierra	MRS	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal
Marcia Rivera Torres	MRT	Atkins Caribe, LLP
Mayra Martínez Noble	MMN	Junta de Planificación de Puerto Rico
Plan. Aner Cosme Maldonado	ACM	COR3

Notas:

1. Cada participante de la reunión se presentó e informó a qué agencia u oficina representa.
2. Se describió el proceso que estaremos utilizando para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Maricao. Refiérase al Anejo A.
3. MRS enviará a MRT copia del Plan de Manejo de Emergencias.
4. ACM indicó puntos relevantes para incluir en el Plan, como lo son:
 - a. Incluir información sobre los efectos específicos de los huracanes Irma y María, así como también los terremotos desde 28 de diciembre de 2020.
 - b. Incluir como parte del comité a la Oficina de Comunicación del municipio.
 - c. Incluir data estadística de los Centros Head Start, Centros de Cuidado de Envejecientes, listado de personas encanadas, etc. Esto para la actualización de la vulnerabilidad social.
 - d. Listado actualizado de instalaciones críticas.
 - e. Documentar la participación ciudadana y de los municipios vecinos.
5. MRT coordinará con el municipio, a través de MRS, cualquier otra información requerida.
6. MRT coordinará la Primera Presentación a la Comunidad el 4 de agosto de 2020 a las 2:00PM.

mrt

NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

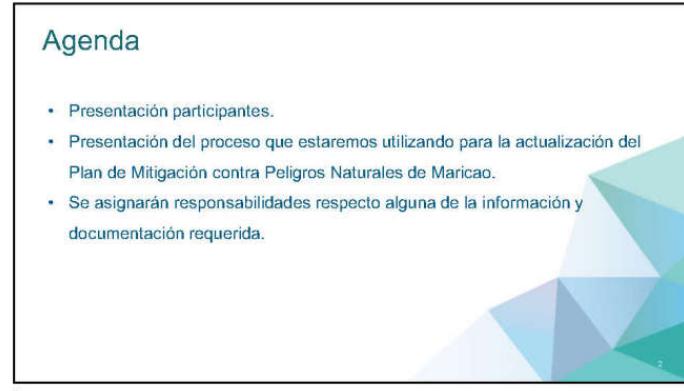
Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ello. Su acuerdo de que las notas forman un verdadero registro de la discusión se asumirá a menos que los comentarios adversos se reciban por escrito dentro de los cinco días laborales posteriores a la recepción.



Anejo A - Presentación: Planificación para la mitigación de peligros en Puerto Rico



1

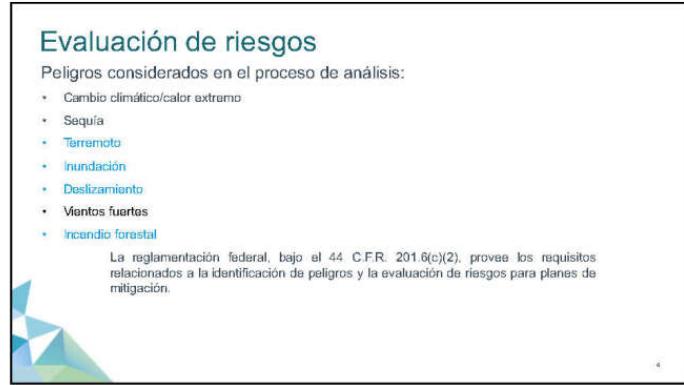


2

1



3



4

2



Fuentes de data para la evaluación de riesgos

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 ASFE de FEMA
Base de datos	Edificios.	Junta de Planificación de Puerto Rico
Sequía	Occurrencias históricas.	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (United States Drought Monitor)
Terremoto	El índice de licuación.	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids).	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento.	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas edificas.	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Incendios forestales	Occurrencias históricas.	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, Información Municipal y el U.S. Forest Service (SOPA).

5

Evaluación de riesgos

- **Identificación y análisis de peligros:**
 - Perfiles
 - Descripción del peligro,
 - Áreas afectadas, y
 - Occurrencias históricas.
- **Evaluación de vulnerabilidades:**
 - Instalaciones y activos municipales,
 - Social, y
 - Recursos naturales.
- **Estimaciones de pérdidas:**
 - Tendencias e implicaciones para el desarrollo.

6

6

3



Evaluación de Capacidades

- Mide la capacidad de cada municipio para implementar actividades de mitigación de peligros.
- Identifica brechas, debilidades, conflictos ("oportunidades de mitigación") existentes con programas locales, planes, políticas, etc.

Identifica las medidas de mitigación ya existentes.

**Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidad ayuda a formar la base para identificar acciones de mitigación.*

7

Evaluación de Capacidades del Municipio

- Capacidad reglamentaria y de planificación
- Capacidad técnica y administrativa
- Capacidad financiera
- Capacidad de educación y difusión

8

4



Categorías de Estrategias de Mitigación

Prevención	Protección a la propiedad	Protección a los recursos naturales	Proyectos estructurales	Servicio de emergencias	Educación pública y concientización
Planeación y clasificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embarques	Sistemas de alertas	Proyección de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuesta de emergencia	Eventos de demostración
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugio	Información de mapas de riesgo
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planeación y manejo de desalojo	Proyección de información al momento de compraventa
Regulaciones de ríos y aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y educación	Materiales de biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrios resistentes a golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por boias de arena para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados	Tormenteras temporales	Presentaciones de riesgos
Servidumbres	Utilidades (infraestructura eléctrica, telecomunicaciones)	Dragados / limpieza de riberas			Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.)
	Rehabilitación de viviendas	Siembra / reforestación			

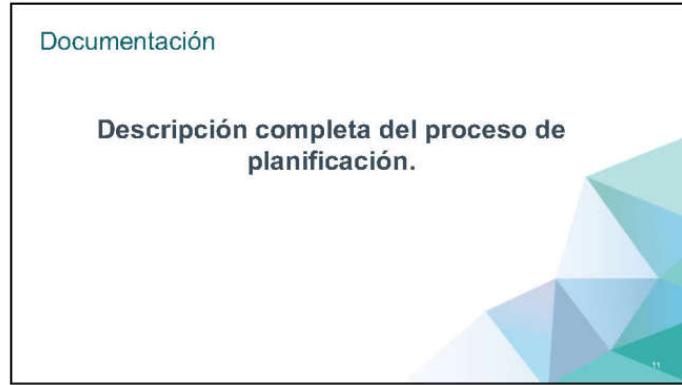
9

Mantenimiento del plan

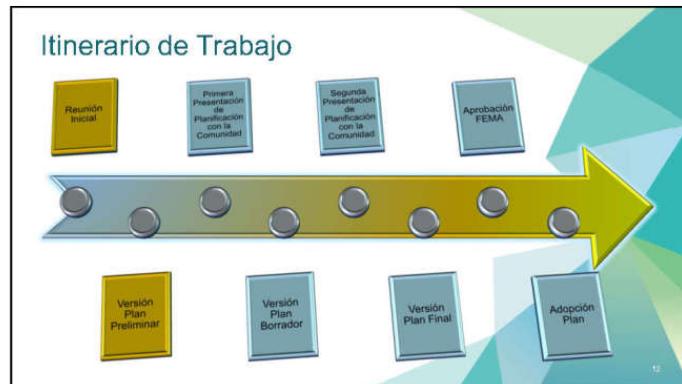
- Monitoreo y sistema de informes
- Evaluación y actualización
- Mecanismos de aplicación
- Participación pública continua

10

5



11



12

6

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



13



14

7

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



15

16

8

B.2.2 Reunión de Comité de Planificación

B.2.2.1 Registro de asistencia / Notas



Notas

Proyecto: Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales de Maricao, PR

Asunto: Reunión para discusión resultados de análisis de riesgos – Municipio de Maricao, PR

Fecha:	13 de octubre de 2020	Plataforma:	TEAMS
Hora:	10:00AM	Notas transcritas por:	Marcia Rivera

Asistencia:

Nombre	Agencia / Oficina que representa
Miguel Ruiz Sierra	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal
Marcia Rivera Torres	Atkins Caribe, LLP
Mayra Martínez Noble	Junta de Planificación de Puerto Rico
Mayra Agostini	Oficina de Recursos Humanos
Modesto Ayala	Oficina de Finanzas

Notas:

1. Cada participante de la reunión se presentó e informó a qué agencia u oficina representa.
2. Se excusa a la Sra. Lannette Miro, Oficina de Obras Públicas de la reunión de hoy.
3. Debido a situación de conexión con el internet, la presentación (refiérase a Anejo A) no se pudo llevar a cabo con los diagramas, pero se discutió con el Comité la información en ella descrita.
4. Se describió la metodología de evaluación de riesgos.
5. Se describieron los hallazgos de cambio de población para el municipio entre el Censo 2010 y el ACS 2018, y la población vulnerable. El Comité de Planificación de Maricao mencionó que hay más personas de lo que dice el Censo 2010.
6. Se identifican los peligros y se muestra el resultado de la evaluación de riesgos que pueden afectar el municipio de Maricao:
 - a. Cambio climático/Calor extremo
 - b. Sequía
 - c. Terremoto
 - d. Inundación
 - e. Deslizamiento
 - f. Vientos fuertes
 - g. Incendios forestales
7. Para cada uno se discutieron los hallazgos, la experiencia del municipio y se validaron o corrigieron los resultados de la evaluación. A continuación los comentarios más relevantes:
 - a. Cambio climático/ calor extremo – Comité de acuerdo que todos los renglones de impacto.
 - b. Sequía - Comité de acuerdo con resultados de los renglones respecto al impacto, no obstante, se indica:
 - i. El suplido de agua potable que proviene de Lares hacia Maricao tiene constantemente problemas de bombeo, de igual forma sucede con el suplido que proviene de Yauco. La Sra. Agostini menciona: "los barrios sí sufren de la carencia de agua; en ocasiones, pasan dos días sin agua o hasta semanas". "Hemos estado hasta 20 días sin el servicio de agua en un mes normal!".

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



- c. Terremotos – Los daños para los activos del municipio se han descrito como menores. Sr. Miguel Ruiz indicó que existe un informe que fue creado por FEMA. Debe documentarse el impacto a las personas como Alto, y a las Instalaciones de Moderado
 - d. Inundaciones – Comité de acuerdo que todos los renglones de Alto impacto.
 - e. Deslizamientos – Comité de acuerdo que todos los renglones de Alto impacto.
 - i. Se destaca que para el huracán María, Maricao estuvo trabajando localmente las primeras dos semanas para lograr dar acceso a sus comunidades por las carreteras afectadas por los derrumbes, particularmente afectando sectores La Treinta y Las Torres, las cuales estuvieron incomunicadas por 15 días tras el paso del huracán.
 - ii. Se indica la necesidad de adquirir equipo municipal para agilizar el acceso a la población a las vías públicas. Incluyendo, pero no limitándose a equipo de catar árboles, así como equipo pesado para remover escombros y tierra de las vías públicas.
 - iii. Sra. Agostini recalca: "La distancia del pueblo a los campos es muy distante, durante María fue muy complicado el acceso a los campos."
 - iv. Para el Huracán María, necesitaron utilizar helicópteros para poder acceder a algunas comunidades.
 - f. Vientos Fuertes – Comité de acuerdo que todos los renglones de Alto impacto.
 - i. Sr. Miguel indica que el Municipio contrató a un ingeniero y este realizó informes de daños los cuales fueron sometidos a FEMA.
 - g. Incendios Forestales – Comité de acuerdo que los renglones de impacto se identifiquen de la siguiente manera: a la población: Alto; a las instalaciones: Moderado; y a las funciones Moderado.
 - i. La zona boscosa del Bosque de Maricao tiene incidentes de incendios anualmente, particularmente en el verano.
 - ii. Menos de 10 incendios forestales.
8. Durante la segunda reunión de planificación con la comunidad se presentarán estos resultados. El periodo de comentarios sería hasta el 9 de noviembre de 2020.
9. Se estima que se someterá el Plan en su versión Final para la revisión de la Junta de Planificación para finales del mes de noviembre de 2020.

mirt

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.



Anejo A - Presentación: Planificación para la mitigación de peligros en Puerto Rico

2020
Municipio de Maricao

Proceso de actualización del
Plan de Mitigación contra
Peligros Naturales

AutORIZADO POR LA COMISIÓN ESTATAL DE ELECCIONES: CEE-SA 2020-7891

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

1

Agenda

- Presentación breve del concepto de mitigación;
- Clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo;
- Resumen de la evaluación de riesgos y los peligros de mayor impacto al municipio;
- Estrategias de mitigación: actualización;
- Próximos pasos; y
- Preguntas y comentarios.

2

1



Comité de Planificación

Actualización del Plan de mitigación de Maricao de 2020

El Comité de Planificación de Mitigación de 2020 es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, los cuales han asistido durante el desarrollo y la actualización de dicho Plan.

Nombre	Título	Agencia / Oficina
Sr. Miguel Ruiz	Director	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
Sra. Lannette Miro	Directora	Oficina Municipal de Obras Públicas
Sra. Mayra Agostini	Directora	Oficina de Recursos Humanos
Sr. Modesto Ayala	Director	Oficina de Finanzas

3

Evaluación de riesgos

Peligros considerados en el proceso de análisis:

- Cambio climático/calor extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Incendio forestal

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

4

2

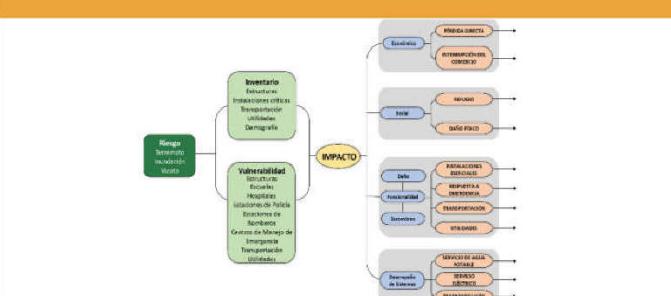


Fuentes de data para la evaluación de riesgos

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 AFPE de FEMA
Base de datos	Edificios.	Junta de Planificación de Puerto Rico
Sequía	Ocurrencias históricas.	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (United States Drought Monitor)
Terremoto	El índice de licuación.	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids).	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento.	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas edilicias.	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Incendios forestales	Ocurrencias históricas.	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, Información Municipal y el U.S. Forest Service (USFS).

5

Metodología de evaluación de riesgos



6

3

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



7

Cambios poblacionales por edad entre 2010 y 2018

Censo 2010 = 6,276 habitantes.
Estimados de la Encuesta de la Comunidad (ACS) 2018.

- Pérdida poblacional de 74 individuos, una disminución de 1.18 %.
- ACS 2018, la tendencia poblacional por edad es:
- Menores de 19 años = 1,399 (27.72 %).
- Rango de 20 a los 64 años = 3,671 (59.19 %).
- Mayores de 65 años = 1,132 (18.25 %).

Municipio de Maricao	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	422	289	-31.52%
5 a 19 años	1,318	1,110	-15.78%
20 a 64 años	3,729	3,671	-1.56%
65 años en adelante	807	1,132	40.27%
Total	6,276	6,202	-1.18%

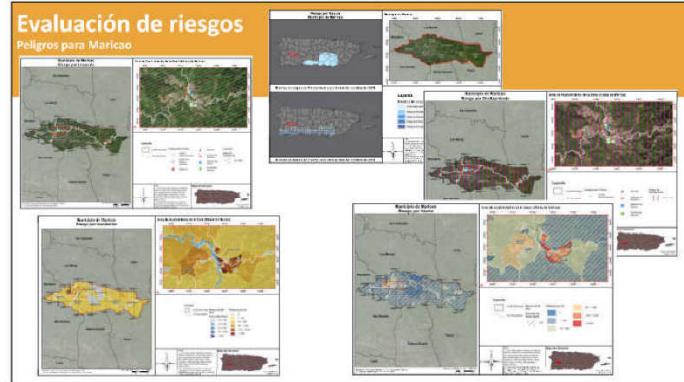
El Plan Operacional de Emergencias del Municipio de Maricao se actualiza anualmente:

- El listado de Centros de Cuidado de Personas de edad avanzada.
- El listado de Centros de Head Start y Cuidados de Niños.
- Medios de comunicación disponibles en el municipio.
- Flota vehicular
- Instalaciones críticas
- Refugios

8

4

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



9

Peligros naturales

Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Peligro natural	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad	
				Cambios climáticos/Calor extremo	Terremoto
Cambio climático/Calor extremo	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Seca	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Terremoto	Alto	Moderado	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Deslizamiento	Alto	Moderado	Alto	Alto	Alto
Vientos fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Incendio forestal	Alto	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado

10

5

Calor extremo

El fenómeno de cambio climático tiene 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.

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 indistintamente a las personas jóvenes y sanas si realizan actividades físicas intensas cuando hace calor.

Este 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.

Vulnerabilidad

- Infraestructura
- Social
- Recursos Naturales

11

Sequía

El fenómeno de cambio climático tiene 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.

Para junio de 2020, el sur de la Isla mostraba índices de sequía severa (D2); y por primera vez desde en los registros del Monitor de Sequía que datan del año 2000, en Maricao, el índice mostraba sequía severa (D2).



Resumen de tiempo en cada categoría de sequía por año

Año	Sin Sequía	D0	D1	D2	D3	D4
2000	67%	25%	7%	0%	0%	0%
2001	69%	21%	10%	0%	0%	0%
2002	77%	2%	0%	0%	0%	0%
2003	73%	27%	0%	0%	0%	0%
2004	63%	25%	12%	0%	0%	0%
2005	83%	7%	0%	0%	0%	0%
2006	65%	25%	9%	0%	0%	0%
2007	65%	25%	9%	0%	0%	0%
2008	83%	7%	0%	0%	0%	0%
2009	60%	30%	10%	0%	0%	0%
2010	60%	30%	9%	0%	0%	0%
2011	67%	22%	9%	0%	0%	0%
2012	67%	25%	9%	0%	0%	0%
2013	67%	25%	9%	0%	0%	0%
2014	87%	7%	0%	0%	0%	0%
2015	83%	7%	0%	0%	0%	0%
2016	77%	2%	0%	0%	0%	0%
2017	66%	25%	9%	0%	0%	0%
2018	92%	7%	0%	0%	0%	0%
2019	77%	21%	9%	0%	0%	0%
2020	77%	21%	9%	0%	0%	0%

Fuente: Monitor de Sequía del Dpto. de Recursos Hídricos. <http://www.drh.pr/monitor-de-sequia/> 22 de agosto de 2020.

12

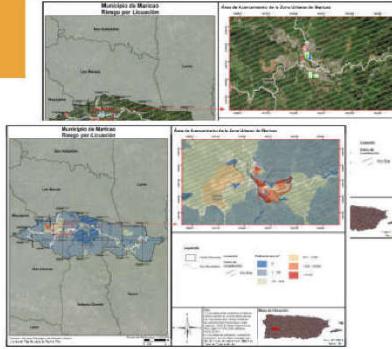
6

Terremoto

Descripción de Licuación
Muy Baja en toda la región

Licuación

- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido.
- Causado por el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua
- Puede causar el desplazamiento, hundimiento o destrucción de estructuras.



Mapa 1: Municipio de Maricao. Riesgo por Licuación. Mapa 2: Área de Afectación de la Zona Sísmica de Maricao.

13

Inundación

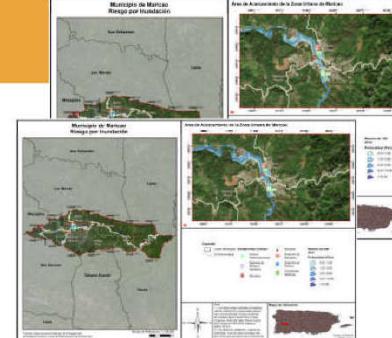
100 y 500 años

Las inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia:

- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:

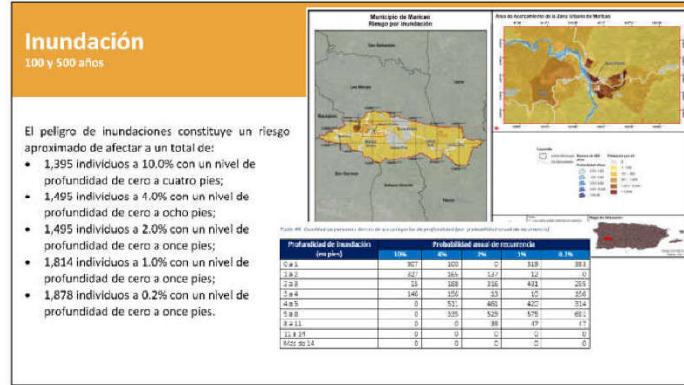
- 10 años = probabilidad anual de 10%
- 25 años = Probabilidad anual de 4%
- 50 años = probabilidad anual de 2%
- 100 años = Probabilidad anual de 1%
- 500 años = probabilidad anual de 0.2%



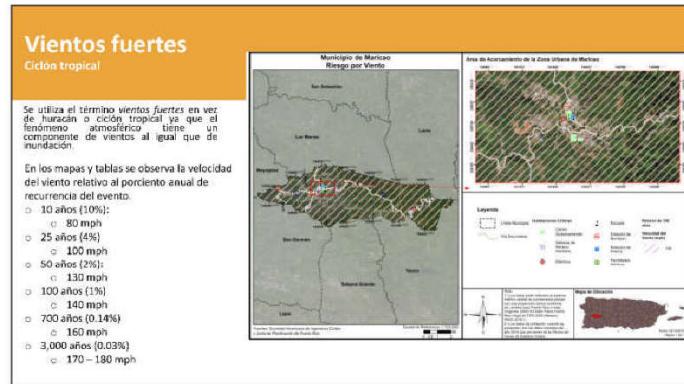
Mapa 1: Municipio de Maricao. Riesgo por Inundación. Mapa 2: Área de Afectación de la Zona Sísmica de Maricao.

14

7

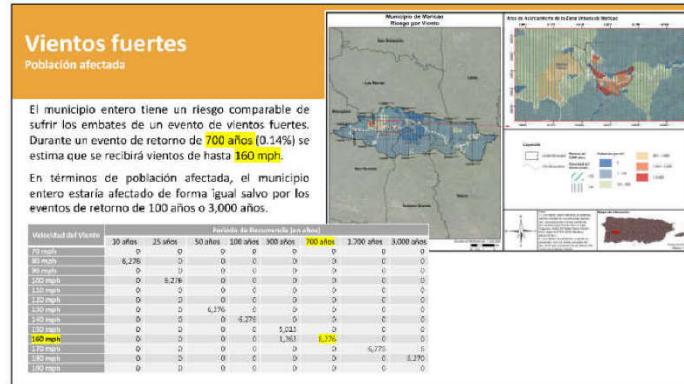


15

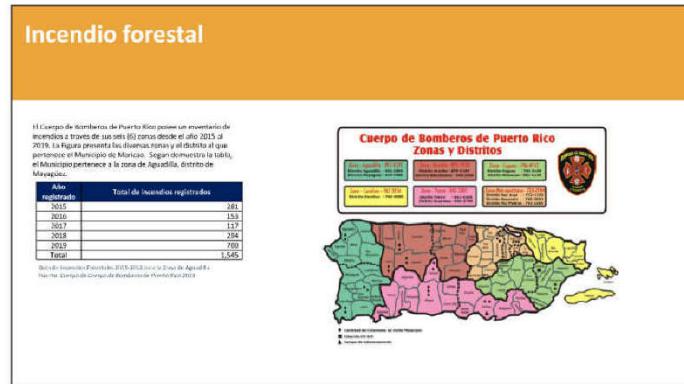


16

8



17



18

9



Estado Acciones de Mitigación – Plan 2014

Tabla 73: Plan de Acción de Mitigación—Protección de Recursos Naturales

Protección de Recursos Naturales								
Indicador	Descripción	Riesgo evaluado	Prioridad- relativa	Agencia/- Departamental	Possible-fuentes- de-fundación/- Valores	Itinerario-de- implementación	Estado-de- implementación 2020	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

19

Actividades de mitigación

- 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 críticas 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.

20

10



Categorías de acciones de mitigación					
Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación; Código de construcción; Preservación de espacios abiertos; Regulaciones de inundaciones; Regulaciones de manejo de aguas pluviales; Mantenimiento del sistema de drenaje; Programación de mejoras capitales; y Servidumbres.	Adquisición; Relocalización; Elevar edificios; Protección de instalaciones críticas; Reequipamiento; Cuantos de vegetación, tormentas y video resistente a los golpes; y Seguros.	Protección contra inundaciones; Manejo de eucemas; Arregladores ríos/rios; Manejo de bosques; Control de erosión y sedimentos; Conservación y restauración de humedales; y Preservación del hábitat.	Embalses; Represas y digues; Muros en contra de inundación; Desviaciones de aguas pluviales; Estanques de detención; y Modificación de cauces y Alcantarillados.	Sistemas de alerta; Equipos de respuesta a emergencias; Operaciones de refugio; Planificación y manejo de desastres; Entrenamiento y ejercicio de respuesta a emergencias; Protección por bajar de avenas para inundaciones; y Tormentas temporales.	Proyectos de campañas educativas; Eventos de divulgación; Información de mapas de riesgos; Programas de información y concientización; Materiales de biblioteca; Programas educativos a niños precoleares; Presentaciones sobre riesgos; y Certificaciones de líderes comunitarios (E.T.R.T.).

21

Próximos pasos
<ul style="list-style-type: none"> • Recibir insumo de la comunidad; • Actualizar acciones Plan anterior y nuevas acciones; • Integrar sugerencias y comentarios al Plan; y • Elaborar Plan final, someter para aprobación y posterior adopción.

22

11



23

¡Gracias por su atención!

Recuerden:

Capítulo 4 del Plan: Mapas y análisis de riesgos.

Capítulo 5 del Plan: Capacidades municipales.

Capítulo 6 del Plan : Acciones de mitigación.

Debemos que revisar y asegurarnos todos los posibles proyectos de mitigación que pretenda perseguir el municipio a corto y a largo plazo estén documentados para el Plan en su Versión Final a someter para aprobación.

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones. CEE-SA-2020-7591

24

12

B.3 Reuniones de planificación con la comunidad

B.3.1 Primera reunión de planificación con la comunidad

B.3.1.1 Registro de asistencia

8/19/2020

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4 responses

[Publish analytics](#)

Nombre y Apellido

4 responses

Mayra V. Martínez Noble

Alexandra Fuentes

Naomy Perez

Marcia Rivera

https://docs.google.com/forms/d/1e2V15A73jRFX3tU_bhxDNLxggXIEKH48KEofB4Nz4/viewanalytics

1/3

8/19/2020

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

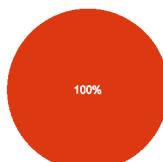
Agencia/Entidad/Comunidad o Barrio

4 responses



¿Es residente del Municipio de Maricao?

4 responses



https://docs.google.com/forms/d/1e2V15A73jRFX3tU_bhxDNLxggXIEKH48KEofB4Nz4/viewanalytics

2/3

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

8/19/2020

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Correo Electrónico

3 responses

martinez_mv@jp.pr.gov

Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

marcia.rivera@atkinsglobal.com

Comentarios

0 responses

No responses yet for this question.

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

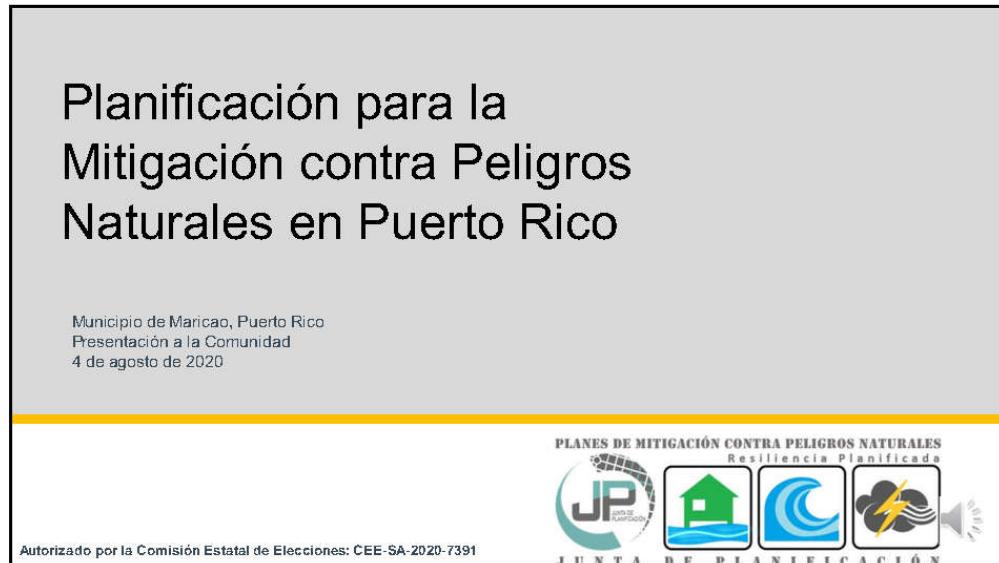
Google Forms



https://docs.google.com/forms/d/1e2V15A73jRRXStIU_bhxDKLxggXIEKH48KEofB4Nz4/viewanalytics

3/3

B.3.1.2 Presentación de la reunión



1



2

1

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

JP JUNTA DE PLANIFICACIÓN



Plan de Mitigación contra
Peligros Naturales



3

¿Qué es y por qué?



- La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
 - Ejemplos de actividades de mitigación:
 1. Elevar viviendas en áreas inundables
 2. Protección de instalaciones críticas
 3. 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 antes del desastre
- Asistencia para mitigar inundaciones

4

2

Objetivos para actualizar el Plan



- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades;
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG);
- Identificar posibles proyectos de mitigación;
- Aumentar la concienciación pública y la educación; y
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.



5

Pasos dentro del proceso de planificación



1. Proceso de planificación;
2. Evaluación de riesgos;
3. Evaluación de la capacidad;
4. Estrategias de mitigación;
5. Mantenimiento del Plan; y
6. Documentación.



6

3



Proceso de planificación



7

Proceso de planificación



- Convocar un Comité de planificación;
- Promover la participación pública y divulgación a los diferentes grupos ciudadanos;
- Recopilación y análisis de datos; y
- Preparación y presentación del Plan.



8

4

Evaluación de riesgos



9

Evaluación de riesgos



- **Identificación y análisis de peligros:**
 - Perfiles
 - Descripción del peligro,
 - Áreas afectadas, y
 - Ocurrencias históricas.
- **Evaluación de vulnerabilidades:**
 - Instalaciones y activos municipales,
 - Social, y
 - Recursos naturales.
- **Estimaciones de pérdidas:**
 - Tendencias e implicaciones para el desarrollo.



10

5

Evaluación de capacidades



11

¿Cuáles y qué son?



Capacidad reglamentaria y de planificación

Son aquellas leyes, ordenanzas, reglamentos, órdenes administrativas y/o ejecutivas, entre otras, que van dirigidas a contrarrestar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos los ciudadanos de la municipalidad.

Capacidad técnica y administrativa

El equipo multidisciplinario que posee el municipio para reducir el riesgo, facilitar la respuesta y promover la preparación antes y durante la emergencia que permita restaurar y reanudar las operaciones y servicios básicos del municipio.

Capacidad financiera

Cuáles son los recursos económicos que ha identificado el municipio que se dirigen expresamente para atender los peligros naturales a los que se expone la población. Tipos de fondos: Municipales, Federales y/o Estatales

Capacidad de educación y difusión

Son aquellos recursos que el municipio ha identificado (personal, programas, charlas y/o orientaciones, entre otras) que puedan ser utilizadas para informar a los ciudadanos.



12

6

Estrategias de mitigación



13

Estrategias de mitigación

- Objetivos de mitigación
 - Se basa en los hallazgos de la evaluación de riesgos y capacidad.
- Identificación y análisis de medidas de mitigación
 - Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación y sensibilización públicas.



El Plan de mitigación de Maricao incluye entre otras estrategias:

- Crear el inventario de las instalaciones críticas y cómo estas podrían verse afectadas por algún peligro natural.
- Control de Inundación - Construcción de puente y control de agua Sector Esmeralda Justiniano.
- Control de Inundación - Construcción y ampliación de Cunetones, alcantarillado en el Sector Los Cuadros y Los Cuadros El 30.



14

7

Mantenimiento del Plan



15

Revisión del Plan – (Seguimiento)



- Monitoreo y sistema de informes;
- Evaluación y actualización;
- Mecanismos de aplicación; y
- Participación pública continua.



16

8

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; y
- Herramienta de revisión del Plan de mitigación local.



17

Función del municipio



18

9

Promover la participación pública



1. Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general.
 - Promover en páginas y redes sociales y en las propias comunidades.
2. Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo, pero sin limitarse a:
 - Hora/fecha de las presentaciones.
 - Información sobre cómo involucrarse.



19

Proveer información



- Evaluación de capacidades del municipio; y
- Actualizar tabla de estrategias de mitigación.



20

10

Próximos pasos

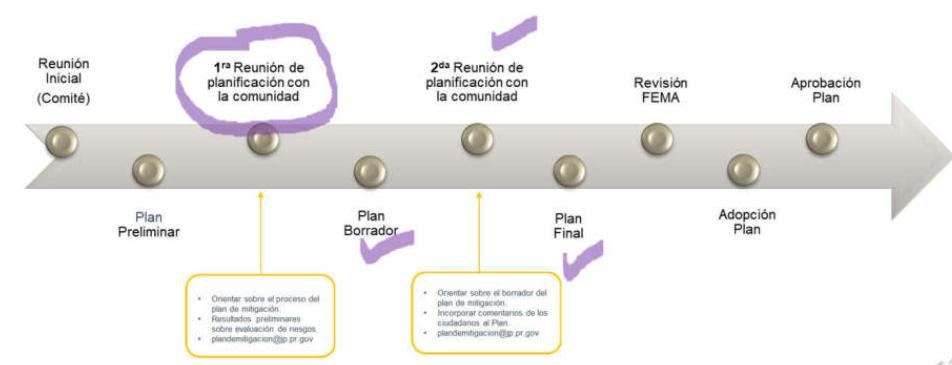


- Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
 - Resultados del análisis de riesgos actualizado;
 - Validación; y
 - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.



21

Itinerario de Trabajo



22

11

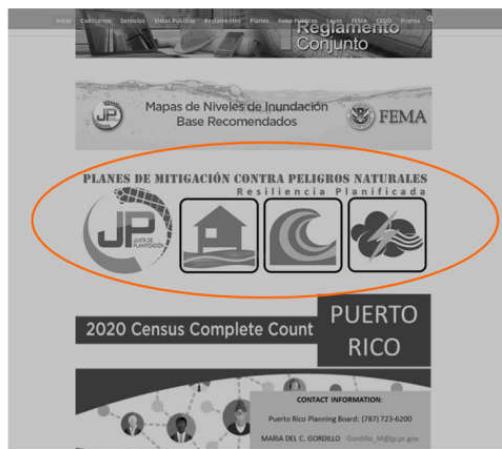
Copia electrónica:

jp.pr.gov



23

Copia electrónica (cont.)



24

12

Copia electrónica (cont.)



The screenshot shows a website for 'Planes de Mitigación'. At the top, there is a navigation bar with links: Inicio, Avisos, Planes de Mitigación, Encuesta, Referencias, Comentarios, Prensa, and Contáctenos. A search icon is also present. Below the navigation, the title 'Planes de Mitigación' is displayed. A sidebar on the right contains links to 'Síguenos en Twitter' (Twitter), 'Enlaces de Interés' (Links of Interest), and a 'Preguntas o Comentarios' (Questions or Comments) section. The main content area lists 'Borradores de los Planes de Mitigación' (Drafts of the Mitigation Plans) for various municipalities: Arecibo, Bayamon, Caguas, Comerio, Salinas, Vieques, and Yabucoa. Below this, a section for 'Borradores Finales de los Planes de Mitigación' (Final Drafts of the Mitigation Plans) is shown, stating that the plans have been referred to the Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción (COR3) for evaluation. The 'Adjuntas' (Attachments) and 'Preguntas o Comentarios' sections are highlighted with orange circles.

25

¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS



Enviar comentarios a:

Vía e-mail

plandemitigacion@jp.pr.gov

Dirección postal

**Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico
00940-1119**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391



26

13

B.3.1.3 Anuncios

28
PRIMERA HORA Lunes, 20 de julio de 2020

1^{RA} REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Maricao**, invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video **YouTube**.

Los peligros naturales pueden causar la pérdida 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 los municipios 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.

ACCEDE A PARTIR DE: 4 AGOSTO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/k-YaBYJJ9XA>

MARICAO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDE: JPR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentado a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGIP-433F-004 - "Hazard Mitigation Grant Program".

1^{RA} REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA



La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Ponce**, invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video **YouTube**.

Los peligros naturales pueden causar la pérdida 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 los municipios 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.

ACCEDE A PARTIR DE: 4 AGOSTO 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: <https://youtu.be/JdSsEZXPWbI>

PONCE

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDE: JPR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentado a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGIP-433F-004 - "Hazard Mitigation Grant Program".

CADA PERSONA
en cada rinconcito de la isla
CUENTA

▶ **Llena el CENSO 2020**
demostremos que **#SeguimosAquiPR**
#YoCuento

my2020census.gov | 844-468-2020




 [pressreader.com](https://www.pressreader.com) |  PrimeraHORA.com

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

B.3.2 Segunda reunión de planificación con la comunidad

B.3.2.1 Registro de asistencia

11/10/2020

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

8 responses

[Publish analytics](#)

Nombre y Apellido

8 responses

Yanice Cesareo

Marisol Rodriguez Rivera

Miguel A. Ruiz Sierra

Coraima Justiniano

Alexandra C. Fuertes Valera

Erika Rivera Felicié

Jannette Bermudez

Mayra V. Martinez Noble



https://docs.google.com/forms/d/1WevTl2M4_bnNS7jMEWG8-MDYGoJx0FrUYg7l593Bm8/viewanalytics

1/4

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

11/10/2020

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Titulo

6 responses

Coord Mitigacion

Plan.

Director OMME Maricao

Gerente de Proyecto - Local Hazard Mitigation Planning

Ayudante Especial

Analista de Planificación



https://docs.google.com/forms/d/1WevTl2M4_bnNS7jMEWGx-MDYGoJx0FIUYg7l593Bm8/viewanalytics

2/4

11/10/2020

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Correo electrónico

6 responses

ycesareo@salud.pr.gov

ommemaricao3344@gmail.com

Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

rivera_e1@jp.pr.gov

Jannette.bermudez@acueductospr.com

martinez_mv@jp.pr.gov



Comentario

1 response

N/A

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms



https://docs.google.com/forms/d/1WevTl2M4_bnNS7jMEWGx-MDYGoJx0FIUYg7l593Bm8/viewanalytics

4/4

B.3.2.2 Presentación de la reunión

2020
Municipio de Maricao

Proceso de actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada





1

Agenda

- Presentación breve del concepto de mitigación;
- Clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo;
- Resumen de la evaluación de riesgos y los peligros de mayor impacto al municipio;
- Estrategias de mitigación: concepto y acciones seleccionadas;
- Próximos pasos; y
- Preguntas y comentarios.

2

1

¿Qué es la mitigación?

- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 CFR 201.2).
- Las actividades de mitigación de riesgos pueden aplicarse antes, durante o después de un evento de desastre. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva cuando se basa en un plan a largo plazo, inclusivo y exhaustivo que se desarrolla antes que ocurra un desastre.
- La experiencia ha demostrado que el impacto de los peligros puede ser reducido. Esto requiere conocimiento, educación y planificación.



3

Base legal:

Ley Pública 106-390

Ley de Mitigación de Desastres de 2000
"Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA2K)"

- Revisa los requisitos federales de planificación para mitigar desastres
 - Promueve y requiere un plan de mitigación de peligros para las jurisdicciones que están solicitando fondos.
- Tipos de ayuda federal
 - Programa de mitigación de peligros (HMGP)
 - Programa de mitigación antes de desastre (PDM)
 - Asistencia para la mitigación de inundaciones (FMA)
- El DMA2K tiene como propósito facilitar la cooperación entre las jurisdicciones estatales y locales con respecto a medidas de reducción de riesgos, al igual que agilizar la distribución de fondos.
- Recursos de FEMA (leyes, reglamentos y guías)
 - <https://www.fema.gov/hazard-mitigation-planning-laws-regulations-policies>

Local Multi-Hazard
Mitigation Planning
Guidance
July 1, 2008

FEMA



4

2

Comité de Planificación

Actualización del Plan de Mitigación de Maricao de 2020

El Comité de Planificación de Mitigación de 2020 es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, los cuales han asistido durante el desarrollo y la actualización de dicho Plan.

Nombre	Título	Agencia / Oficina
Sr. Miguel Ruiz	Director	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
Sra. Lannette Miro	Directora	Oficina Municipal de Obras Públicas
Sra. Mayra Agostini	Directora	Oficina de Recursos Humanos
Sr. Modesto Ayala	Director	Oficina de Finanzas



5

Evaluación de riesgos

Peligros considerados en el proceso de análisis:

- Cambio climático/calor extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Incendio forestal

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



6

3

¿Qué herramientas se utilizaron?

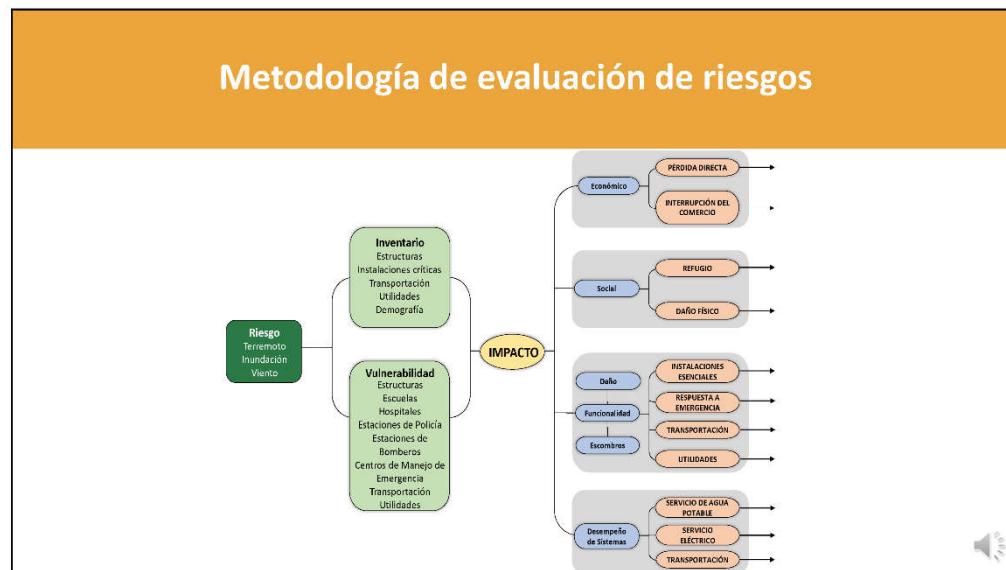
Proceso de análisis de riesgos y estimación de perdidas

- Hazus-MH – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- 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 riesgos y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- La **incertidumbre** es inherente 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.

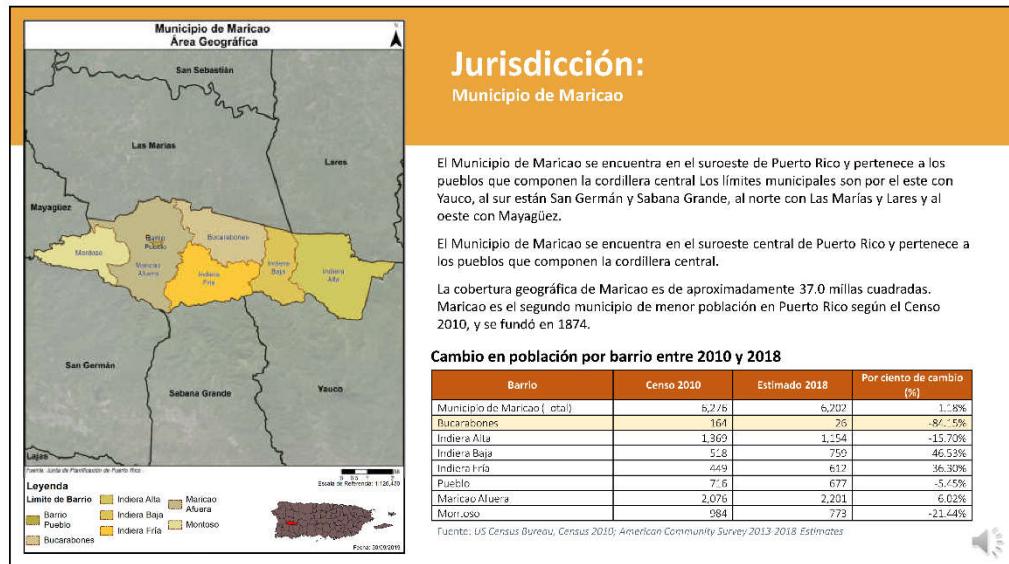
HAZUS
EARTHQUAKE • WIND • FLOOD • TSUNAMI



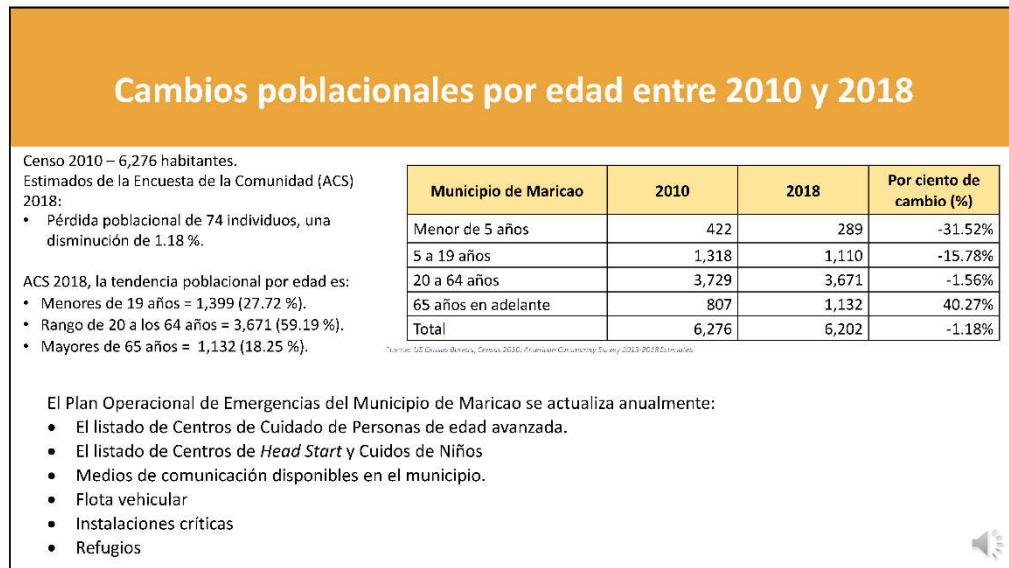
7



Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

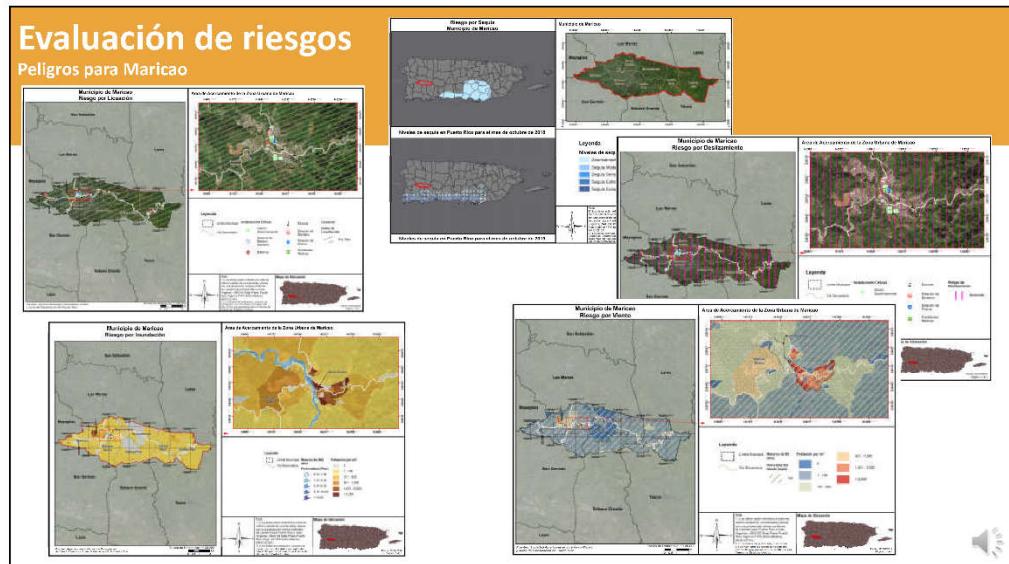


9



10

5



11



12

6

Calor extremo

El fenómeno de cambio climático tiene 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.

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.

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.

Vulnerabilidad

- Infraestructura
- Social
- Recursos Naturales



13

Sequía

El fenómeno de cambio climático tiene 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.

Para junio de 2020, el sur de la Isla mostraba índices de sequía severa (D2); y por primera vez desde en los registros del Monitor de Sequía que datan del año 2000, en Maricao, el índice mostraba sequía severa (D2).



Resumen de tiempo en cada categoría de sequía por año

Año	Sin Sequía	D0	D1	D2	D3	D4
2000	67%	12%	2%	0%	0%	0%
2001	88%	12%	0%	0%	0%	0%
2002	79%	21%	0%	0%	0%	0%
2003	73%	27%	0%	0%	0%	0%
2004	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2005	83%	17%	0%	0%	0%	0%
2006	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2007	83%	17%	13%	0%	0%	0%
2008	85%	15%	0%	0%	0%	0%
2009	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2010	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2011	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2012	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2013	85%	15%	0%	0%	0%	0%
2014	88%	12%	0%	0%	0%	0%
2015	88%	12%	0%	0%	0%	0%
2016	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2017	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2018	92%	8%	0%	0%	0%	0%
2019	68%	32%	0%	0%	0%	0%
2020	79%	21%	9%	0%	0%	0%

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/MapasActualizadas.aspx>
21 de agosto de 2020.



14

7

Terremoto

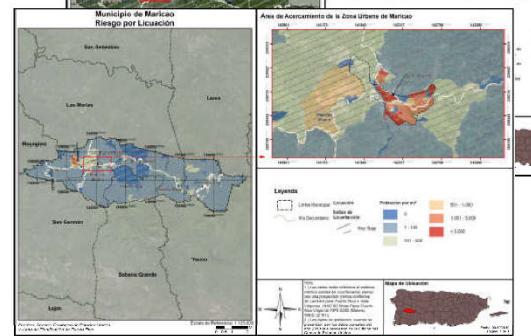
Descripción de Licuación

Licuación

- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido.
- Causado por el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua.
- Puede causar el desplazamiento, hundimiento o destrucción de estructuras.

En cuanto a resultados de licuación
Muy Baja en toda la región.

Sin embargo se ha clasificado de
Alto impacto a la comunidad, a las
instalaciones y a las funciones del
municipio.



15

Inundación

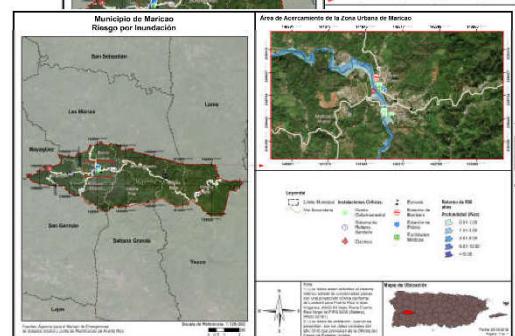
100 y 500 años

Las inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia.

- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

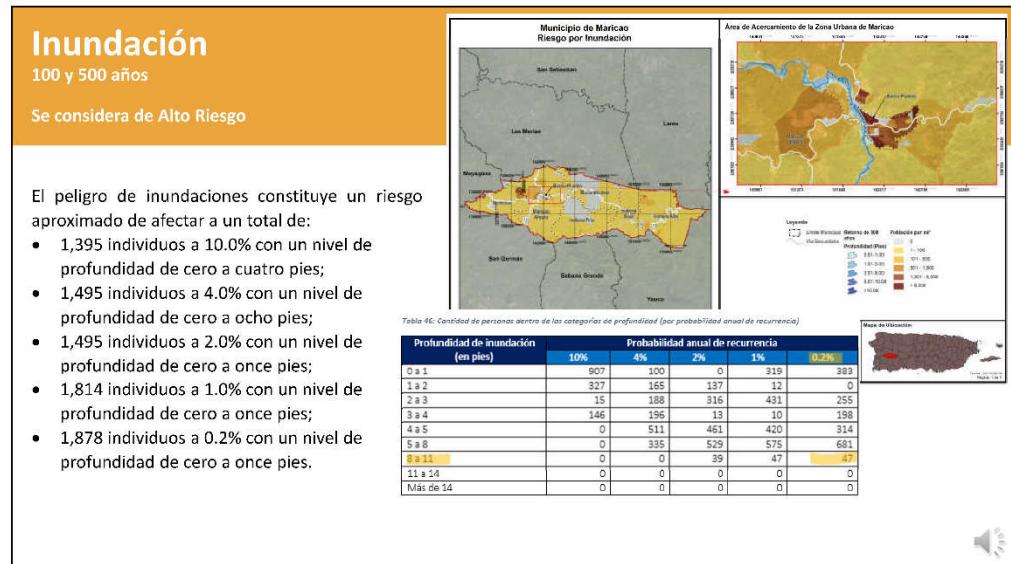
En términos de probabilidad anual:

- 10 años = probabilidad anual de 10%
- 25 años = Probabilidad anual de 4%
- 50 años = probabilidad anual de 2%
- 100 años = Probabilidad anual de 1%
- 500 años = probabilidad anual de 0.2%

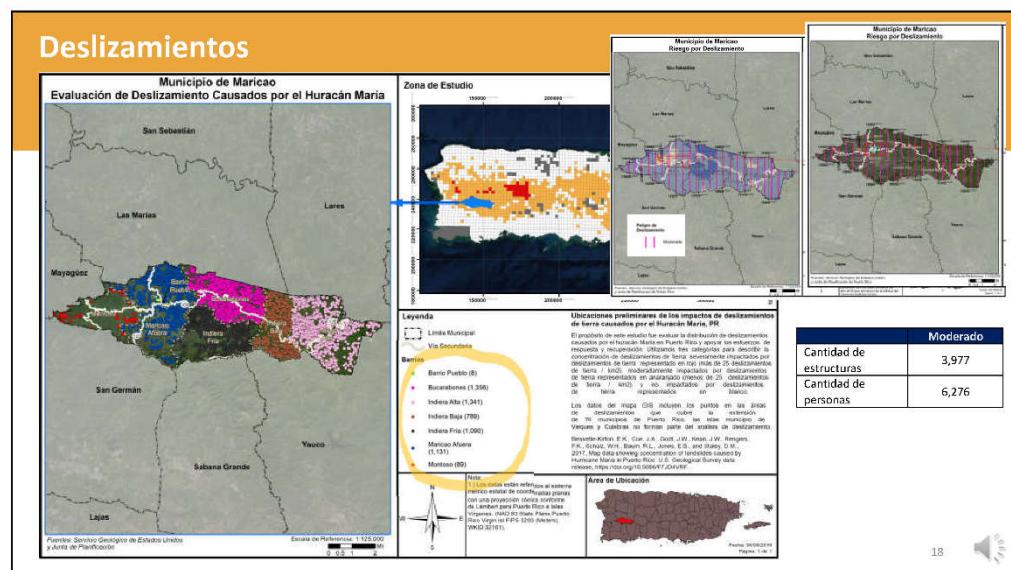


16

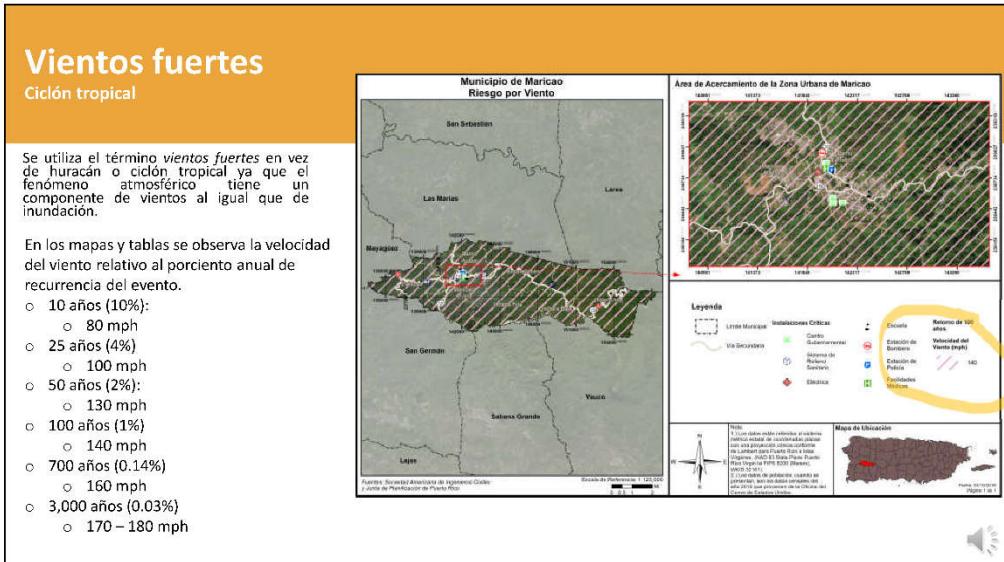
8



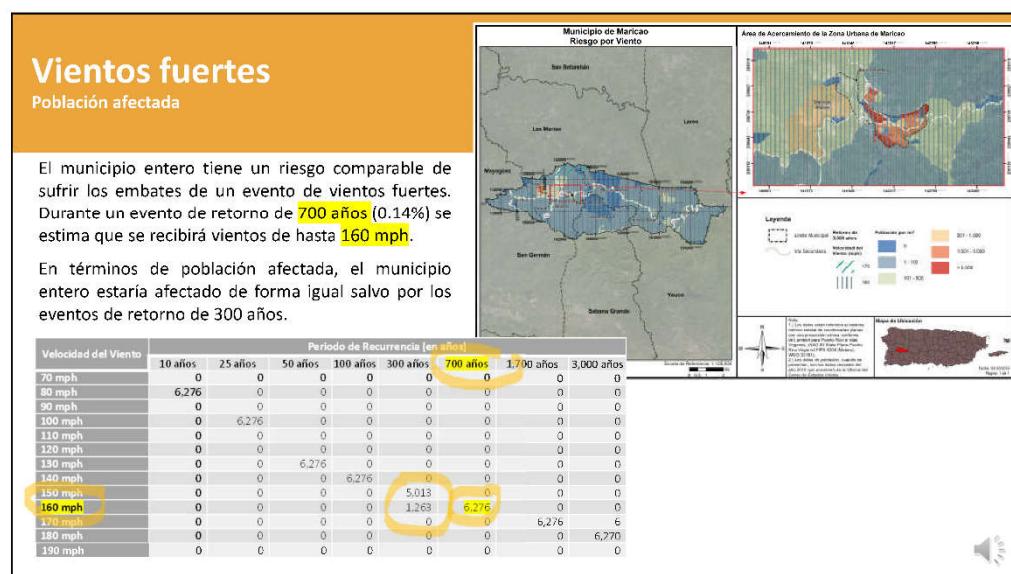
17



18



19



20

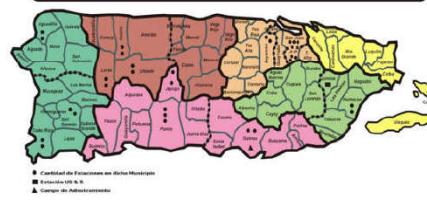
10

Incendio forestal

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. En la figura se presentan las diversas zonas y el distrito al que pertenece el Municipio de Maricao. El Municipio de Maricao pertenece a la zona de Aguadilla, distrito de Mayagüez.

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	281
2016	153
2017	117
2018	294
2019	700
Total	1,549

Nota: Incendios Forestales 2015-2019 para la Zona de Aguadilla
Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 2019



21

Actividades de mitigación

- 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 críticas 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.



22

11

Categorías de actividades de mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación; Códigos de construcción; Preservación de espacios abiertos; Regulaciones de inundaciones; Regulaciones de manejo de aguas pluviales; Mantenimiento del sistema de drenaje; Programación de mejoras capitales; y Servidumbres.	Adquisición; Relocalización; Eleva edificios; Protección de instalaciones críticas; Reequipamiento; Cuartos de seguridad, tormenteras y vidrio resistente a los golpes; y Seguros.	Protección contra inundaciones; Manejo de cuencas; Amortiguadores ribereños; Manejo de bosques; Control de erosión y sedimentos; Conservación y restauración de humedales; y Preservación del hábitat.	Embalses; Represas y diques; Muros en contra de inundación; Desviaciones de aguas pluviales; Estanques de detención; Modificación de canales; y Alcantarillados.	Sistemas de alertas; Equipos de respuesta a emergencias; Operaciones de refugios; Planificación y manejo de desalojo; Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias; Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y Tormenteras temporales.	Proyectos de campañas educativas; Eventos de demostración; Información de mapas de riesgos; Programas de información al momento de compraventa; Materiales de biblioteca; Programas educativos a niños preescolares; Presentaciones sobre riesgos; y Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.).

23



Actividades de mitigación seleccionadas

Inundación
<ul style="list-style-type: none"> No se permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario. Control de inundación con la construcción de puente y control de agua Sector Esmeralda Justiniano.
Terremotos
<ul style="list-style-type: none"> Requerir que todos los edificios municipales nuevos y las instalaciones críticas y de servicio del municipio incorporen medidas de mitigación no estructural en todos los componentes mobiliarios de las estructuras municipales en que se prestan servicios a la comunidad.
Deslizamientos
<ul style="list-style-type: none"> Control de deslizamientos de tierra y hundimiento de carretera en el barrio Indiera Alta, Sector Mercado, Maricao. Deslizamientos de tierra en Carretera PR-357 Maricao, Pueblo, Maricao Es una de las carreteras principales de Maricao.
Vientos fuertes
<ul style="list-style-type: none"> Adquirir e instalar sistemas de protección contra vientos fuertes y los proyectiles que puedan generar para los edificios críticos. Evaluación de la resistencia estructural a los efectos la acción hidráulica, vientos huracanados y eventos sísmicos de los postes de energía eléctrica que puedan amenazar la seguridad de los ciudadanos en caso de desastre.
Incendios Forestales
<ul style="list-style-type: none"> Promover que toda construcción se logre bajo los más recientes códigos de construcción y en específico los relacionados a materiales resistentes a fuego.
Todos
<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la capacidad técnica de los funcionarios municipales para implementar acciones de mitigación y el mantenimiento de las redes para la obtención de conocimiento y orientación. Ofrecer conferencias en escuelas, iglesias y en los barrios, orientar respecto a la preparación para los desastres naturales.

24



12

Próximos pasos

- Recibir insumo de la comunidad;
- Integrar sugerencias y comentarios al Plan; y
- Elaborar Plan Final, someter para aprobación y posterior adopción.



25

Itinerario de Trabajo

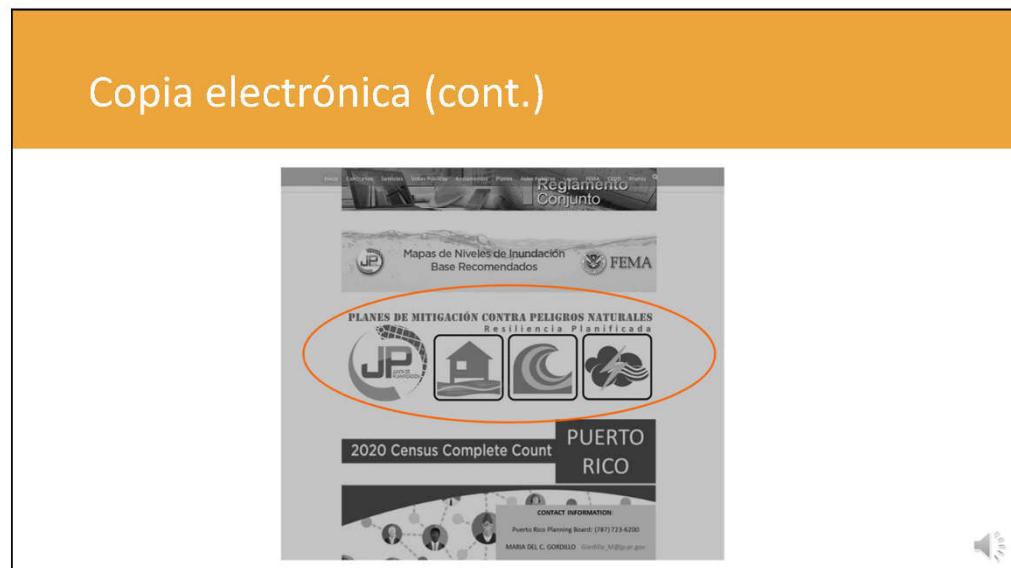


26

13



27



28

14

Copia electrónica (cont.)



The screenshot shows a website page for 'Planes de Mitigación'. At the top, there is a navigation bar with links to 'Inicio', 'Avisos', 'Planes de Mitigación', 'Encuesta', 'Referencias', 'Comentarios', 'Prensa', and 'Contáctenos'. A search bar is also present. The main content area is titled 'Planes de Mitigación' and contains two sections: 'Borradores de los Planes de Mitigación' and 'Borradores Finales de los Planes de Mitigación'. The 'Borradores' section lists several locations: Aníbal, Río Grande, Adjuntas, Añasco, Comerío, Salinas, Vieques, and Yabucoa. The 'Borradores Finales' section states that the plans have been referred to the Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción (COR3) for evaluation. To the right, there are sections for 'Siguenos en Twitter' (Follow us on Twitter) and 'Enlaces de Interés' (Links of Interest), which include descriptions of the project, what mitigation is, and links to the Plan de Mitigación contra Peligros Naturales. Below these is a 'Preguntas o Comentarios' (Questions or Comments) section, which includes an email address: plandemitigacion@jp.pr.gov. Two specific sections are circled in orange: 'Adjuntas' in the 'Borradores' list and the 'Preguntas o Comentarios' section.

29

¡Gracias por su atención!

SECCIÓN DE PREGUNTAS

Si tiene algún comentario sobre temas relacionados a la actualización del Plan de Mitigación de Maricao, favor dirigirlo en o antes de 9 de noviembre de 2020 a:

Vía e-mail

plandemitigacion@jp.pr.gov

Dirección postal

**Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico
00940-1119**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

30

15

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

B.3.2.3 Anuncios

 Oficina Municipal Programas Federales

AVISO PÚBLICO / PUBLIC NOTICE
VISTA PÚBLICA VIRTUAL – ENMIENDA AL PLAN CONSOLIDADO 2020-2024, PLAN DE ACCIÓN 2020-2021 Y PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA /
VIRTUAL PUBLIC HEARING – CONSOLIDATED PLAN 2020-2024, ACTION PLAN 2020-2021 AND CITIZEN PARTICIPATION PLAN AMENDMENT

El Municipio Autónomo de Aguadilla y la Oficina Municipal de Programas Federales le informan a la ciudadanía que enmendará el Plan de Acción para el año fiscal 2020-2021 y el Plan de Participación Ciudadana conforme a lo que dispone la Ley Federal del Departamento de la Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD). Este plan incluirá el uso de Fondos Federales disponibles para el siguiente programa: Programa de Vivienda y Desarrollo Comunal – COVID-19 (CDBG-CV). Para la enmienda de este plan, el Municipio realizará vista pública virtual para desarrollar actividades y proyectos que estén dirigidos a realizar mejoras al servicio público con el propósito de prevenir, prepararnos y responder a la pandemia del coronavirus (COVID-19). Invitamos a toda la ciudadanía, representantes del comercio y entidades sin fines de lucro a participar de esta reunión que se efectuará en la siguiente fecha.

Para más información, puede comunicarse con la Sra. Vivian Rivera, Directora en la Oficina Municipal de Programas Federales, teléfono (787) 891-1005, ext. 4001 o por correo electrónico: programasfederales@aguadilla.city.

The Autonomous Municipality of Aguadilla and the Municipal Office of Federal Programs inform the citizens that they will amend the Action Plan for the FY 2020-2021 and the Citizen Participation Plan in accordance with the provisions of the Federal Law of the Department of Housing and Urban Development (HUD). This plan will include the use of Federal Funds available for the following program: Community Development Block Grant Program – COVID-19 (CDBG-CV). For the amendment of this plan, the Municipality will hold virtual public hearing with the purpose of prevent, prepare, and respond to COVID-19. We invite all citizens, trade representatives and non-profit entities to participate in this meeting to be held on the following date.

For more information you may contact Ms. Vivian Rivera, Director at the Municipal Office of Federal Programs, tel. (787) 891-10015, ext. 4001 or by email: programasfederales@aguadilla.city.

Vista Pública Virtual / Virtual Public Hearing:
Día / Date: viernes, 23 de octubre de 2020
Acceso / Access: página web: www.aguadilla.city/programas-federales/
Hora / Time: 9:00 AM

Comentarios por escrito pueden ser enviados a la siguiente dirección: / Written comments can be sent to the following address:

Oficina Municipal de Programas Federales
Municipio de Aguadilla
P.O. Box 1008 VS
Aguadilla, PR 00605

Damarys Medina
Secretaria Municipal
Vivian M. Rivera
Directora de Programas Federales

Aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-1278

MUNICIPIO AUTONOMO DE AGUADILLA
Apartado 1008, Aguadilla, PR. 00605 / Teléfono: (787) 891-1005
Correo electrónico: programasfederales@aguadilla.city

Aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones CEE-SA-2020-4433

2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PIANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Maricao** invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.

Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser consideradas para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 9 de noviembre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: plandemilitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios 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.

ACEDA A PARTIR DE: 28 OCTUBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:00 AM
ENLACE: <https://youtu.be/0gpVpqBgcUk>

MARICAO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: jp.pr.gov

 GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentada a la CEE-Núm. CEE-SA-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HMGp-4339-004- "Hazard Mitigation Grant Program".

B.4 Mesa de Trabajo

B.4.1 Registro de asistencia a las reuniones de Mesa de Trabajo



Pág. 1 de 2

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
Troyell Almeida González	Agencia de Bomberos y Fuerza Aérea	787-705-3444	agencia@bomberos.pr.gov	
José C. Aponte	PREPA	787-521-3099	jose.aponte@prepa.com	
Elmer Trabali	PREPA	787-521-3099	elmer.trabali@prepa.com	
Graciela Sánchez	PREPA	787 621-5548	jerardo.sanchez@prepa.pr.gov	
Mario José Fuentes	PREMA	787-724-0124	mfuentes@prema.pr.gov	
Antonio Paredes	PRASA	787-406-5203	antonio.paredes@prasa.com	
Eric Hernández	UPRM	787-935-5702	eric.hernandez@upr.edu	
Rita M. Pérez	CIAPR	787-602-9486	rita.maria.aguayo@ciapr.edu	
Maria E. Arroyo Corrallo	ACT	787-298-8303	marroyo@ctop.pr.gov	
Rosilda N. Ortiz	Dpto de Salud	787-510-8930	rosilda.ortiz@dsalud.pr.gov	
Nelson Rivera Calderon	COR3	787-627-1009	ernestino.calderon@cor3.pr.gov	
Julio E. Cola	CTOP	(787)722-2525 x2338	julio.col@ctop.pr.gov	

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Alejandra Reyes Rodriguez	COP3	787-326-9784	areyes@co13.pr.gov	<i>Alejandra Reyes Rodriguez</i>
Janeceka M. Bouscaren	WELCOS	787-724-0124	welcos@opena.pr.gov	<i>Janeceka M. Bouscaren</i>
Bruna Torres Barreto	Estuarie Puerto Rico SeaTrek	646-510-7595	brunre@estuarie.org	<i>Bruna Torres Barreto</i>
Marissa Rivera	Foundation for PR	(787) 773-1100	marisarivera@foundationpr.org	<i>Marissa Rivera</i>
Yanica Casiano	Proyecto PODEH (porseguidos)	787-528-7681	yanica@sealpr.org	<i>Yanica Casiano</i>
Geovani J. Dale del Rio	Autodesk Services Puerto Rico	787-1179-0519	gjvalle@autodeskpr.com	<i>Geovani J. Dale del Rio</i>
Erika Rivera Feliz	Junta de Planificación	787-723-6200	erivera@jpl.pu	<i>Erika Rivera Feliz</i>
Yinselis Civera	Foundation for PR	787-910-9633	YinselisCivera@estuarie.org	<i>Yinselis Civera</i>
Rebeca Rivera Torres	Junta de Planificación	781-723-6200	rebeca@jpl.pu	<i>Rebeca Rivera Torres</i>
Sabrina Bento Soto	JP	787-723-1400	bsabrina@jpl.pu	<i>Sabrina Bento Soto</i>
Treisse Gorder	ATKINS	787-248-8342	treisse.gorder@atkinsglobal.com	<i>Treisse Gorder</i>



GOBIERNO DE PUERTO RICO

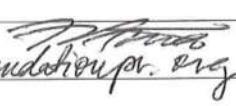
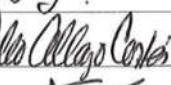
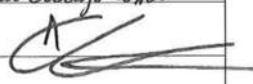
Junta de Planificación

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. Arrujo	mearrujo@dotp.pr.gov	<i>M. E. Arrujo</i>
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica			
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Arriero	ritamaria.ingenieria@gmail.com	<i>R. Arriero</i>
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	YANICE D. CESÁREO DÍAZ	yanice.cesareo@salud.pr.gov	<i>Yanice D. Cesáreo Díaz</i>

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Dept. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Marina Moscoso	marina.moscoso@foundationpr.org	
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) COR3	Ayleen Reyes	areyes@cor3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Francisco D. Montes	francisco.montes@spdc.org	
ATKINS	Iselisse Gorbea	iselisse.gorbea@atkinsglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo-p@jp.pr.gov	
ATKINS CHIRIBE	Alexandria I. Fuentes Vileta	Alexandria.Fuentes@atkinsglobal.com	



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Línea de Planificación

ASISTENCIA

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
30 de agosto de 2019
9:00 am a 12:00 pm

Nombre/Name	Oficina/Office	Teléfono/Phone Number	Correo electrónico/email	Firma/signature
María Elena Arriaga	Ofic. Ing. Sels, Mtr	(717) 721-1710 x-1496	mariaen@pti.pvtl.gov.pti	ME Arriaga
Erika Rivera Felicie'	TP	(717) 723-6200 ext 4	rivera-erika@pti-pr.gov	Erika Rivera



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez

Asunto: Mesa de Trabajo – Planes de Mitigación Municipales

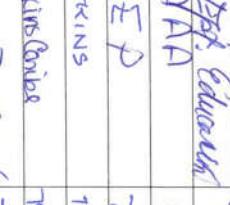
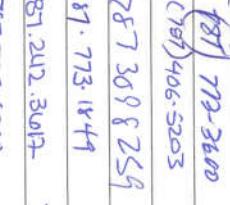
Fecha: 12 de marzo de 2020

Hora: 9:00 am

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/Phone num.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Silvia Aponte	COR3	(787) 273-8205	silvapante@cor3.pr.gov	<i>Silvia Aponte</i>
Ma. Leticia Sánchez	PRERMS	(787) 639-2875	misambulaprom.pr.gov	<i>M. Leticia Sánchez</i>
Pablo Henckel Lázaro	UPR-PR	787-517-2551	pablo.menckel@upr.edu	<i>Pablo Henckel Lázaro</i>
Rosaura Ortiz	Salud	787-765-2929 ext 9322	rosaura.ortiz@salud.pr.gov	<i>Rosaura Ortiz</i>
Francisco Rosario	SLU	787-528-71681	francisco.rosario@slu.pr.gov	<i>Francisco Rosario</i>
Jesús Hernández	NET PR	787-264-8888	j.hernandez@net.pr.gov	<i>Jesús Hernández</i>
Anthony Vázquez	NETPR	787-530-3375	ayvazquez@net.pr.gov	<i>Anthony Vázquez</i>
José Orellana	DRDO/ACE	505-6422	josorellana@drdo.pr.gov	<i>José Orellana</i>
José Colomé	ACE	787-564-6699	josecolome@ace.pr.gov	<i>José Colomé</i>
Edgar Trujillo	ACE	787-249-2607	edgar.trujillo@ace.pr.gov	<i>Edgar Trujillo</i>
Hector Sanchez	Dpto Salud	787-4307029	hector.sanchez@salud.pr.gov	<i>Hector Sanchez</i>
Héctor R. Rivera	SPP	787-374-5311	hector.rivera@spp.pr.gov	<i>Héctor R. Rivera</i>



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone númer.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Nelson Rivera	OMA	787-627-1007	nelson.e.corrao.prmu	
Renaldo Del Valle	DEP/Planesma	(787) 722-2911	delvalle@dep.pr.gov	
Lilli M. Trujillo	DEP. Educacion	(787) 722-3600	lilli@dep.pr.gov	
Antonio Paché	AAA	(787) 406-5203	antpach@pachoke.pr.gov	
Angela Medina	AEP	787 309 8259	ansel.medina@aep.prgov	
Ivelisse Gorbea	ATKINS	187- 773- 1849	ivelisse.gorbea@atkingsglobal.com	
Julia L. Reyes-Meléndez	AtkinsCaribe	787-2412-36017	Julia.Reyes@atkingsglobal.com	
Mayra V. Martínez Nájera	Junta de Planificación	787-723-6200	martinez-mv@jpp.pr.gov	
Vanessa I. Hernan Santiago	Junta de Planificación	(787) 723-6200	vanessa.v.hernan@jpp.pr.gov	
Enrika Rivera Felicie'	Junta de Planificación	(787) 723-6200 x1004	rivera_e@jpp.pr.gov	

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Timestamp	Nombre(s)	Apellido(s)	Título / Posición	Municipio / Agencia / Organización	Correo electrónico /	Teléfono
6/26/2020 9:42:07	Rosa	Lozano Torres	Planificadora	Municipio de Guayanabo	riozano@guayanabocity.gov.pr	(787) 720-4040 ext. 6588
6/26/2020 9:45:08	Héctor	Rivera	Vicepresidente	Sociedad Piertoniqueña c Junta@spn-pr.org		7873745311
6/26/2020 9:45:20	Maria Elena	Arroyo Caraballo	Ingeniero	Autoridad de Carreteras y	mearroyo@dotop.pr.gov	(787)721-8787 x 1496
6/26/2020 9:45:44	Naomy	Perez	Geomorfología	Atkins	naomy.perez@atkinsglobal.com	512-342-3365
6/26/2020 9:54:21	Leslie	Rivera	Planificadora	Municipio de Canóvanas	livera.opd@gmail.com	787-957-1084
6/26/2020 9:59:17	DEBORAH	RIVERA VELAZQUEZ	GERENTE AMBIENTAL	GOBIERNO MUNICIPAL	f.drivera@carolina.pr.gov	787-374-9303
6/26/2020 10:23:22	Ivette	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planifi	Municipio de Cataño	icolon@catano.pr.gov	(787) (237-3560
6/26/2020 10:37:27	Ivelisse	Gorbea Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	787-773-1849
6/26/2020 10:41:11	Manuel A.G.	Hidalgo Rivera, PPL	Director Oficina de Planific	Municipio de Canóvanas	mhidalgo.canovanas@gmail.com	7872100633
6/26/2020 10:45:53	Julia	Reyes-Meléndez	Redactora Planes de Mitig	Atkins Caribe	julianes.law@gmail.com	787-242-3617
6/26/2020 10:48:07	Juan Pablo	Carro	Consultor	Atkins Caribe		7873457002
6/26/2020 10:48:11	Brenda	Torres	Directora Ejecutiva	Programa del Estuario de l	btorres@estuario.org	646-510-7595
6/26/2020 10:51:21	Grace	Ortega Miraless	Especialista de Planificaci	Alto	gmontega2010@yahoo.com	787-761-0172 xl. 2174
6/26/2020 11:01:06	Jorge R.	Hernandez Favale	Director, Oficina de Planifi	Municipio de San Juan	j.hernandez@sanjuanciudadapatria.com	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Reinaldo	Del Valle Cruz	Dept. Educación		delvalle.c@de.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Martinez. Nobile	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mx@ip.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Fuertes		Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	

B.4.2 Modelo de Presentación: Segunda Mesa de Trabajo

Planes de Mitigación Municipales: Resiliencia Planificada para Puerto Rico

Mesa de Trabajo: Reunión 2
21 de junio de 2019



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 interesadas;
- 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.



Progreso hasta el momento

Próximos 11 municipios

- 13 Vieques
- 14 Carolina
- 15 Peñuelas
- 16 Salinas
- 17 Isabela
- 18 Aguas Buenas
- 19 Culebra
- 20 Añasco
- 21 Comerío
- 22 Yabucoa
- 23 Adjuntas

- En progreso reuniones de inicio con los municipios.



Proceso de participación ciudadana





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

ATKINS

19/3/2019

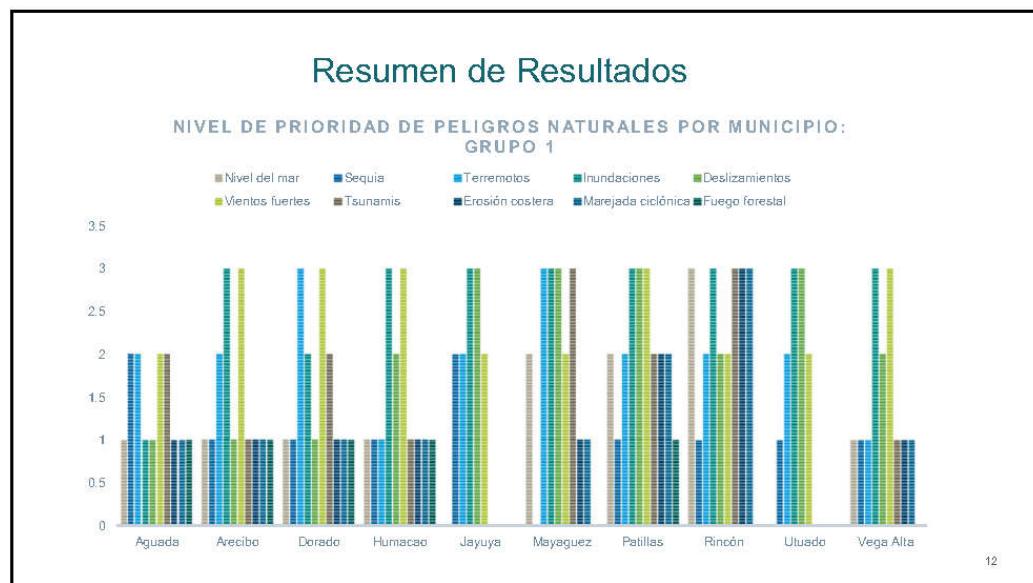
10

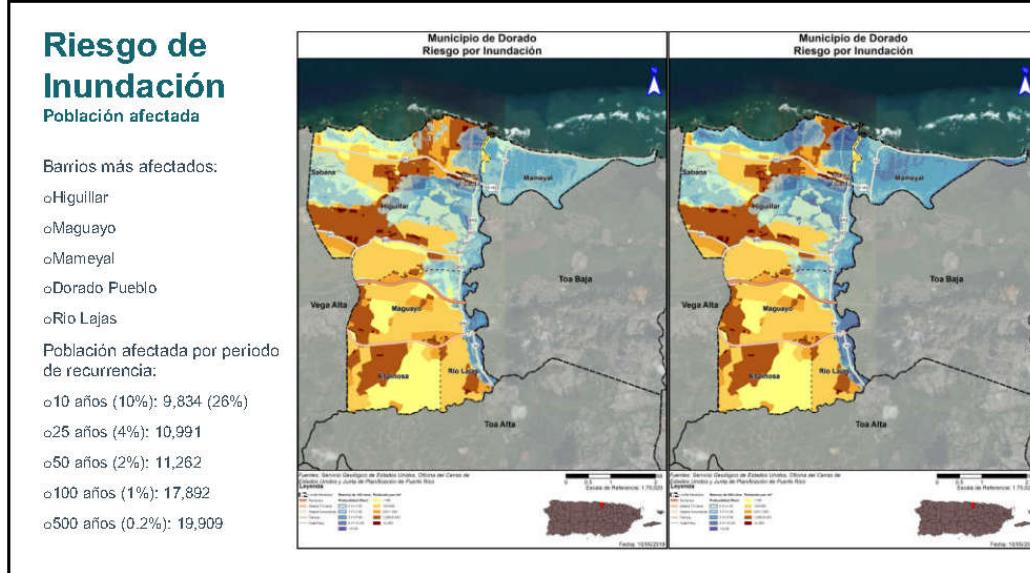
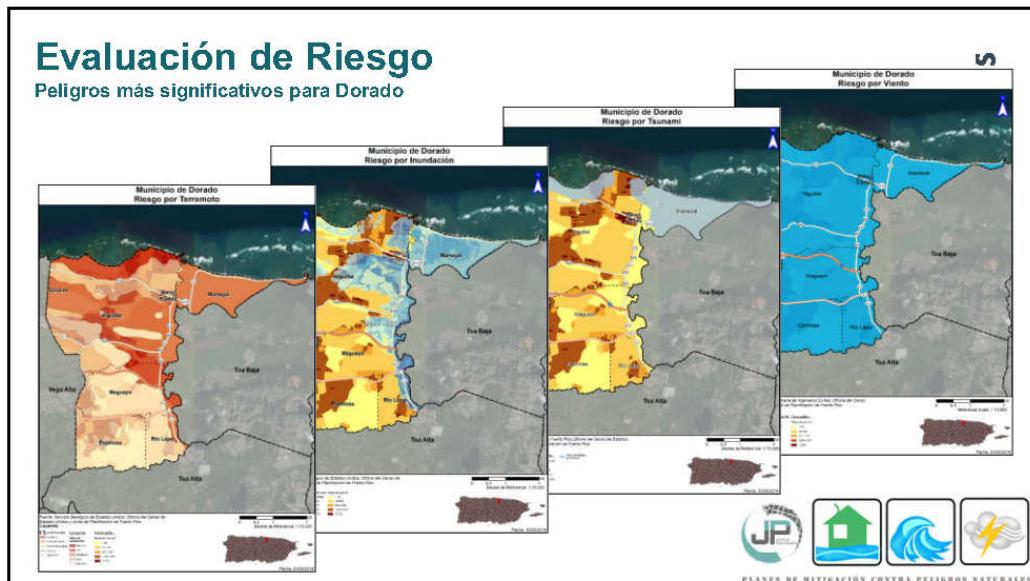
Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica









Nivel de prioridad por Peligro Natural

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio Climático	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	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 Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planeación y zonificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demostración / Orador invitado
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores interiores	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de facilidades críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planeación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de Biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuarteros de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativas a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporales	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					Certificar líderes 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%)

21/6/2019



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.



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

JP

¡Gracias por su colaboración!

Contactos:

Plan. Rebecca Rivera Torres rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Ivelisse R. Gorbea Class Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

ATKINS

3/28/2019 20

B.4.3 Cartas de invitación a participar en 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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilcella, Avc. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 • jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Rosana Aguilar, Directora Ejecutiva
Autoridad de Carreteras y Transportación
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 Villegas en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@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



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Villegas, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 • jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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 cause 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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. José Ortiz, Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box 364267
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_e1@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 Felicité, 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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Av. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 • jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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 rivera_e1@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



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Av. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 | jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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_e1@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



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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

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 Villegas en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@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



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Villegas, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

From: Erika Rivera Felicie
Sent: Friday, September 6, 2019 6:26 PM
To: agarcia@bomberos.pr.gov; jose.aponte@prepa.com; edgar.trabal@prepa.com; gerardo.sanchez@prepa.com; 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; Reyes Rodriguez, Arleen (AAP); vagilu@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; daponte@estuario.org; Cruz Torres, William O. (AAP)
Cc: Plan. Rebecca Rivera Torres; Gorbea, Ivelisse; Fuertes, Alexandra
Subject: Actualización de planes de mitigación (Grupo 2)

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Con el fin de mantenerlos informados sobre los avances en el proyecto para la actualización de los planes de mitigación municipales, se incluye documento con información sobre los resultados generales de los municipios que comprenden el grupo 1 y el progreso de los trabajos correspondientes a los municipios del grupo 2.

A modo de resumen, a continuación se esboza la información sobre el estatus del **grupo 2**.

- Los 11 municipios que comprenden el grupo 2 son: **Carolina, Isabela, Aguas Buenas, Culebra, Añasco, Comerío, Yabucoa, Adjuntas, Vieques, Peñuelas y Salinas.**
- Se efectuaron las reuniones iniciales con los miembros del Comité de Mitigación en cada uno de los municipios que comprende el grupo 2.
- Se realizó el envío de los planes de mitigación versión preliminar a miembros del Comité de Mitigación de 10 municipios. En proceso de finalizar el plan de mitigación preliminar restante para proceder con el trámite correspondiente.
- Coordinación de talleres informativos:
 - ✓ Isabela- (En proceso de reprogramar por huracán Dorian. Previamente se coordinó para efectuarse el 27 de agosto de 2019)
 - ✓ Aguas Buenas – Efectuado el 4 de septiembre de 2019, 5:30 pm, Salón de Capacitación del Centro de Gobierno.
 - ✓ Salinas- 12 de septiembre de 2019, 1:00 pm, Salón Victoria Amateo, Casa Alcaldía. (Previamente se coordinó para efectuarse el 29 de agosto de 2019, pero se reprogramó por motivo del huracán Dorian).
 - ✓ Vieques - 13 de septiembre de 2019, 4:00 pm, Centro de Usos Múltiples.
 - ✓ Comerío – 18 de septiembre de 2019, 5:00 pm, Casa de la Cultura, Calle Georgetti #27.
 - ✓ Yabucoa -19 de septiembre de 2019, 1:30 pm, Parque del Niño.
 - ✓ Añasco - 20 de septiembre de 2019, 1:30 pm, Teatro Municipal, 4to piso, Casa Alcaldía.

En caso de identificar estrategias de mitigación de prioridad para los municipios y que incidan en sus respectivas entidades o de tener cualquier otra información que pudiera incluirse como parte del plan de mitigación de los municipios del grupo 2, favor enviar sus comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

Nuevamente aprovechamos la oportunidad para invitarles a visitar la sección sobre los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales en la página cibernetica de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

De necesitar información adicional o para aclarar cualquier particularidad, favor de comunicarse con esta servidora.

Cordialmente,

Plan. Erika Rivera Felicié
Ayudante Especial
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

rivera_e1@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16664
Fax. 787-768-6858
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

Municipio de Maricao - 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@dttop.pr.gov; rosaidaortiz@salud.pr.gov; nrivera@cor3.pr.gov; julio.colon@dttop.pr.gov; areyes@cor3.pr.gov; vaguila@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 <Ivelisse.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 **viernes, 30 de agosto de 2019 a las 9:00 AM en la Biblioteca de la Junta de Planificación** 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



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

rivera_e1@jp.pr.gov

Tel. 787-723-6200 ext. 16664

Fax. 787-268-6858

PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

From: Erika Rivera Felicie

Sent: Monday, June 8, 2020 10:26 AM

To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP); julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov; 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; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Cosme Maldonado, Aner (AAPP)

Cc: Rivera_R1; Vanessa I. Marrero Santiago; Gorbea, Ivelisse; Fuertes, Alexandra; Mayra V. Martínez Noble

Subject: Reunión Mesa de Trabajo- Actualización de Planes de Mitigación Municipales

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 para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a celebrarse el **viernes, 26 de junio de 2020 a las 9:30 AM** a través de la plataforma Microsoft Teams.

El enfoque de estas reuniones es la identificación de riesgos y estrategias que pudieran requerir alguna coordinación con su entidad, para incluir en los planes de mitigación. Además, en esta ocasión contaremos con la participación del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, quienes presentarán información sobre los esfuerzos realizados para el desarrollo de su Plan de Mitigación Multirriesgo, esto en aras de integrar los esfuerzos para el desarrollo de los planes de mitigación municipales.

Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov o martinez_mv@jp.pr.gov para enviarles el enlace a la reunión.

Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta de Planificación en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con esta servidora o con la Sra. Mayra Martínez Noble a los correos electrónicos antes mencionados.

Cordialmente,

Plan. Erika Rivera Felicié

Ayudante Especial

Proyecto de Planes de Mitigación

Programa de Planificación Física



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

rivera_e1@jp.pr.gov

Tel. 787-723-6200 ext. 16664

Fax. 787-268-6858

PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

B.5 Otra documentación

B.5.1 Cartas de invitación para Primera Reunión de Planificación con la Comunidad

Rivera, Marcia I

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>
Sent: Monday, July 20, 2020 10:41 AM
To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP); julio.colon@dttop.pr.gov; mearroyo@dttop.pr.gov; ediaz@drna.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com; rosaaidaortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; storres@jrtpr.pr.gov; ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com; eric.harmsen@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Cosme Maldonado, Aner (AAPP); Maria Gabriela Huertas Díaz; Yeidi Mar Escobar Del Valle; hector.rivera@giscg.com; RRomero@dttop.pr.gov; mhidalgo.canovanas@gmail.com; Ivette Colon; Rosa V. Lozano Torres; Deborah Rivera Velazquez; junta@spp-pr.org; Irivera.opd@gmail.com; gmortega2010@yahoo.com; Jorge Hernandez Favale; celso549@gmail.com; Luis Daniel Pizarro; Aquilino Pizarro Osorio; opot@trujilloalto.gov.pr; cquinones@carolina.pr.gov; Ivan Ayuso Expósito Rivera_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Rivera, Marcia I
Cc:
Subject: Invitación a la 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Maricao
Attachments: AVISO VISTA 1ra REUNIÓN MARICAO 2020 YOUTUBE BW.pdf

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Maricao** 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, le invitamos a participar de la **1ra reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el martes, 4 de agosto de 2020 a las 2:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/k-YaBYJJ9XA>**

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



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

martinez_mv@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16681

Fax. 787-268-6858
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

B.5.2 Cartas de invitación para Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

Rivera, Marcia I

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>
Sent: Tuesday, October 13, 2020 8:46 AM
To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Sara T. (AAPP); Sara T. (AAPP); julio.colon@dttop.pr.gov; mearroyo@dttop.pr.gov; 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@jrtp.pr.gov; ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com; eric.harmsen@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Aner (AAPP); Aner (AAPP); Maria Gabriela Huertas Díaz; Yeidi Mar Escobar Del Valle; hector.rivera@giscg.com; RRomero@dttop.pr.gov; mhidalgo.canovanas@gmail.com; Ivette Colon; Rosa V. Lozano Torres; Deborah Rivera Velazquez; junta@spp-pr.org; lrivera.opd@gmail.com; gmortega2010@yahoo.com; Jorge Hernandez Favale; celso549@gmail.com; Luis Daniel Pizarro; Aquilino Pizarro Osorio; opot@trujilloalto.gov.pr; cquinones@carolina.pr.gov; Ivan Ayuso Expósito
Cc: Rivera_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Rivera, Marcia I
Subject: Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Maricao
Attachments: AVISO VISTA 2da REUNIÓN MARICAO 2020 YOUTUBE BW.pdf

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Maricao** 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, le invitamos a participar de la **2da reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el día, 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace: <https://youtu.be/0gpVPqBgcUk>**

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 Maricao**. Puede acceder al 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 9 de noviembre de 2020 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940 o correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov.

Municipio de Maricao - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



martinez_mv@jp.pr.gov

Tel. 787-723-6200 ext. 16681

Fax. 787-268-6858

PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre 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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVpqBgcUk>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre 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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVpqBgcUk>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Ing. Efran Paredes Maisonet

Director Ejecutivo

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 Paredes Maisonet:

La Junta de Planificación y el Municipio de Maricao 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 **28 de octubre de 2020 a las 10:00 am**, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVPqBgcUK>. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Melitta 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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVPqBgcUk>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

13 de octubre 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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVPqBgcUK>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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

787.723.6200 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Hon. Rafael Machargo Maldonado

Secretario

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

PO Box 366147

San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Machargo Maldonado:

La Junta de Planificación y el Municipio de Maricao 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 Departamento de Recursos Naturales y Ambientales forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVpqBgcUk>.** 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Hon. Carlos Contreras Aponte

Secretario

Departamento de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación y el Municipio de Maricao 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 Departamento de Transportación y Obras Públicas forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVpqBgcUk>.** 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Nino Correa

Comisionado Interino
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Correa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Maricao 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 para el Manejo de Emergencias forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVPqBgcUk>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre 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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVPqBgcUk>.** 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Hon. Lorenzo González Feliciano

Secretario

Departamento de Salud

PO Box 70184

San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado doctor González Feliciano:

La Junta de Planificación y el Municipio de Maricao 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 Departamento de Salud forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVpqBgcUK>.** 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Lcda. Sandra Torres López

Presidente

Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda. 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación y el Municipio de Maricao 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 de Telecomunicaciones sea parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace <https://youtu.be/0gpVPqBgcUk>. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Hon. Noel Matías Borrero

Alcalde
Municipio de Sabana Grande
PO Box 356
Sabana Grande, Puerto Rico 00637

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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace: <https://youtu.be/0gpVPqBgcUk>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre de 2020, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitingacion@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

787.723.6200 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Hon. Isidro A. Negrón Irizarry

Alcalde
Municipio de San Germán
PO Box 85
San Germán, Puerto Rico 00683

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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace: <https://youtu.be/0gpVPqBgcUK>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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

787.723.6200 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Hon. Edwin Soto Santiago

Alcalde
Municipio de Las Marías
PO Box 366
Las Marías, Puerto Rico 00670

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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace: <https://youtu.be/0gpVPqBgcUK>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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

787.723.6200 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Hon. Jaime H. Barlucea Maldonado

Alcalde
Municipio de Adjuntas
PO Box 1009
Adjuntas, Puerto Rico 00601

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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace: <https://youtu.be/0gpVPq8gcUk>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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

787.723.6200 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

13 de octubre 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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace: <https://youtu.be/0gpVPq8gcUk>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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

787.723.6200 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

13 de octubre 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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace: <https://youtu.be/OgpVPqBgcUk>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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

787.723.6200 jp.pr.gov



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

13 de octubre de 2020

Hon. Ángel L. Torres Ortiz

Alcalde
Municipio de Yauco
PO Box 1
Yauco, Puerto Rico 00698

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 Maricao 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 28 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace: <https://youtu.be/OgpVPqBgcUk>**. 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 Maricao.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace <http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/>. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 9 de noviembre 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

787.723.6200 jp.pr.gov

Referencias

- 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 Maria (2017). *Shore & Beach*, 16-23.
- Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. S. (2019). Landslides Triggered by Hurricane Maria: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.
- Castro Rivera, A., & Lopez Marrero, T. (2018). *Cartilla de los ciclones*. Mayaguez: Programa Sea Grant.
- Colón, J. A. (2009). *Climatología de Puerto Rico*. San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.
- DHS. (s.f.). *Ready.gov*. Recuperado el 16 de enero de 2020, de <https://www.ready.gov/heat>
- DRNA. (Marzo de 2006). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuestro Ambiente*, págs. 1 - 2.
- DRNA. (2016). *Informe sobre la sequía 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 Bahía de Jobos, Plan de Manejo 2017 - 2020*. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.
- Ecoexploratorio. (2020). *Que son las inundaciones?* Recuperado el 14 de 3 de 2019, de <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/>
- EPA. (4 de December de 2019). *What is Green Infrastructure?* Obtenido de <https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure>
- 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 de 2013). *Local Mitigation Planning Handbook*. Recuperado el 10 de enero de 2020, de 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 de Febrero de 2015). *Hazard Mitigation Assistance Guidance*. Recuperado el 10 de enero de 2020, de https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf
- Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in 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. En J. Reichmann (Ed.), *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 of 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*. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <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 Diseño 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 Hospitalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, 61-67.
- LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A seismic 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. En *Impacto de los desastres en la salud pública* (E. K. Noji, Trad., págs. 234-246). Bogota: Organización Panamericana de la Salud.
- Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Geográficas*, 59 - 80.
- Méndez Lázaro, P. (2014). The Impact of Natural Hazards on Population Vulnerability and Public Health Systems in Tropical Areas. *Journal of Ecology and Geosciences*.
- 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 Unusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Journal of Climatology and Weather Forecasting*.
- Méndez Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., & Rodriguez, E. (2017). A heat vulnerability index to improve urban public health management in San Juan Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.
- Méndez Tejeda, R. (2017). Increase in the Number of Hot Days for Decades in Puerto Rico 1950-2014. *Environmental and Natural Resource Research*, 16-26.
- Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. *Revista Ambiental Corriente Verde*, 26.
- NASA. (n.d.). *The Landslide Reporter's Guide, Primer and Landslide Identification*. National Aeronautics and Space Administration.
- Nerem, R., Beckley, B., & et. al. (2018). Climate-change-driven accelerated sea-level rise detected in the altimeter era. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2022-2025.
- NIH. (s.f.). *MedlinePlus*. Recuperado el 16 de enero de 2020, de Enfermedades causadas por el calor: <https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html>
- NOAA. (n.d.). *Tsunami: Las Grandes Olas*. Valparaiso, Chile.

- NOAA. (s.f.). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf>
- NOAA. (s.f.). *The Tsunami Story*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story>
- NRC. (1990). *Managing Coastal Erosion*. Washington DC: The National Academies Press.
- NSWL. (s.f.). *Severe Weather 101 - Floods*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <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. (s.f.). *Heat Watch vs. Warning*. Recuperado el 16 de enero de 2020, de <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. *Risk 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*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <http://redseismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/>
- Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). *Prediccion de Terremotos*. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <http://redseismica.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 Norht 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 Sociedad 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.
- Tesini, B. L. (June de 2020). *Coranavirus y síndromes respiratorios agudos (COVID-19, MERS y SARS)*. Obtenido de Manual MSD Versión para profesionales:

- <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/virus-respiratorios/coronavirus-y-s%C3%ADndromes-respiratorios-agudos-covid-19-mers-y-sars>
- 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. (s.f.). *Globalchange.gov*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de <https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary>
- USGS. (s.f.). *What is a landslide and what causes one*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products
- USGS. (s.f.). *What is liquefaction*. Recuperado el 13 de enero de 2020, de https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products
- Zahibo, N., & et.al. (2003). The 1867 Virgin Island Tsunami. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 367-376.