

# PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

# 2021

## Municipio de Moca

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Versión Final



30 de abril de 2021/Versión Final



## Tabla de Contenido

Capítulo 1: Introducción y trasfondo.....	15
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros.....	16
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales.....	16
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales.....	17
1.2 Historial y alcance.....	18
1.3 Organización del Plan.....	19
1.4 Resumen de cambios del plan anterior.....	20
Capítulo 2: Proceso de planificación.....	22
2.1 Reglamentación del proceso de planificación.....	22
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.....	23
2.3 Historial del Plan de Mitigación en Moca.....	25
2.4 Preparación del Plan para el 2021.....	26
2.5 Comité de Planificación.....	30
2.6 Reuniones del Comité de Planificación.....	32
2.7 Participación pública en el proceso de planificación.....	33
2.8 Mesas de Trabajo.....	37
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación.....	40
Capítulo 3: Perfil del municipio.....	42
3.1 Descripción general del municipio.....	42
3.2 Población y demografía.....	50
3.2.1 Tendencias poblacionales.....	51
3.3 Tendencias de uso de terreno.....	52
3.3.1 Calificación de suelo.....	52
3.4 Industria y empleos.....	57
3.5 Inventario de Activos Municipales.....	58
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública.....	60
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	62
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	62
4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio.....	62
4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia.....	65
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros.....	67
4.5 Perfil de peligros identificados.....	73

4.5.1	Cambio climático - Descripción del peligro.....	73
4.5.1.1	Calor Extremo.....	76
4.5.1.1.1	Áreas geográficas afectadas .....	76
4.5.1.1.2	Severidad o magnitud del peligro .....	76
4.5.1.1.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones.....	77
4.5.1.1.4	Cronología de eventos .....	79
4.5.1.1.5	Probabilidad de eventos futuros .....	80
4.5.2	Sequía - Descripción del peligro.....	81
4.5.2.1	Área geográfica afectada .....	83
4.5.2.2	Severidad o magnitud del peligro .....	84
4.5.2.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones.....	88
4.5.2.4	Cronología de eventos de peligro .....	90
4.5.2.5	Probabilidad de eventos futuros.....	93
4.5.3	Terremoto - Descripción del peligro .....	95
4.5.3.1	Área geográfica afectada .....	97
4.5.3.2	Severidad o magnitud del peligro .....	98
4.5.3.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones.....	99
4.5.3.4	Cronología de eventos de peligro .....	101
4.5.3.5	Probabilidad de eventos futuros.....	105
4.5.4	Inundación - Descripción del peligro .....	106
4.5.4.1	Área geográfica afectada .....	109
4.5.4.2	Severidad o magnitud del peligro .....	112
4.5.4.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones.....	113
	Participación del Municipio de Moca en el NFIP .....	115
4.5.4.4	Cronología de eventos de peligro .....	117
4.5.4.5	Probabilidad de eventos futuros.....	128
	Obstrucción por sumideros .....	128
	Región del Carso .....	129
	Área geográfica afectada .....	129
	Impacto a la vida y propiedad.....	131
4.5.5	Deslizamientos - Descripción del peligro .....	132
4.5.5.1	Área geográfica afectada .....	134
4.5.5.2	Severidad o magnitud del peligro .....	139

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.5.5.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	140
4.5.5.4	Cronología de eventos de peligro .....	140
4.5.5.5	Probabilidad de eventos futuros.....	144
4.5.6	Vientos fuertes - Descripción del peligro .....	145
4.5.6.1	Área geográfica afectada .....	146
4.5.6.2	Severidad o magnitud del peligro .....	147
4.5.6.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	149
4.5.6.4	Cronología de eventos de peligro .....	150
4.5.6.5	Probabilidad de eventos futuros.....	156
4.5.7	Incendio forestal - Descripción del peligro .....	157
4.5.7.1	Área geográfica afectada .....	159
4.5.7.2	Severidad o magnitud del peligro .....	161
4.5.7.3	Impacto a la vida, propiedad y operaciones .....	162
4.5.7.4	Cronología de eventos de peligro .....	163
4.5.7.5	Probabilidad de eventos futuros.....	166
4.6	Evaluación de riesgos y vulnerabilidad .....	168
4.6.1	Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos .....	168
4.6.1.1	Evaluación del Riesgo Estocástico.....	168
4.6.1.2	Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS).....	169
4.6.1.3	Análisis de modelación de riesgos .....	169
4.6.1.4	Fuentes de información de datos .....	171
	Instalaciones críticas, edificios y población .....	171
	Calor extremo .....	171
	Sequía.....	171
	Terremoto .....	172
	Deslizamiento.....	172
	Inundación .....	172
	Vientos fuertes.....	173
	Incendio forestal .....	173
4.6.2	Proceso de priorización y clasificación de riesgos .....	174
4.6.3	Evaluación de riesgos por peligro .....	177
4.6.3.1	Calor Extremo.....	177
4.6.3.1.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	177

4.6.3.1.2	Vulnerabilidad de instalaciones y activos críticos.....	178
4.6.3.1.3	Vulnerabilidad social.....	179
4.6.3.1.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	179
4.6.3.1.5	Condiciones futuras .....	180
4.6.3.2	Sequía.....	181
4.6.3.2.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	181
4.6.3.2.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	182
4.6.3.2.3	Vulnerabilidad social.....	182
4.6.3.2.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	182
4.6.3.2.5	Condiciones futuras .....	183
4.6.3.3	Terremotos.....	185
4.6.3.3.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	185
4.6.3.3.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	187
4.6.3.3.3	Vulnerabilidad social.....	190
4.6.3.3.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	192
4.6.3.3.5	Condiciones futuras .....	193
4.6.3.4	Inundaciones.....	196
4.6.3.4.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	196
4.6.3.4.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	199
4.6.3.4.3	Vulnerabilidad social.....	201
4.6.3.4.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	207
4.6.3.4.5	Condiciones futuras .....	208
4.6.3.5	Deslizamientos .....	212
4.6.3.5.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	212
4.6.3.5.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	213
4.6.3.5.3	Vulnerabilidad social.....	215
4.6.3.5.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	216
4.6.3.5.5	Condiciones futuras .....	216
4.6.3.6	Vientos fuertes.....	219
4.6.3.6.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	219
4.6.3.6.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	221
4.6.3.6.3	Vulnerabilidad social.....	227
4.6.3.6.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	231

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.6.5	Condiciones futuras .....	231
4.6.3.7	Incendio forestal .....	235
4.6.3.7.1	Estimado de pérdidas potenciales .....	235
4.6.3.7.2	Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos .....	235
4.6.3.7.3	Vulnerabilidad social.....	235
4.6.3.7.4	Vulnerabilidad de los recursos naturales.....	236
4.6.3.7.5	Condiciones futuras .....	236
4.6.4	Mecanismos de Planificación para la Mitigación.....	238
4.6.4.1	Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos.....	238
4.6.4.2	Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo .....	239
4.6.4.3	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación .....	240
4.6.4.4	Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial.....	243
4.6.4.5	Plan de Ordenación Territorial de Moca.....	244
4.6.4.6	Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT .....	244
4.6.4.7	Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC).....	244
4.6.4.8	Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP).....	246
4.6.4.9	Participación del Municipio de Moca en el NFIP .....	248
4.6.4.10	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA).....	248
4.6.4.11	National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) .....	248
4.6.5	Resumen de riesgos e impacto .....	249
Capítulo 5:	Evaluación de capacidades.....	254
5.1	Capacidad reglamentaria y de planificación .....	254
5.2	Capacidad técnica y administrativa .....	265
5.3	Capacidad financiera.....	267
5.4	Capacidad de educación y difusión.....	269
Capítulo 6:	Estrategias de mitigación .....	271
6.1	Requisitos de estrategias de mitigación .....	271
6.2	Propósito, metas y objetivos de mitigación.....	272
6.3	Identificación y análisis de técnicas de mitigación .....	275
6.3.1	Prevención .....	275
6.3.2	Protección de propiedades .....	276
6.3.3	Protección de recursos naturales .....	276
6.3.4	Proyectos de estructura.....	276

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

6.3.5	Servicios de emergencia .....	277
6.3.6	Educación y concientización pública.....	277
6.4	Selección de estrategias de mitigación para el Municipio Autónomo de Moca .....	277
6.5	Plan de acción para la implementación .....	278
6.6	Proyectos potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022.....	317
	Área de Desarrollo Económico.....	317
	Sector de Transporte y Comunicación .....	318
	Autoridad de Carreteras y Transportación .....	318
6.7	Infraestructura Verde .....	318
Capítulo 7:	Revisión y Supervisión del Plan .....	320
7.1	Requisitos de revisión del Plan .....	320
7.2	Punto de contacto.....	320
7.3	Supervisión del Plan .....	320
7.4	Evaluación del Plan .....	322
7.4.1	Revisión y supervisión anual del Plan .....	322
7.4.2	Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural .....	322
7.4.3	2021-2026 Calendario de Supervisión del Plan .....	323
7.5	Actualización del Plan .....	324
7.6	Incorporación a mecanismos de planes existentes .....	324
7.7	Continuidad de participación pública .....	326
Capítulo 8:	Adopción y aprobación de Plan.....	327
8.1	Requisitos de adopción del Plan .....	327
8.2	Adopción del Plan .....	327
8.3	Aprobación del Plan .....	327
Bibliografía	.....	328
Apéndice A:	Documentos de la adopción y aprobación del Plan .....	332
A.1	Documentos de la adopción del Plan.....	332
A.2	Documentos de la aprobación del Plan .....	333
Apéndice B:	Documentación de reuniones .....	334
B.1	Reunión Junta de Planificación .....	334
B.1.1	Registro Reunión con JP el 14 de abril de 2020 .....	334
B.1.2	Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación Municipal.....	335

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

B.2	Comité de Planificación.....	338
B.2.1	Reuniones.....	338
B.2.2	Agenda .....	339
B.2.3	Registro de participantes .....	340
B.3	Primera Reunión con la Comunidad Plan Preliminar.....	341
B.3.1	Presentación .....	341
B.3.2	Aviso Público .....	350
B.3.3	Hojas de Registro .....	352
B.3.4	Reunión Pública.....	353
B.4	Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad.....	354
B.4.1	Presentación .....	354
B.4.2	Aviso Público .....	371
B.4.3	Hoja de Registro.....	372
B.4.4	Reunión Pública.....	373
B.4.5	Invitaciones a agencias estatales .....	374
B.4.6	Invitaciones a municipios vecinos.....	385
B.5	Mesa de Trabajo .....	390
B.5.1	Hojas de Registro .....	390
B.5.2	Modelo de Presentación - Sexta Mesa de Trabajo .....	399
B.5.3	Designación Mesa de Trabajo .....	416
B.5.4	Invitaciones a la Mesa de Trabajo para reuniones de participación ciudadana de Moca	434
B.6	Otra Documentación.....	435
B.6.1	Comentarios recibidos durante proceso de participación ciudadana .....	435

## Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan.....	20
Tabla 2: Pasos del procedimiento de actualización del Plan de Mitigación de Moca .....	28
Tabla 3: Integrantes del Comité de Planificación .....	31
Tabla 4: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación.....	32
Tabla 5: Descripción de las reuniones con el público .....	37
Tabla 6: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado .....	39
Tabla 7: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan .....	40
Tabla 8: Barrios y sectores del Municipio de Moca .....	42
Tabla 9: Descripción de suelos en el Municipio de Moca .....	44
Tabla 10: Sectores geográficos del Municipio de Moca .....	47
Tabla 11: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018 .....	50
Tabla 12: Población por edad por barrio .....	51
Tabla 13: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018.....	52
Tabla 14: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido .....	55
Tabla 15: Clasificación de suelos del Municipio de Moca.....	55
Tabla 16: Unidades de vivienda ocupada y vacante en el Municipio de Moca .....	56
Tabla 17: Personas con empleo por industria .....	58
Tabla 18: Inventario de activos municipales.....	59
Tabla 19: Capacidad del municipio para la difusión pública.....	60
Tabla 20: Peligros naturales que afectan al municipio .....	63
Tabla 21: Cronología de eventos de peligros.....	65
Tabla 22: Documentación del proceso de evaluación de riesgos.....	68
Tabla 23: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca.....	80
Tabla 24: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía.....	81
Tabla 25: Cronología de eventos de peligro – Sequía.....	90
Tabla 26: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca.....	93
Tabla 27: Modelo Escala Richter .....	98
Tabla 28: Escala Mercalli modificada.....	98
Tabla 29: Cronología de eventos de peligro – Terremotos.....	101
Tabla 30: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca.....	106
Tabla 31: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación .....	114
Tabla 32: Cronología de eventos de peligro - Inundaciones.....	117
Tabla 33: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca.....	128
Tabla 34: Índice de deslizamientos a base del USGS .....	140
Tabla 35: Registro de deslizamientos en Moca .....	141
Tabla 36: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca.....	144
Tabla 37: Escala Saffir-Simpson .....	147
Tabla 38: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes .....	149
Tabla 39: Cronología de eventos de peligro – Vientos Fuertes .....	151
Tabla 40: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca.....	157
Tabla 41: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015 .....	161
Tabla 42: Datos de incendios forestales 2015-2019 en la Zona de Aguadilla.....	165
Tabla 43: Registro de incendio en Moca.....	166

Tabla 44: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca.....	167
Tabla 45: Fuente de recursos.....	174
Tabla 46: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Moca.....	176
Tabla 47: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo).....	185
Tabla 48: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total.....	185
Tabla 49: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto.....	188
Tabla 50: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial.....	189
Tabla 51: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo).....	192
Tabla 52: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial.....	192
Tabla 53: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	197
Tabla 54: Estimado de pérdidas por inundación - Total.....	197
Tabla 55: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia).....	204
Tabla 56: Estimado de pérdidas por inundación - residencial.....	204
Tabla 57: Población con necesidad - Inundación.....	206
Tabla 58: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo).....	212
Tabla 59: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos.....	214
Tabla 60: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ...	216
Tabla 61: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia).....	219
Tabla 62: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María.....	220
Tabla 63: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia).....	225
Tabla 64: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia).....	231
Tabla 65: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Moca entre 2017 y 2020 ....	251
Tabla 66: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación.....	255
Tabla 67: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa.....	265
Tabla 68: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera.....	268
Tabla 69: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión.....	269
Tabla 70: Evaluación de las estrategias de mitigación a base de STAPLEE.....	280
Tabla 71: Plan de Acción de Mitigación - Prevención.....	286
Tabla 72: Plan de Acción de Mitigación – Protección de la Propiedad.....	300
Tabla 73: Plan de Acción de Mitigación – Protección de Recursos Naturales.....	306
Tabla 74: Plan de Acción de Mitigación – Proyectos de Estructura.....	309
Tabla 75: Plan de Acción de Mitigación – Servicios de Emergencia.....	312
Tabla 76: Plan de Acción de Mitigación – Educación y Concientización Pública.....	313
Tabla 77: Mejoras propuestas por la Autoridad de Carreteras y Transportación con impacto en el Municipio de Moca.....	318
Tabla 78: Calendario para la revisión y supervisión del Plan.....	323

## Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación .....	29
Figura 2: Proceso de participación ciudadana .....	36
Figura 3: Área geográfica del Municipio Autónomo de Moca .....	49
Figura 4: Días sobre los 90° F en Puerto Rico.....	80
Figura 5: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020.....	83
Figura 6: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016 .....	84
Figura 7: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de junio de 2018 .....	85
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de marzo de 2019 .....	85
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de julio de 2019 .....	86
Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 2 de junio de 2020 .....	86
Figura 11: Niveles de sequía en Puerto Rico al 16 de julio de 2020 .....	86
Figura 12: Niveles de sequía en Puerto Rico al 4 de agosto de 2020 .....	87
Figura 13: Niveles de sequía en Puerto Rico al 10 de noviembre de 2020.....	88
Figura 14: Niveles de sequía en Puerto Rico al 12 de noviembre de 2019.....	88
Figura 15: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019.....	92
Figura 16: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019.....	92
Figura 17: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 25 de agosto de 2015 .....	92
Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto .....	97
Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilidad anual) .....	109
Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual) .....	110
Figura 21: Comparación de niveles de inundación FIRM v. ABFE tras el paso del huracán María .....	127
Figura 22: Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso.....	131
Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento.....	134
Figura 24: Mapa de la susceptibilidad de deslizamientos de tierra por precipitación interna en Puerto Rico .....	136
Figura 25: Áreas susceptibles a deslizamientos en Moca .....	137
Figura 26: Acciones de mitigación para la ciudadanía ante deslizamientos.....	138
Figura 27: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Moca .....	143
Figura 28: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes.....	146
Figura 29: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales .....	160
Figura 30: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico .....	165
Figura 31: Gráfica sobre el número de eventos de incendios forestales en la Zona de Aguadilla .....	166
Figura 32: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH .....	170
Figura 33: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100.....	181
Figura 34: Comparación de niveles de sequía en el Municipio de Moca.....	184
Figura 35: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos....	186
Figura 36: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto.....	187
Figura 37: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos .....	190
Figura 38: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos .....	191
Figura 39: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto .....	195

Figura 40: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones.....	198
Figura 41: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años.	199
Figura 42: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años.	200
Figura 43: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años .....	201
Figura 44: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años .....	202
Figura 45: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación.....	203
Figura 46: Población desplazada por inundación .....	205
Figura 47: Pronóstico de lluvia en el Caribe.....	209
Figura 48: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años.....	210
Figura 49: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años.....	211
Figura 50: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento.....	213
Figura 51: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento.....	215
Figura 52: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento.....	218
Figura 53: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años...	221
Figura 54: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años.	222
Figura 55: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años.	223
Figura 56: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años .....	224
Figura 57: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años .....	227
Figura 58: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años .....	228
Figura 59: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años .....	229
Figura 60: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años .....	230
Figura 61: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes- Retorno de 50 años ....	233
Figura 62: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes- Retorno de 3,000 años .....	234
Figura 63: Área de Planificación Especial del Carso.....	246

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

### 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 Desastres<sup>1</sup>  
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”  
DRNA – 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 Emergencias  
PEMPN – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales  
PICA – Programa de Inversiones de Cuatro Años<sup>2</sup>  
PRAPEC – Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso  
PRCCC – “Puerto Rico Climate Change Council”  
PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico

---

<sup>1</sup> Actualmente, la NMEAD.

<sup>2</sup> 2018-2019 a 2021-2022

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

R-EA – Distrito de Riesgos de Espacios Abiertos

RP – “Repetitive Loss”

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 sobrepuesto Zona de Riesgo

## Capítulo 1: Introducción y trasfondo

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

El proceso de planificación, para la mitigación de peligros naturales, se define como acciones sostenidas para reducir o eliminar, a largo plazo, los riesgos asociados a la ocurrencia de peligros naturales. El objetivo de la planificación para la mitigación de peligros naturales es identificar políticas y acciones del gobierno municipal para reducir los riesgos y pérdidas que puedan surgir por dichos peligros (FEMA, 2013). Es por ello que, el Municipio de Moca reconoce su responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de todos sus ciudadanos. A esos efectos, se prioriza el desarrollo de un programa de mitigación proactivo con el ánimo de limitar los riesgos y ayudar a desarrollar 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 Moca, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 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.), 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 propósito de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021, de modo que ayude al municipio a no tan solo prepararse y reducir el posible impacto ante los desastres naturales, sino a ser uno más resiliente.

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

Los requisitos para elaborar un Plan de Mitigación Local se detallan en el Código de Reglamentación Federal 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 Local 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. Además, los planes locales sirven como base para que el Estado provea asistencia técnica y establezca prioridades de financiamiento.<sup>3</sup>

Por tal motivo, el Municipio de Moca es la jurisdicción local que viene obligada a: (1) Preparar y adoptar un plan de mitigación de peligros naturales para toda la jurisdicción como condición para recibir fondos de subvención de proyectos en el marco del Programa de Subvención para Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés) de conformidad con la referida sección 201.6; y (2) como mínimo, el municipio debe revisar y actualizar el plan de mitigación local cada cinco (5) años a partir de la fecha de aprobación del plan anterior para continuar con la elegibilidad del programa. Esta subvención le ofrece al municipio la oportunidad de implementar medidas de mitigación cruciales para reducir el riesgo de pérdidas de vida y propiedad en Moca debido a un desastre natural. Adviértase, que estos fondos federales están accesibles para el municipio tras una declaración presidencial de desastre mayor.

En esta sección se describe, a modo de resumen, el alcance de estas leyes incluyendo, pero sin limitarse al Código Municipal de Puerto Rico por ser esta última la que reglamenta la operación y funcionamiento del gobierno municipal a la cual le aplica la Ley DMA 2000.

### 1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

#### **Ley Robert T. Stafford de Ayuda en Desastres y Asistencia en Emergencias**

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford (“Stafford Act”)<sup>4</sup>, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974, es reducir la pérdida de vida y propiedad, el sufrimiento humano, la perturbación económica y los costos de asistencia a causa de los desastres. (FEMA, 2013) Mediante una enmienda del Congreso al “Stafford Act”, en el 1988 se estableció el “*Hazard Mitigation Grant Program*” o Programa de Subvención para Mitigación de Riesgos (en adelante, HMGP). Esta enmienda provee para que se asignen fondos federales por desastre a los estados y territorios después de una declaración de desastre emitida por el Presidente de los Estados Unidos y para desarrollar medidas costo-efectivas durante la recuperación que, minimizan el riesgo de pérdida en futuros desastres. Para recibir fondos bajo el programa HMGP, es necesario tener un Plan de Mitigación aprobado para solicitar y recibir fondos para proyectos bajo el resto de los programas de mitigación.<sup>5</sup>

#### **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 ley enmendó la Ley Federal Robert T. Stafford, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda

---

<sup>3</sup> 44 C.F.R. § 201.6

<sup>4</sup> 42 U.S.C. 5121 et. seq.

<sup>5</sup> 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)

de 1974 o el “*Disaster Relief Act*”. La referida ley 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 Riesgos<sup>6</sup>. 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.<sup>7</sup>

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 sobre las cuales los planes serían desarrollados, revisados y aprobados. Es decir, el IFR de FEMA, basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales, establece los requisitos mínimos con los que debe contar un Plan Local de Mitigación de Riesgos para que sea aprobado y entre en vigencia. Los requisitos del IFR fueron codificados bajo el 44 C.F.R. § 201.6.

El Municipio de Moca ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 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. A esos efectos, es importante puntualizar que el Plan ha sido desarrollado a base de los recursos que tiene a su haber el municipio, la mejor información disponible y el insumo de la ciudadanía a través del desarrollo del documento y posterior fase de supervisión del Plan.

### 1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

#### **Código Municipal de Puerto Rico<sup>8</sup>**

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

---

<sup>6</sup> 42 U.S.C 5165

<sup>7</sup> 44 C.F.R. § 201.6

<sup>8</sup> 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.

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

## 1.2 Historial y alcance

La Legislatura Municipal de Moca aprobó el Plan anterior, titulado “*Hazard Mitigation Plan- Updated*” o *Plan de Mitigación Multi-Riesgos* (en adelante, Plan de Mitigación de 2017 o Plan de Mitigación de 2017), mediante la Resolución núm. 34 el 16 de mayo de 2017 y aprobado por el alcalde el 17 de mayo de ese mismo año. El Plan de Mitigación de 2017, reconoce la importancia de identificar la vulnerabilidad del municipio ante los peligros naturales que puedan causar la pérdida de vida y daños a la propiedad pública y privada. De igual forma, el municipio reconoció la importancia de revisar y actualizar el Plan, de manera tal que éste cumpla con las disposiciones de Ley correspondiente para que el municipio sea elegible para recibir asistencia estatal y federal para la implementación de medidas de Mitigación en Moca.

En el Plan de Mitigación de 2017, se determinó que el municipio, por su localización y características geográficas, enmarcadas en su dinámica sociodemográfica, se encuentra susceptible al impacto de diversos eventos naturales que se pudieran convertirse en emergencias o desastres naturales. Debido a la dificultad de paralizar o neutralizar la ocurrencia de determinado peligro natural, el Municipio de Moca se dio a la tarea de mitigar el impacto a través de una planificación acertada que reduzca las pérdidas de vida y propiedad, reduzca el impacto social y económico en Moca. Así pues, el Plan de Mitigación de 2017, trajo consigo los siguientes beneficios:

- Reducción de pérdidas provocadas por desastres naturales;
- Construcción de alianzas entre el gobierno y las comunidades;
- Contribución en el desarrollo de comunidades sostenibles; y
- Facilitar las prioridades en cuanto a la obtención de fondos para el financiamiento de proyectos necesarios para lograr que el municipio sea resistente a los peligros naturales.

No obstante, el municipio mantiene, por medio de sus estrategias de mitigación, algunos esfuerzos que ya sea no pudieron ser completados o implementados por falta de fondos.

Así las cosas, el Plan de Mitigación 2021, al igual que la versión del Plan de 2017, mantiene como propósito 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. El desarrollo de este Plan contó con la colaboración de diversas dependencias municipales, agencias estatales, municipios vecinos y ciudadanía en general.

El Plan identifica:

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

En síntesis, el Plan provee:

- Un resumen de los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio mediante una evaluación de riesgos;
- Descripción de la vulnerabilidad del municipio ante los peligros, incluyendo la vulnerabilidad de la población y los activos municipales;
- Actualización de las capacidades reglamentarias, planificación, capacidades técnicas y administrativas, capacidad financiera y capacidad de difundir información del Municipio de Moca;
- Identificación de medidas, estrategias o proyectos para la 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 participe en el esfuerzo para mitigación daños producto de la ocurrencia de un peligro natural.
- Establecimiento de un proceso integrado de revisión y supervisión del Plan durante de la vigencia de 5 años del presente Plan de 2020, como esfuerzo para identificar nuevos riesgos, comunidades o población vulnerable y monitoreo sobre la implementación de las medidas de mitigación incluidas en este documento.

Por todo lo cual, este documento representa el proceso de elaboración del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales adoptado por el Municipio de Moca. Este esfuerzo se realiza en colaboración con el Comité de Planificación (en adelante, Comité) designado formalmente por el municipio. Igualmente, este documento se desarrolló mediante la participación de las comunidades, dependencias municipales, partes interesadas, organizaciones sin fines de lucro y público en general. Como se explicará más adelante, se les extendió una invitación pública a todas las partes con el ánimo de obtener un plan más comprensivo, alineado a las necesidades reales de las comunidades y conforme a la mejor información disponible al momento del desarrollo de este documento. Todo ese esfuerzo se realizó en armonía con los recursos y mejor información disponible con la que contamos al momento del desarrollo de este documento.

### 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, la cual provee las actividades propuestas para reducir pérdidas relacionados con los peligros naturales identificados;

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Identificación de estrategias de mitigación para evitar las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgos;
- Un procedimiento para la revisión del plan, y, por último;
- Documentación que demuestre que el plan fue adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción.<sup>9</sup>

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

- Capítulo 1 – Introducción y trasfondo
- Capítulo 2 – Proceso de planificación
- Capítulo 3 – Perfil del municipio
- Capítulo 4 – Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Capítulo 5 – Evaluación de la capacidad del municipio
- Capítulo 6 – Estrategias 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 e información adicional

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

### 1.4 Resumen de cambios del plan anterior

Esta actualización del Plan modifica las versiones previas del Plan de Mitigación de 2017. Esta revisión debe seguir el mismo formato de todos los planes locales de mitigación en Puerto Rico. De esta manera, se facilita la correlación y evaluación de datos entre diferentes planes locales.

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 o parte	Sección	Cambio o actualización
Título del documento	N/A	El Plan de Mitigación de 2017, se titula “Hazard Mitigation Plan- Updated”. El presente documento se titula Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021.
Tabla de Contenido	Todas	Introducción del formato, capacidad de evaluación e identificación de espacios abiertos.

<sup>9</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Capítulo o parte	Sección	Cambio o actualización
Capítulo 1		Se eliminaron y añadieron otras subsecciones (1.3 y 1.4).
Capítulo 2	2.5, 2.6, 2.7 y 2.8	Sección 3: Proceso de Planificación, ahora Capítulo 2.
Capítulo 3	3.2, 3.2.1, 3.5 y 3.6	Se abundó en el perfil del municipio y se utilizó el estimado del Negociado del Censo, conocido como el <i>American Community Survey</i> (ACS, por sus siglas en inglés) 2013-2018, así como los datos del Censo de 2010 del Negociado del Censo Federal (NCF).
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio.
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio mediante la identificación de herramientas apropiadas para implementar las acciones, medidas o estrategias de mitigación incluidas en este Plan.
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación y se provee el estado de implementación de las medidas, incluidas en el Plan de Mitigación de 2017, al año 2021.
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de la sección Revisión y supervisión del Plan y se delegó la gestión de mantenimiento a la persona designada por el municipio.
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<sup>10</sup>. El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (Véase sección 2.4). El Municipio de Moca, a través de su Comité y líderes comunitarios, así como demás ciudadanos, conforme con el mismo, fue proactivo en agilizar el proceso de actualización y participó activamente del mismo. Copia de su Carta de Acuerdo se encuentra en el Apéndice B.1.2.

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

- **Proceso de Planificación**
  - Organizar las actividades de planificación – 44. C.F.R §201.6 (c) (1)
  - 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 desastres naturales, el proceso de desarrollo de este Plan incluyó lo siguiente:

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

---

<sup>10</sup> Estos requisitos están también explicados en varias guías producidas por FEMA, como, por ejemplo, el “Local Mitigation Planning Handbook” (marzo de 2013) y el “Local Mitigation Plan Review Guide” (octubre de 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.<sup>11</sup> Nótese, que, a base de los requisitos de las disposiciones, se incluyen aquellos documentos que fueron utilizados para desarrollar este documento.

En las secciones 2.4 y 2.7 se abunda más sobre el proceso de elaboración del Plan, incluyendo la participación ciudadana. Se documenta el proceso de planificación utilizado para el desarrollo del Plan en todas sus fases, incluyendo cómo se desarrolló, quién estuvo involucrado en el proceso y cómo el público tuvo oportunidad de participar en el proceso.<sup>12</sup>

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

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

El documento de actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Moca incluye, en su Capítulo 1, sobre Introducción y Trasfondo del municipio, el marco legal que rige el proceso de preparación, desarrollo y aprobación de un Plan de Mitigación, conforme a los requisitos del 44 C.F.R. §201.6. Por su parte, el Capítulo 2 documenta el proceso de planificación o plan de trabajo llevado a cabo por el municipio para la revisión y actualización del Plan de Mitigación de 2017, de modo tal que el presente Plan de Mitigación de 2021 refleje los peligros naturales y las vulnerabilidades de la población y la propiedad en la actualidad. Así pues, el propósito de este ejercicio de elaboración del Plan tiene como es producir una herramienta que responda a las necesidades actuales del municipio. A esos fines, el municipio realizó los siguientes esfuerzos durante el proceso de planificación del Plan:

- la asignación de un Comité de Planificación integrado por representantes de dependencias de Moca, quienes con su pericia y experiencias previas en el manejo de emergencias en el municipio aportaron información valiosa y actualizada;
- la organización de seis (6) Mesas de Trabajo para integrar agencias estatales y otras organizaciones interesadas para asistir en el esfuerzo del municipio; y el
- desarrollo de un plan de trabajo destinado a garantizar que se cumpla con los procedimientos de participación ciudadana y de otras partes interesadas durante la revisión y actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Moca.

A modo de síntesis, en este proceso de planificación logramos contar con la aportación de una diversidad de sectores en todas las etapas de planificación, incluyendo, pero sin limitarse, a la aportación de municipios colindantes, agencias de gobierno central y federal responsables del desarrollo de proyectos de infraestructura y de mitigación, agencias de gobierno con recursos fiscales disponibles para

---

<sup>11</sup> 44 C.F.R. § 201.6(b)

<sup>12</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

implementar medidas de mitigación, cualquier ora parte interesada y público en general. De esta manera, el municipio contó con la participación necesaria para desarrollar un plan más robusto, comprensivo y de mayor alcance para garantizar el desarrollo de proyectos de mitigación que reduzcan las pérdidas de vida y propiedad tras la ocurrencia de un evento natural.

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.

Por otro lado, y como parte del proceso de actualización, se atiende el Perfil del municipio en el capítulo 3 de este Plan, enfatizando su demografía, geología, topografía, clima, así como los recursos naturales con los que cuenta el municipio. Además, se identifican los peligros naturales que pueden afectar al municipio conforme al resultado de la evaluación de riesgos, incluida en el capítulo 4. La referida evaluación de riesgos resalta, a su vez, la susceptibilidad del área geográficas ante estos peligros naturales y la vulnerabilidad de la población y las estructuras ante el impacto de determinado peligro natural. Conforme a ello, en el capítulo 5 se identifican las capacidades con las que cuenta el Municipio de Moca con el objetivo de identificar las áreas de necesidad, así como las herramientas con las que cuenta Moca para implementar las medidas, actividades, proyectos o estrategias de mitigación. Estas capacidades municipales se auscultan y se enumeran para considerarse al desarrollar y actualizar las acciones de mitigación trazadas en el plan anterior. Adviértase, que la evaluación de riesgos y las capacidades municipales sirven como la base de hechos necesaria para el desarrollo de las estrategias de mitigación de Moca.

Con el ánimo de garantizar la funcionalidad de un plan de mitigación contra peligros naturales, se asigna la responsabilidad de cada acción de mitigación propuesta a determinada dependencia municipal, junto con un itinerario o fecha de finalización para su implementación. Las acciones de mitigación de este plan se encuentran esbozadas en el capítulo 6 sobre Estrategias de Mitigación.

La importancia de tener acciones de mitigación proyectadas para su implementación, que representen las necesidades y realidades del municipio, es instrumental, toda vez que habilita y resalta la vulnerabilidad a la que está expuesta el municipio y sus comunidades. De estas necesidades o vulnerabilidades no ser atendidas, pudiera producir que el Municipio de Moca experimente pérdidas de vida y propiedad mayores de ocurrir un evento natural.

Por otra parte, el Plan establece mecanismos de revisión, incluidos en el Capítulo 7 sobre Revisión y Supervisión del plan, para dar seguimiento periódico al progreso de la implementación, así como la evaluación y mejoras al Plan. Estos procedimientos de revisión aseguran que el este documento siga siendo un documento de planificación actual, dinámico y efectivo a lo largo del tiempo, permitiendo que se integre en el proceso rutinario de toma de decisiones locales. Asimismo, el proceso de revisión y supervisión del Plan garantiza que el documento siga vivo y adaptable a los cambios que experimente el municipio dentro de su periodo de vigencia.

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 medioambiental y mejorar las oportunidades recreativas. Por lo tanto, es de vital importancia que cualquier proceso de planificación de mitigación local se integre con otros esfuerzos de planificación local concurrentes y cualquier estrategia de mitigación propuesta debe tener en cuenta otros objetivos o iniciativas comunitarias existentes que ayudarán a complementar o entorpecer su implementación futura.

### 2.3 Historial del Plan de Mitigación en Moca

El Municipio de Moca tiene un Plan Local de Mitigación previamente aprobado y adoptado. Este plan se actualizó por última vez el 16 de mayo de 2017. El Plan de Mitigación de 2017, respondió al esfuerzo de actualización del municipio para actualizar su Plan de Mitigación de 2006. El referido Plan de 2017, al igual que este Plan de Mitigación de 2021, garantizó el cumplimiento con los requisitos establecidos en el 44. C.F.R §201.6 (b), el cual requiere que el proceso de planificación sean uno comprensivo de manera que se reduzcan, en la mayor manera posible, los riesgos asociados a la ocurrencia de un desastre natural. Así pues, el Plan de Mitigación de 2017 incluyó una evaluación de riesgos a nivel para el municipio y sus doce (12) barrios.

El presente Plan, por su parte, fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por FEMA. Conforme al procedimiento prescrito por FEMA, se revisó y actualizó el referido Plan de Mitigación contra Peligros de 2017, para atemperarlo a las necesidades actuales del Moca. A esos fines, el presente Plan incorpora los comentarios de la ciudadanía, el personal de las dependencias municipales, tales como la Oficina de Planificación y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencia. A modo de síntesis, la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Moca tiene como ápice identificar los peligros naturales a los que se encuentra vulnerable el municipio y desarrollar medidas de mitigación para prevenir o reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a la ocurrencia de estos eventos. Así pues, este documento tiene el propósito de identificar los riesgos a los que está expuesto el municipio, la vulnerabilidad de su región e identificar estrategias de mitigación que respondan a las necesidades de las comunidades. Se desarrolla el Plan de manera

planificada y contando con la participación de los miembros del Comité de Planificación local y de la ciudadanía para un desarrollo comprensivo y sostenido mediante la implementación de medidas de prevención, conservación de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y la educación y concientización de la ciudadanía.

Consecuentemente, y en cumplimiento con las disposiciones legales, se diseñan y esbozan medidas de protección para las instalaciones críticas, estrategias de mitigación para reducir las pérdidas de vida y propiedad y el impacto adverso en el ámbito económico y social de la región. A su vez, se proveen medidas diseñadas con la intención de prevenir futuros daños, estableciendo medidas como: 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 participe en el esfuerzo para mitigación daños producto de la ocurrencia de un peligro natural. Adviértase, que las nuevas estrategias de mitigación, incluidas en este documento, responden a las necesidades y sugerencias expresadas por los ciudadanos que participaron de las reuniones ciudadanas, así como del Comité de Planificación.

#### 2.4 Preparación del Plan para el 2021

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 2021 del Municipio de Moca, la Junta de Planificación (en adelante, JP) contrató a Atkins Caribe, LLP (en adelante, el equipo) como consultor externo para proporcionar servicios profesionales de planificación de mitigación. Es importante señalar que todo el proceso de planificación estuvo liderado por el Municipio de Moca, quienes dimos nuestra anuencia al proceso de planificación aquí incluido, así como de la información contenida en este documento. Por su parte, el rol de la Junta de Planificación fue servir como intermediario en el proyecto de actualizaciones de los planes de mitigación del municipio. Por todo lo cual, el presente documento es del Municipio de Moca y responde a las necesidades identificadas por el Comité de planificación, partes interesadas y público en general a base de la mejor información disponible y las herramientas que tiene a su haber Moca.

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, las recomendaciones provistas por el personal de planificación de mitigación de la JP y Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia de Puerto Rico (en adelante, COR3), así como del conocimiento especializado y recomendaciones del Comité de Planificación del Municipio de Moca. 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), y 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. Asimismo, 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 hechos necesaria para el diseño, desarrollo e implementación de las medidas o estrategias de mitigación en Moca.

### **Metodología**

El proceso utilizado para preparar este Plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente [A determinarse una vez se complete el proceso de planificación de mitigación del municipio] meses, con la reunión convocada por la JP para que el municipio participara del proyecto de actualización de Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. La referida reunión se efectuó el 14 de abril de 2020 y 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. Posteriormente, el municipio suscribió el 21 de abril de 2020, el documento denominado Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación Municipal (Véase, B.1.2). En la mencionada carta, el municipio confirmó su compromiso de trabajar junto con la JP en la actualización de su Plan.

Mediante la otorgación del mencionado Acuerdo el municipio adopta como objetivo principal el identificar actividades y/ o medidas de mitigación para reducir las pérdidas de vida y propiedad a causa de eventos naturales como lo son los huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, y otros peligros atmosféricos, tanto hidrológicos como geológicos. En función de ello, el Municipio de Moca procedió a recopilar la siguiente información:

- identificación de los peligros naturales, describiendo los diversos eventos ocurridos en Moca y los impactos que han tenido en la comunidad;
- identificación de inventario de activos municipales e identificar si éste se considera como crítico;
- identificar las capacidades municipales con la que cuenta el Municipio de Moca;
- identificar e implementar estrategias de mitigación, asignar prioridad, identificar dependencia que administrará la medida;
- evaluación de cada una de las versiones del Plan (preliminar, borrador y final); y
- desarrollar la forma y manera de conducir los procedimientos relacionados a la implementación del Plan, incluyendo los procedimientos de monitoreo, evaluación y actualización del Plan dentro del periodo de vigencia de cinco (5) años.

Las secciones específicas del Plan se identifican en la Sección 1.3 de este Plan. Los 12 pasos desglosados en la Figura 1 se describen como sigue:

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 2: Pasos del procedimiento de actualización del Plan de Mitigación de Moca

Número del paso	Etapas del procedimiento	Sección(es) en el Plan
1	Reunión inicial entre los miembros de Comité de Planificación del Municipio de Moca.	2.5, 2.6
2	Evaluación de riesgos en el municipio.	Capítulo 4, en específico las secciones 4.5 y 4.6, junto con sus correspondientes subsecciones.
3	Evaluación de capacidades municipales. Esta se refiere a las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las estrategias de mitigación.	Capítulo 5, secciones 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4
4	Primera reunión de participación ciudadana. Se invita a las comunidades y otras partes interesadas a conocer los esfuerzos del municipio para actualizar el Plan de Mitigación, así como el propósito y los beneficios que trae consigo la adopción del Plan. En ese mismo día, se celebra la segunda reunión entre los miembros de Comité del Municipio de Moca.	Capítulo 2, sección 2.7
5	Segunda reunión de participación ciudadana. En esta reunión se le informa a la ciudadanía los hallazgos de la evaluación de riesgos, se recopila el insumo adicional de la ciudadanía sobre la versión borrador del documento y se ofrecen las estrategias desarrolladas a base de las sugerencias provistas en la primera reunión ciudadana.	Capítulo 2, sección 2.7
6	Estrategias de mitigación.	Capítulo 6, secciones 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 y 6.6
7	Proyecto de revisión del Plan. Incluye la revisión y supervisión del Plan.	Capítulo 7, secciones 7.1, 7.2 y 7.3
8	Procedimientos respecto al mantenimiento del Plan, incluyendo el proceso de continuidad de participación ciudadana.	Capítulo 7, secciones 7.4, 7.5, 7.6 y 7.7
9	Documentación. Se incluye la documentación utilizada para evidenciar el cumplimiento con los procedimientos correspondientes a la actualización del Plan.	Se incorpora la documentación en los anejos de este Plan.
10	Presentación de la versión final del Plan.	Una vez se culmine el proceso de actualización del Plan se tiene una versión final.
11	Aprobación y adopción del Plan.	Capítulo 8, secciones 8.1, 8.2 y 8.3, incluyendo el apéndice A de este documento
12	Implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Moca.	El Municipio de Moca aprobó su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

Cada uno de estos pasos de planificación, también ilustrados en la siguiente figura, resultaron en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan que nos ocupa y se identifican a continuación.

Según la actualización llevada a cabo por el Municipio de Moca, al presente, el municipio se encuentra en mejor posición de desarrollar e implementar proyectos de mitigación a base de las nuevas realidades del municipio y su ciudadanía. Asimismo, el municipio reconoce la importancia de la conservación de sus recursos y el desarrollo de medidas de mitigación en armonía con este objetivo. Además, debido a las experiencias previas, el municipio tiene como objetivo mantener integradas a las comunidades, organizaciones y cualquier parte interesada en su esfuerzo de mitigación.

Por último, el Municipio de Moca, luego de haber revisado este Plan, 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.

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación



Como se detalla más adelante, el proceso de planificación se llevó a cabo mediante reuniones periódicas entre los miembros del Comité de Planificación, compuesto, principalmente, por personal del gobierno municipal de Moca, partes interesadas, así como la colaboración e insumo de la comunidad (Véase secciones 2.5, 2.6, 2.7 y 2.8).

### 2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, el Municipio de Moca, por conducto de su honorable alcalde José Avilés Santiago, designó el Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021. Este Comité representa un equipo de planificación basado en la comunidad y formado por representantes de diversas dependencias que sirven como miembros fundamentales en el proceso de planificación. En el caso particular del Municipio de Moca, el Comité se encuentra representado por directores y administradores de dependencias municipales, a saber: (1) Oficina del Alcalde; (2) Programas Federales; (3) Administración Municipal; (4) Oficina Municipal de Manejo de Emergencias; (5) Departamento de Finanzas y Presupuesto; (6) Oficina de Planificación; y (7) Obras Públicas y Saneamiento.

A partir del 14 de abril de 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 y de forma presencial. Además, los integrantes del Comité tuvieron tareas específicas, las cuales incluyen:

- Participar en las 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; y
- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Moca.

El honorable alcalde Angel A. Pérez Rodríguez designó a los miembros Comité de Planificación 2021 y estableció como punto de contacto (en adelante, POC) al señor David Tubens, quien al momento de la elaboración de ese documento funge como director de la Oficina de Programas Federales del Municipio de Moca.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Tabla 3 provee un listado de los integrantes del Comité de Planificación:

Tabla 3: Integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Dependencia	Correo electrónico
Angel A. Pérez Rodríguez	Acalde	Municipio de Moca	oficinadelalcalde@municipiodemoca.com / alcalde@municipiodemoca.com
David Tubens	Director	Oficina de Programas Federales	dtubens.federales@gmail.com
Lisette Soto	Administradora Municipal	Municipio de Moca	lisettevany@yahoo.com
Verónica Hernández	Directora	Departamento de Finanzas y Presupuesto	vrnchernandez@gmail.com
Omar J. Avilés	Director	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias de Moca	omemoca@yahoo.com
Felix Méndez	Director	Oficina de Planificación	fmendez.eng@gmail.com
Luis Díaz Cortez	Director	Obras Públicas y Saneamiento	opm@municipiodemoca.com

Es importante resaltar que este Plan de Mitigación fue desarrollado por el mencionado Comité y la ciudadanía a base de la mejor información disponible al momento de revisar y actualizar el Plan de Mitigación de 2017. Es decir, cada una de las secciones de este Plan se desarrollaron con el objetivo principal de identificar, de la mejor forma posible, las comunidades más vulnerables a cada uno de los peligros naturales y de esa manera integrar las medidas de mitigación más apropiadas para salvaguardar la vida y la propiedad en Moca.

Cualquier limitación de información dentro de este Plan se debe a que la información no se encontraba disponible al momento de desarrollar el presente documento, las herramientas técnicas no estaban hábiles para la jurisdicción de Puerto Rico o que la información requiere estudios adicionales no disponibles para el Municipio de Moca. No obstante, garantizamos que el ejercicio de desarrollar este Plan se hizo conforme a la evaluación técnica, experiencias previas ante emergencias o desastres naturales, así como los recursos disponibles en Moca.

Así pues, el municipio identifica las necesidades de las comunidades ante un evento natural y desarrolla actividades, medidas, estrategias o proyectos encaminados a reducir, a largo plazo, la vulnerabilidad del municipio ante los riesgos inherentes a cada uno de los peligros naturales aquí identificados. Este proceso representa el objetivo principal del desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

## 2.6 Reuniones del Comité de Planificación

La preparación de este Plan requirió una serie de reuniones internas y presentaciones 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 las presentaciones impulsaron aportaciones y retroalimentación de participantes relevantes a lo largo de la etapa de redacción del Plan.

Es importante destacar que, a partir del 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la entonces Gobernadora de Puerto Rico, la honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (OE) 2020-023 en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla. Esta Orden Ejecutiva limitó los servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normaliza la situación en Puerto Rico. Consecuentemente, se modificó y flexibilizó el proceso de interacción en el municipio con el ánimo de dar continuidad a los esfuerzos de actualización del Plan de 2021 que nos ocupa.

La Tabla 4 contiene un resumen de las reuniones medulares entre los miembros del Comité de Planificación de Moca, celebrados durante el desarrollo de la actualización del Plan. Según fuera necesario, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento o agencia, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que su agencia o departamento se comprometiera a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación. Adviértase, que durante la vigencia de las Ordenes Ejecutivas, relacionadas a la pandemia del COVID-19 en la Isla, se sostuvieron reuniones entre los integrantes del Comité mediante plataformas digitales, a saber: *Microsoft Teams*.

La documentación de cada reunión, incluyendo listas de asistencia y notas, se encuentra en el Apéndice B del presente documento.

Tabla 4: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción
14 de abril de 2020	Reunión Virtual mediante la plataforma digital Microsoft Teams	Reunión inicial entre el Municipio de Moca y la Junta de Planificación. En esta reunión, la Junta de Planificación le presentó al municipio el proyecto que se llevaría a cabo para la actualización del Plan de Mitigación. A raíz de ello, el Municipio de Moca produjo su Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación Municipal, suscrita el 21 de abril de 2020.
19 de mayo de 2020	Reunión Virtual mediante la plataforma digital Microsoft Teams	Reunión Inicial con miembros del Comité de Planificación de Moca. El propósito principal de la reunión fue describir el plan de trabajo para la revisión y actualización del Plan de Mitigación de 2017, de manera que el Plan de Mitigación de 2021 refleje las necesidades reales del municipio y los proyectos de mitigación, entre otros.

## 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 mediante el desarrollo de participación comunitaria de aquellos directamente afectados por las decisiones de los funcionarios públicos. 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 entera esté más protegida de los posibles efectos de un peligro. De modo tal que, el proceso de planificación brindó un proceso de apertura a la participación pública con el ánimo de desarrollar un Plan de Mitigación comprensivo y eficaz para reducir los efectos de un evento natural.

A esos efectos, se coordinaron dos (2) reuniones de planificación con la comunidad durante el proceso de planificación de este Plan. La primera reunión de participación ciudadana se realizó durante la fase preliminar de redacción del documento. Por su parte, la segunda reunión de planificación con la comunidad se celebró una vez presentado el borrador, ofreciéndole a toda parte interesada oportunidad de examinar la copia digital e impresa del Plan de Mitigación. Es decir, se le ofreció a las agencias, dependencias, municipios vecinos, organizaciones, dueños de negocio y público en general oportunidad de revisar o examinar el Plan en su versión borrador, antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan en su versión final, con el objetivo de recibir cualquier comentario o sugerencia relacionada al documento.

Es imprescindible destacar que proceso público de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del COVID-19. A raíz de ello, se emitieron Órdenes Ejecutivas (OE 2020-023 y sus extensiones), en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla. Las referidas Ordenes Ejecutivas limitaron los servicios no esenciales por un tiempo indefinido y tuvo un impacto sobre la forma y manera de llevar a cabo las actividades de participación pública en el proceso de planificación de este Plan. Ello es así, toda vez que como medida de prevención de contagio se restringió la conglomeración de personas, implementando así disposiciones relacionadas al distanciamiento social. Consecuentemente y en aras de garantizar la continuidad de este esfuerzo de desarrollo del Plan de 2021, se permitió la flexibilización del proceso de participación ciudadana en Moca sin mancillar su importancia durante los procedimientos de revisión y actualización de este documento. A esos efectos, el municipio ofreció opciones viables, sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan.

Por todo lo cual y con el fin de proveer acceso al mayor número de ciudadanos posible y promover la participación pública, ante los retos que se presentaron con este panorama, se optó por promover y establecer un proceso de participación ciudadana alternativo, según aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones y avalado por el Municipio de Moca.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021 del Municipio de Moca 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 sobre la importancia del Plan de Mitigación, las estrategias de mitigación y el esfuerzo del municipio para revisar y actualizar el Plan. En estas reuniones los participantes tuvieron la oportunidad de realizar preguntas, sugerencias o emitir cualquier comentario sobre la presentación y/o el Plan de Mitigación de Moca; y
- mediante la opción de presentar comentarios en línea a través de la página web de la JP para los planes de mitigación contra peligros naturales, a saber: [cedd.pr.gov/Mitigacion](http://cedd.pr.gov/Mitigacion), correo electrónico a: [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto:plandemitigacion@jp.pr.gov) o mediante correo postal dirigido a la JP o mediante correo regular a: P.O. BOX 41119 San Juan, PR00940-1119.

### **Primera reunión de participación ciudadana**

La primera reunión de Planificación con la Comunidad tuvo como objetivo, en primer lugar, informar a las partes interesadas, dueños de negocios y público en general sobre el proceso de planificación para la revisión y actualización del Plan de Mitigación de Moca. Esta reunión se efectuó durante la fase preliminar de elaboración del Plan. Así pues, la versión preliminar del Plan es un documento de trabajo en el cual se plasmaron los resultados preliminares de la evaluación de riesgos técnica para los peligros naturales identificados como significativos para el municipio, la cual fue complementada con las experiencias y conocimiento especializado de los miembros del Comité. Por tanto, en la primera reunión de Planificación con la Comunidad tuvo como objetivo, en primer lugar, informar a las comunidades así como a cualquier otra parte interesada sobre el proceso de planificación para la actualización del presente documento y destacar la importancia de la mitigación de peligros y de que el municipio tenga un plan actualizado y aprobado por FEMA para solicitar la asistencia de los programas disponibles para el financiamiento de las estrategias de mitigación incluidas en este Plan. Igualmente, se le dio foro a las comunidades o individuos a expresar sus preocupaciones, sugerencias o realizar preguntas relacionadas a los asuntos contemplados en este Plan.

Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube Live en la siguiente dirección web: [https://youtu.be/wyh\\_tZQPAg4](https://youtu.be/wyh_tZQPAg4), 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/](http://cedd.pr.gov/Mitigacion/). Esta reunión se celebró el 26 de octubre de 2020, notificada mediante anuncio publicado en el periódico Primera Hora el 9 de octubre de 2020.

### **Segunda reunión con la comunidad**

La segunda reunión de participación con la comunidad se celebró una vez presentado y publicado el borrador para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan Final. El Municipio de Moca participó activamente en el proceso de notificación de las reuniones con la comunidad mediante la diseminación del aviso en sus dependencias municipales, así como en sus plataformas virtuales. El llamado del municipio para incentivar la participación ciudadana en las reuniones proporcionó información sobre los esfuerzos de actualización del Plan de Mitigación del municipio e información sobre la oportunidad de participar en las reuniones públicas, de manera tal que el municipio y sus residentes logran desarrollar un plan de mayor alcance y conforme a las necesidades de su población.

Esta reunión se llevó a cabo el 9 de marzo de 2021, notificada en el Periódico Primera Hora el 22 de febrero de 2021, mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: <https://youtu.be/HIhlnaNPBxQ>, 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/](http://cedd.pr.gov/Mitigacion/). De igual forma, tuvimos disponible nuestra plataforma social de Facebook ([www.facebook.com/alcaldiamoca/](http://www.facebook.com/alcaldiamoca/)) copia virtual del borrador para ser examinada por cualquier persona o entidad interesada.

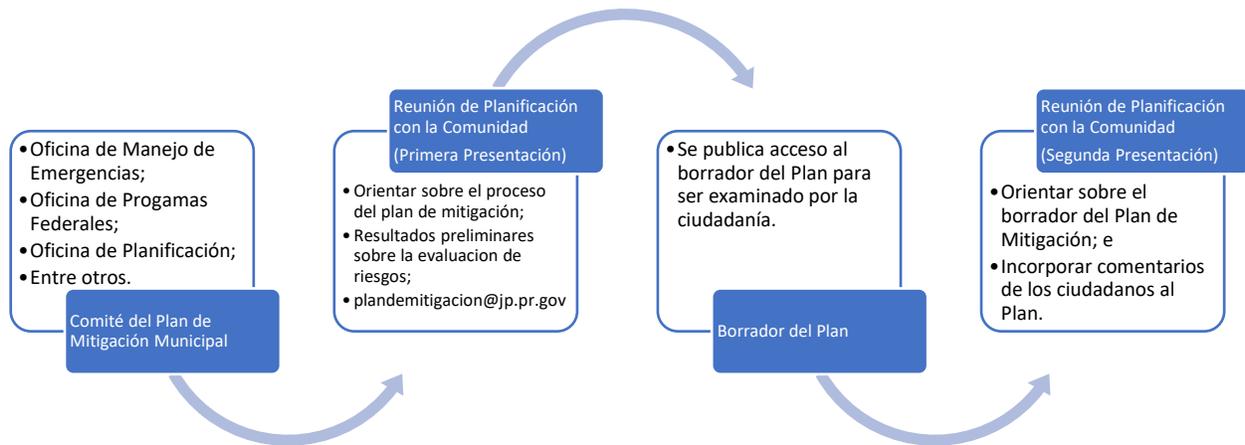
### **Comentarios por escrito**

Según informara el aviso de participación ciudadana, se invitó a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de las reuniones de planificación con la comunidad, con el propósito de recibir sus comentarios sobre el borrador del plan. Del mismo modo, se le otorgó a la ciudadanía un término de veinticinco (25) días, a partir de la publicación del referido aviso, para someter sus comentarios por escrito a través de lo siguiente:

- Comentarios en línea a través de la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: [cedd.pr.gov/Mitigacion/](http://cedd.pr.gov/Mitigacion/);
- A través de correo electrónico a: [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto:plandemitigacion@jp.pr.gov); y
- A través de correo regular a la siguiente dirección postal: P.O. BOX 41119 San Juan, PR00940-1119;
- De igual forma, las personas que participaron de las reuniones virtuales tuvieron la oportunidad de emitir su comentario, pregunta o sugerencia a través del chat que provee la plataforma de YouTube.

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 llevado a cabo por el municipio 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 de hechos necesaria para el diseño de las estrategias de mitigación.

Figura 2: Proceso de participación ciudadana<sup>13</sup>



Luego de aprobado e implementado el Plan, identificaremos grupos o juntas comunitarias que sirvan como herramientas de representación ciudadana continua, mediante los cuales las comunidades podrán hacer recomendaciones sobre los procesos de supervisión, mantenimiento del Plan y vigilar por el fiel cumplimiento de los proyectos de mitigación en sus comunidades. De modo tal que, estos grupos también fungirán como intermediarios para canalizar las preocupaciones y recomendaciones acerca del Plan. De esta forma, se mantiene el sostenimiento del plan, se garantiza un documento de mayor alcance, se mantiene el documento vivo y se agilizan los procesos de actualización del Plan tras el transcurso del ciclo de vigencia de cinco (5) años. El compromiso del municipio es estimular la participación ciudadana y el conocimiento del esfuerzo, del municipio y sus dependencias, de implementar medidas de mitigación con el propósito de que el Plan sea parte del lenguaje de los residentes, lo adopten como suyo y contribuyan a hacer de este documento un instrumento para mejorar las condiciones del Municipio de Moca. Al adoptar estos procesos logramos obtener comunidades más seguras y resilientes.

La Tabla 5, a continuación, provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. La documentación relacionada a estas oportunidades se encuentra en el Apéndice B de este Plan. Asimismo, se le 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.4.6 contiene las cartas cursadas a estos municipios. A su vez, se le extendió una invitación a las agencias estatales para participar de la segunda reunión de participación comunitaria. Las copias de las invitaciones a las agencias se encuentran en el Apéndice B.4.5.

Nótese, que como parte de los esfuerzos de planificación se celebraron seis (6) Mesas de Trabajo (véase, sección 2.8) para aportar a la elaboración del Plan de Mitigación de Moca 2021. Se hace la salvedad que estas mesas de trabajo fueron implementadas para involucrar a la academia, agencias, organizaciones y municipios en el proyecto de actualización de los planes de mitigación de los municipios.

<sup>13</sup> El Comité de Planificación del Municipio de Moca está compuesto por representación de personal de la: (1) Oficina Municipal de Manejo de Emergencias; (2) Oficina de Programa Federales; (3) Departamento de Finanzas; y la (4) Oficina de Planificación; y (5) Administración Municipal, según se especifica en la Tabla 2.

Tabla 5: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción	Etapas de planificación
26 de octubre de 2020	Se realizó la reunión virtual mediante la plataforma de YouTube, en modo Live y bajo el siguiente enlace:  <a href="https://youtu.be/wyh_tZQPAg4">https://youtu.be/wyh_tZQPAg4</a>	Primera reunión de planificación con la comunidad para notificar sobre el proceso de actualización del Plan y presentar el esfuerzo del Comité de Planificación en identificar, diseñar e implementar estrategias de mitigación en el municipio. Igualmente, la reunión enfatizó la importancia de la participación ciudadana en el referido proceso de actualización.	Preliminar
9 de marzo de 2021	Se realizó la reunión virtual mediante la plataforma de YouTube, en modo Live y bajo el siguiente enlace:  <a href="https://youtu.be/HlhInaNPBxQ">https://youtu.be/HlhInaNPBxQ</a>	Segunda reunión de planificación con la comunidad en la cual se presentaron los hallazgos de la evaluación de riesgos y el desarrollo de las estrategias de mitigación para el municipio.	Borrador

El Municipio de Moca reconocemos la importancia de la participación ciudadana en el proceso de actualización del Plan, así como la participación de la comunidad durante la fase de supervisión y mantenimiento de este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales. Por tal motivo, el Comité ha desarrollado un plan de trabajo para la revisión y mantenimiento periódico de este documento, de manera tal que el Plan se mantenga vivo y responda a las necesidades reales de las comunidades. Este proceso de planificación ulterior se encuentra detallado en la sección 7.7 de este documento.

## 2.8 Mesas de Trabajo

Con el fin de enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la 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. Para ello, la JP organizó seis (6) 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 local conforme a la reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6 (b)(2). De igual manera, se enviaron comunicaciones vía correo electrónico, con el fin de dar seguimiento y proveer una actualización del estatus de los planes de mitigación en sus diversas etapas, proveyendo así un foro para poder permitir el insumo del grupo de expertos. En el Apéndice B.6 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.

Asimismo, estos esfuerzos interagenciales se incorporan en el Plan de Mitigación de Moca, a través de desarrollo de estrategias específicas, para cumplir con las disposiciones de reglamentación federal y salvaguardar la participación de agencias y entidades privadas en el proceso de desarrollo del plan local conforme a la reglamentación federal 44 C.F.R. §201.6 (b)(2). La Mesa de Trabajo provee un proceso de planificación deliberativo al integrar a las partes interesadas, las cuales cuentan con el peritaje necesario para contribuir en el desarrollo de este Plan y autoridad para implementar estrategias de mitigación bajo la jurisdicción estatal. Este esfuerzo responde a la necesidad del municipio de que las agencias estatales implementen medidas de mitigación en las instalaciones o infraestructura que se encuentra ubicada en el municipio y que se ven impactadas por peligros naturales. De estas instalaciones no estar debidamente atendidas por las agencias, puede producirse un incremento en los riesgos e impacto de los peligros naturales en Moca.

Se buscó que la participación de los invitados a dichas mesas de trabajo fuera constante y representativa de entidades gubernamentales, para que, además de contar con el insumo e involucramiento de la ciudadanía, comunidades vecinas, líderes comunitarios y el propio Comité, se le proveyera una oportunidad a dichos entes y estos pudiesen tener inherencia 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 y con mayor alcance al poner en conocimiento a las entidades concernientes que manejan, a nivel estatal, aspectos que están fuera de la jurisdicción del gobierno municipal.

Se hace contar que estas mesas de trabajo son continuas y se van discutiendo las necesidades de diversos municipios, incluyendo al Municipio de Moca, conforme el progreso o estado de los procedimientos del desarrollo del Plan. Estos procedimientos integrales garantizan que el Plan de Mitigación de Moca sea uno más comprensivo y de mayor alcance al envolver a las agencias y organizaciones en el esfuerzo del municipio por implementar medidas de mitigación para salvaguardar la vida y propiedad de las comunidades de Moca.

La Tabla 6 muestra la lista de las entidades representadas en esta Mesa de Trabajo.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 6: 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)	Ivelysse Lebrón Durán <sup>14</sup>
2	Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	Mariano Vargas
3	Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia	Nelson Rivera Calderón
4	Autoridad de Edificios Públicos	Gian Vale Del Río
5	Departamento de Transportación y Obras Públicas	Julio E. Colón Vargas
6	Autoridad de Carreteras y Transportación	María E. Arroyo Caraballo
7	Consejo de Cambio Climático - Departamento de Recursos Naturales	Ernesto L. Díaz
8	Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Abiú García Colón
9	Autoridad de Energía Eléctrica	José Ortiz <sup>15</sup>
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	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
16	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez
17	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido
18	Foundation for Puerto Rico	Marisa Rivera
19	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto

Este esfuerzo será continuo, es decir, la colaboración entre las entidades antes mencionadas, así como de cualquier otra parte interesada permanecerá constante durante la vigencia de este Plan. En síntesis, se pretende lograr una colaboración periódica para la identificación de áreas de riesgo, estudios técnicos sobre los peligros naturales y el diseño y desarrollo de medidas de Mitigación apropiadas para salvaguardar la vida y propiedad. Se hace constar que las necesidades del Municipio de Moca son parte de los temas discutidos en estas reuniones de las Mesas de Trabajo.

<sup>14</sup> Oportunamente, José L. Valenzuela, al ocupar el cargo de SHMO, fue invitado a participar de dichas reuniones. Al realizarse la transición, dicho puesto lo ocupó el Lcdo. William O. Cruz Torres, efectivo en junio de 2019. Se da una segunda transición y se asigna a la Ing. Ivelysse Lebrón Durán a ocupar el cargo de SHMO, efectivo a finales de marzo de 2020.

<sup>15</sup> 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 y se incorporaron al perfil de la comunidad, identificación de riesgos, evaluación de riesgos y evaluación de capacidad, según proceda.<sup>16</sup>

Tabla 7: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
Municipio de Moca	Hazard Mitigation Plan 2017	Se utiliza como referencia comparada para el plan revisado	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Moca	Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Moca	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	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022	Identificar la inversión del Gobierno de Puerto Rico para obras a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno.	Estrategias de Mitigación
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).
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado) 2010	Referencia.	Mecanismos de Planificación y condiciones futuras.

<sup>16</sup> La lista en la Tabla 7, no pretende ser exhaustiva. Refiérase a la Bibliografía al final del documento. Asimismo, refiérase a la sección 7.6.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
Junta de Planificación de Puerto Rico y Departamento de Recursos Naturales y Ambientales	Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)	Documentar y delimitar el alcance del reglamento y su impacto sobre la planificación en el municipio.	Sumideros y Zona del Carso.
Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)	Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones de mitigación.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la sequía 2014-16 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Sequía
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)	Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación (MHIRA, por sus siglas en inglés).	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MHIRA); Estrategias de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo Decenal de 2010 y Encuesta sobre la Comunidad Americana 2014-2018 (American Community Survey).	Determinar la población actual y un estimado del cambio desde el Censo Decenal de 2010 al 2018.	Población y demografía.
Servicio Geológicos de los Estados Unidos (USGS)	Mapa Cársico de Puerto Rico Karst map of Puerto Rico: U.S. Geological Survey Open-File Report 2010–1104	Identificar e ilustrar que el Municipio de Moca ubica en la Zona del Carso.	Zona del Carso y peligro de sumideros.
Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment)	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/ Aumento del nivel del mar
Universidad del Sur de California (USC)	Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.	Documentar este tipo de eventos.	Cronología de eventos de peligro.

## Capítulo 3: Perfil del municipio

### 3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Moca fue fundado en el año 1772 y en ese entonces estaba compuesto por 11 viviendas y una población de 1,099 habitantes. La Iglesia del pueblo fue construida en el año 1175 y posteriormente en el año 1841 se comenzó la construcción de la Parroquia de Nuestra Señora de Monserrate, completada en el año 1951. Conforme al historial del municipio, el desarrollo de Moca fue lento y en el año 1876, el alcalde solicitó al gobernador de la Isla que anexara a Moca al Municipio de Aguadilla debido a la falta de recursos públicos. Así las cosas, en el año 1902, la Asamblea Legislativa procedió a consolidar 20 municipios de la Isla que no contaban con recursos con municipios más grandes, anexando así a Moca con Aguadilla. Sin embargo, luego de tres (3) años los municipios fueron separados y desde el año 1905, el Municipio de Moca se ha mantenido como un municipio.

El Municipio de Moca se encuentra localizado en la zona noroeste interior de Puerto Rico, colindando por el norte con los municipios de Aguadilla e Isabela; al sur, con el Municipio de Añasco; a este, con los municipios de Isabela y San Sebastián y al oeste, con los municipios de Aguadillas y Aguada. En cuanto a su extensión territorial, el municipio tiene una extensión de 50.7 millas cuadradas o 33,427 cuerdas. Al presente, el Municipio de Moca cuenta con doce (12) barrios y 76 sectores que poseen acceso por carreteras estatales con sus ramales. La vía principal para acceso al Municipio de Moca lo es la carretera PR-111, la cual atraviesa al municipio transversalmente. Asimismo, la carretera PR-110, sirve como carretera secundaria, recorriendo el municipio de norte a sur y la carretera PR-125, conocida como la antigua carretera hacia San Sebastián, sirviendo al centro urbano y los barrios Voladores y Capá.

La siguiente tabla provee información de los barrios en el Municipio de Moca y sus correspondientes sectores. Esta tabla sirve como referencia para la localización de las comunidades respecto al municipio.

Tabla 8: Barrios y sectores del Municipio de Moca

Barrio	Sectores
Plata	Morales, Beltrán, Plata Alta, Plata Baja, Rosa y Muñiz
Cerro Gordo	Laó, Salinas, Ramírez y Aviles
Voladoras	Lomas, El Hoyo, Pajuil, Los Pérez, Quebrada grande y Parcelas Meléndez
Centro	Rodríguez, Hernández y Meléndez
Cuchillas	Vega, sabana, Limón, Cordero, Muñiz, Hidalgo, Ferrer y Sierra
Capá	Chimbí, Barreto, Vargas, Lasalle, Cardona y Bosques
Pueblo	Cuba, Parada 22, Sierra, Los Loperena, Diego Deynes, Lomas Verdes, Bambú, Parcelas Sabana y comunidad Acevedo
Naranja	Charneco, Lomas, Seguí, Parcelas San Lorenzo, Vargas, Soto y Vale

Barrio	Sectores
Rocha	Illas, Tamarindo, cortadera, Nieves, Velázquez y Punta Brava
Marías	Jiménez, Hernández, Marías II y Marías III
Cruz	Sabana, Isleta, Badén, Hernández, Quebrada Grande y Quinta
Aceitunas	Ranchera, Jenos, El Nuevo, Ojo de Valencia, Parcelas Viejas, Parcelas Nuevas, Pagán (Parcelas)

### **Fisiografía y Tipos de Suelos**

El Municipio de Moca forma parte de los valles costeros húmedos-secos del oeste, el cual se extiende desde el norte del Municipio de Aguadilla hasta Cabo Rojo por el sur. Los tres (3) sistemas de ríos principales y sus quebradas tributarias han creado cuatro (4) valles que discurren de norte a sur. Estos valles son, a saber: (1) Culebra- Culebrinas; (2) Córcega; (3) Añasco; y (4) Guanajibo. Cada uno de estos valles se encuentran separados por formaciones montañosas que se extienden hasta cerca de la costa y en éstas los ríos han formado valles de forma triangular que abren en dirección a la costa. En cuanto al clima en estos valles, éste es variado como producto de la distribución de la precipitación, la cual es más abundante entre los meses de mayo a noviembre y en los meses de diciembre a marzo es más seco. Debido a esta característica climatológica proviene el nombre de los valles húmedos-secos.

Los suelos de los valles son principalmente compuestos de aluvión fértiles, pero manifiestan problemas de drenaje. Las colinas que rodean los valles son suelos profundos, de color rojo, ricos en hierro y aluminio, sin embargos, pobres en potasio, fosforo y calcio, siendo poco productivos para la agricultura. La siguiente tabla representa las asociaciones principales de suelo en el Municipio de Moca, junto con las características inherentes a cada una de las asociaciones.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 9: Descripción de suelos en el Municipio de Moca

Asociación	Descripción
Asociación Roca Caliza Aflorante	<p>Esta asociación, la cual cubre de forma amplia la extensión territorial en el área norte del Municipio de Moca, está caracterizada por afloraciones de roca caliza y suelos moderadamente profundos, riscosos, porosos y de cascajo arcilloso. Esta asociación se extiende desde el Oeste en el Municipio de Aguada hasta el este en el Municipio de Lares, con suelos riscosos, en laderas de montañas breñosas, que en instancias descienden a faldas con pendientes que varían de ligeras a pendientes escarpadas y valles estrechos de forma intercalada.</p> <p>Los suelos han estado por años bajo bosques y pastos breñosos. Los predios pequeños en áreas moderadamente riscosas y al y algunas de las faldas y valles estrechos entre las montañas, son utilizadas para el cultivo de frutas, vegetales y pastos. No obstante, la mayoría de ellos suelos tienen muy poco o ninguno valor para la agricultura.</p> <p>Los suelos secundarios de esta Asociación se conocen como las series Aceitunas, Cotito, Coto, Matanzas y Tanamá.</p>
Asociación Coloso / Toa	<p>A esta asociación se le denomina también como Llanos Inundables, siendo sus suelos casi nivelados a lo largo de los ríos. Esta asociación, sin embargo, ocupa solo una porción limitada del Municipio de Moca, principalmente hacia el oeste.</p> <p>Las tres (3) porciones principales de esta asociación se encuentran localizadas a lo largo de las tres (3) principales llanuras de ríos inundables de la Región. Consecuentemente, la mayor parte de estas áreas son susceptibles a inundación y sedimentación. Estos suelos fueron formados a base de la acumulación de sedimentos que han sido arrastrados por las escorrentías de las montañas volcánicas y calizas que se encuentran cercanas al área.</p> <p>En cuanto a los suelos Coloso, esto se caracterizan por ser más desaguados, facilitando el proceso de labrar. El uso agrícola tradicional en estos suelos ha sido el cultivo de caña de azúcar y el pastoreo cuando el nivel freático es bajo. Las áreas extensas, con buen drenaje, se adaptan a la siembra de diversos tipos de cosechas.</p> <p>Sin embargo, el problema que representa estas áreas es que son susceptibles a inundaciones. Los suelos secundarios de estas asociaciones son de las series Bajura, Córcega, Dique, Santoni y Talante.</p>

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Asociación	Descripción
Asociación Voladoras-Moca	<p>Esta asociación pertenece a la Asociación de las Alturas Volcánicas. Esta asociación y la Consumo-Humatas se encuentran en la mayor parte de la extensión territorial del Municipio de Moca, concentrándose en las zonas central y sur.</p> <p>Esta asociación posee diferentes formas geomórficas, teniendo así suelos ligeramente inclinados a escarpados, en faldas de laderas alargadas, en lomas bajas y cerros escarpados con cimas estrechas. Existen varias quebradas intermitentes que atraviesan el área.</p> <p>Los suelos de Voladoras se caracterizan por ser áridos, textura fina, desaguados y de color pardo rojo, descansando sobre cascajos o guijarros. Por su parte, los suelos Moca, se caracterizan por ser moderadamente bien desaguados y color pardo oscuro y tienen un subsuelo moteado con permeabilidad moderadamente lenta.</p> <p>Los usos agrícolas principales son el cultivo de frutos menores, pastos, café y diversas cosechas para consumo en las fincas. Los suelos secundarios se encuentran en la serie Cataño, Lares, Múcara y Plata.</p>
Asociación Consumo-Humatas	<p>Esta asociación pertenece a la Asociación de las Alturas Volcánicas. Esta asociación ubica en el área central-sur de Moca, ocupando terrenos muy inclinados y riscosos, con pendientes largas y cerros redondos. La mayoría de los suelos de esta asociación, ocurren en colinas riscosos, divididas entre sí por cauces de desagüe. Asimismo, varios cuerpos de agua superficiales atraviesan esta área.</p> <p>Las áreas más riscosos son utilizadas para el cultivo de café, guineos y cítricos. La mayoría de estos suelos están cubiertos por bosques y pastos enmalezados. Una extensión considerable del terreno se encuentra en pastos nativos, con baja capacidad de pastoreo. Los suelos se han cultivado, sin considerar el declive y la erosión, provocando que gran parte de la capa superficial pierda y que las escorrentías discurran con mayor rapidez. La precipitación anual es alta y de distribución uniforme.</p> <p>Únicamente los suelos Coto, Colinas, Aceitunas y Voladoras son adecuados para la construcción. Los suelos secundarios están en las series Anones, Caguabo, Cuchillas, Daguey, Los Guineos, Morado y Múcara.</p>

En cuanto a la geología del municipio, Moca se encuentra localizado en la Provincia del Carso Norteño. La Provincia del Carso Norteño, ubicada en el noroeste de Puerto Rico, entre el espinazo montañoso y las llanuras costeras, presenta todos los relieves topográficos cársticos que se encuentran en Puerto Rico. La Provincia del Carso Norteño se interrumpe en varios segmentos con los profundos cañones que discurren de sur a norte y que fueron formados por los ríos Guajataca, Camuy, Grande de Arecibo y Grande de Manatí. Además, hacia su lado oeste la Provincia está dividida en dos fajas, la norte y la sur. Esta división es formada por los valles de varios tributarios de los ríos Culebrinas, Guajataca y Camuy, que en conjunto se conocen como Hondonada de Cibao.

La roca sedimentaria es la roca predominante en la zona, mayormente la caliza y las arcillas calcáreas del período Terciario. En la zona se observan las formaciones Aymamón, Aguada, Cibao, Lares, San Sebastián y roca volcánica. En la zona urbana las formaciones que se observa son la San Sebastián y roca volcánica. Las regiones calizas son definidas como todas las áreas donde se encuentran depósitos o afloramientos de roca cuyo componente principal lo es el carbonato de calcio o calcita. Por otra parte, en el Periodo Terciario encontramos formaciones calizas que datan del Paleoceno al Eoceno. La base secuencial terciaria de estas formaciones calizas descansan principalmente sobre la Formación San Sebastián, compuesta predominantemente de arcilla, arena y algunas estratificaciones lenticulares de caliza arenosa que no exhibe rasgos cársicos. Esta formación constituye una capa impermeable que podría muy bien formar la base de los pasadizos de agua en las cuevas desarrolladas en las calizas superiores. Sobre esta Formación San Sebastián, y en orden ascendente de edad, de la más antigua a la más reciente, se han dividido los yacimientos calizos en seis (6) unidades, cada una con características de disolución particulares:

- Caliza Lares – compuesta de caliza casi pura con grandiversidad de fósiles;
- Formación Mucarabones- compuesta de capas de caliza arenosa depositados en la antigua región costera; constituye la expresión oriental equivalente a la Caliza Lares y los depósitos inferiores de la Formación Cibao;
- Caliza Cibao – compuesta de varios miembros (Caliza Montebello, Caliza Quebrada Arenas y Río Indio, compuestas de carbonato de calcio depositado en la plataforma interior costera) que tienen una litología heterogénea con composición arenosa, arcillosa, tizosa y depósitos casi puros de carbonato de calcio (caliza);
- Caliza Aguada – compuesta principalmente de caliza con pocas impurezas depositada en ambientes marinos, confundible con los depósitos calizos de la Formación Cibao;
- Caliza Aymamón – compuesta principalmente de caliza muy pura, sin arcilla o arena y alto grado de fracturas en las rocas; y la
- Formación Camuy – compuesta de arena, arcilla y de caliza depositada en ambientes marinos internos, fuera de la plataforma costera.

### **Topografía**

Conforme al Plan Territorial de Moca, el municipio se puede subdividir en tres (3) sectores geográficos, a saber: (1) El Norte, el cual incluye desde el límite con los municipios de Isabela y Aguadilla hasta la falla geológica inactiva que separa las áreas kársticas de las volcánicas, próxima al límite sur de la cordillera de Jaicoa; (2) el Sector Central que incluye el área desde las fallas geológicas hasta el río Culebrinas; (3) el Sector Sur, el cual abarca desde el río hasta el límite sur del Municipio de Moca. La siguiente tabla describe más detalladamente las características de estos sectores geográficos en Moca.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 10: Sectores geográficos del Municipio de Moca

Sector geográfico	Descripción
Sector Norte	<p>Este sector se conoce como el área cuyo límite sur es una falla geológicamente inactiva, la cual en términos generales ocurre al norte de la PR-444 y discurre en dirección oeste-noroeste hasta el límite oeste del Municipio de Moca.</p> <p>En este sector se da un cambio súbito en las elevaciones del terreno, de una elevación promedio de 225 metros sobre el nivel del mar a unos 150 metros sobre el nivel del mar, representando una caída de 75 metros aproximados.</p> <p>La zona al norte de esta falla geológica, en la cual se ubican los Montes de Mariquilla y El Oro, es una de topografía kárstica. Esta porción del sector se identifica en los mapas como la Cordillera de Jaicoa. Sobre ese particular, la Cordillera de Jaicoa se encuentra situada sobre la formación geológica conocida como la Caliza de Aymanón, la cual es parte integral de la zona caliza de la región denominada Colinas Húmedas del norte. Se trata de un sector boscoso en el cual las pendientes de las laderas de los mogotes que la conforman son altamente escarpadas.</p> <p>La zona que queda en el área más al norte de este sector, en el barrio Aceitunas, forma parte del llano costero norte de la Isla, estando atravesada de este a oeste por la carretera PR-464, comenzando en la PR-2, en el límite que comparte el municipio con los municipios de Isabela y Aguadilla.</p> <p>Esta zona se caracteriza por sus pendientes moderadas, fluctuando las elevaciones de terreno entre 40 a 180 metros sobre el nivel del mar, siendo atravesada, a su vez, por el canal de riesgo que sirve a Isabela, Moca y Aguadilla.</p>
Sector Central	<p>Este sector se encuentra situado inmediatamente al sur del sector norte y sus límites se encuentran al sur con el cauce del río Culebrinas. En este sector y próximo a su límite oeste se encuentra localizada la zona urbana de Moca. La topografía de este sector se caracteriza por ser escarpada.</p>
Sector Sur	<p>Este sector tiene su límite al norte del cauce del río Culebrinas, teniendo su límite sur cerca de la vertiente que marca el límite del área de captación del río Culebrinas, área de captación del río Añasco en la porción de esa vertiente al oeste de San Sebastián y al este de Aguada. Las elevaciones de terreno en los límites son de entre 150 a 300 metros sobre el nivel del mar.</p> <p>En el límite norte de este sector, las elevaciones son mucho más bajas, fluctuando entre 8 metros sobre el nivel del mar en el límite oeste del municipio, hasta 30 metros sobre el nivel del mar en el límite municipal este, próximo al Municipio de San Sebastián.</p> <p>La topografía de este sector se caracteriza por ser escarpada y de muy pocas áreas que puedan considerarse moderadas y menos aún llanas.</p>

### **Hidrografía**

En cuanto a los cuerpos de agua superficiales, en el Municipio de Moca discurre el río Culebrinas en cual nace en el barrio Esposo de Lares a una elevación de aproximadamente 420 metros o 1,377 pies sobre el nivel del mar. Este río atraviesa en dirección hacia el oeste los municipios de Lares, San Sebastián, Moca, Aguada y Aguadilla. La longitud del río Culebrinas tiene una longitud aproximadamente de unos 55 kilómetros o 34 millas desde su nacimiento hasta su área de desemboque al oeste en los límites del barrio Espinal del Municipio de Aguada. A su vez, el río Culebrinas tiene de tributario a cuatro (4) ríos, a saber: (1) Juncal; (2) Sonador; (3) años; y (4) Guatemala. Asimismo, el río Culebrinas tiene de tributarios 2 caños y 21 quebradas. De las quebradas, 10 de éstas se localizan en el Municipio de Moca.

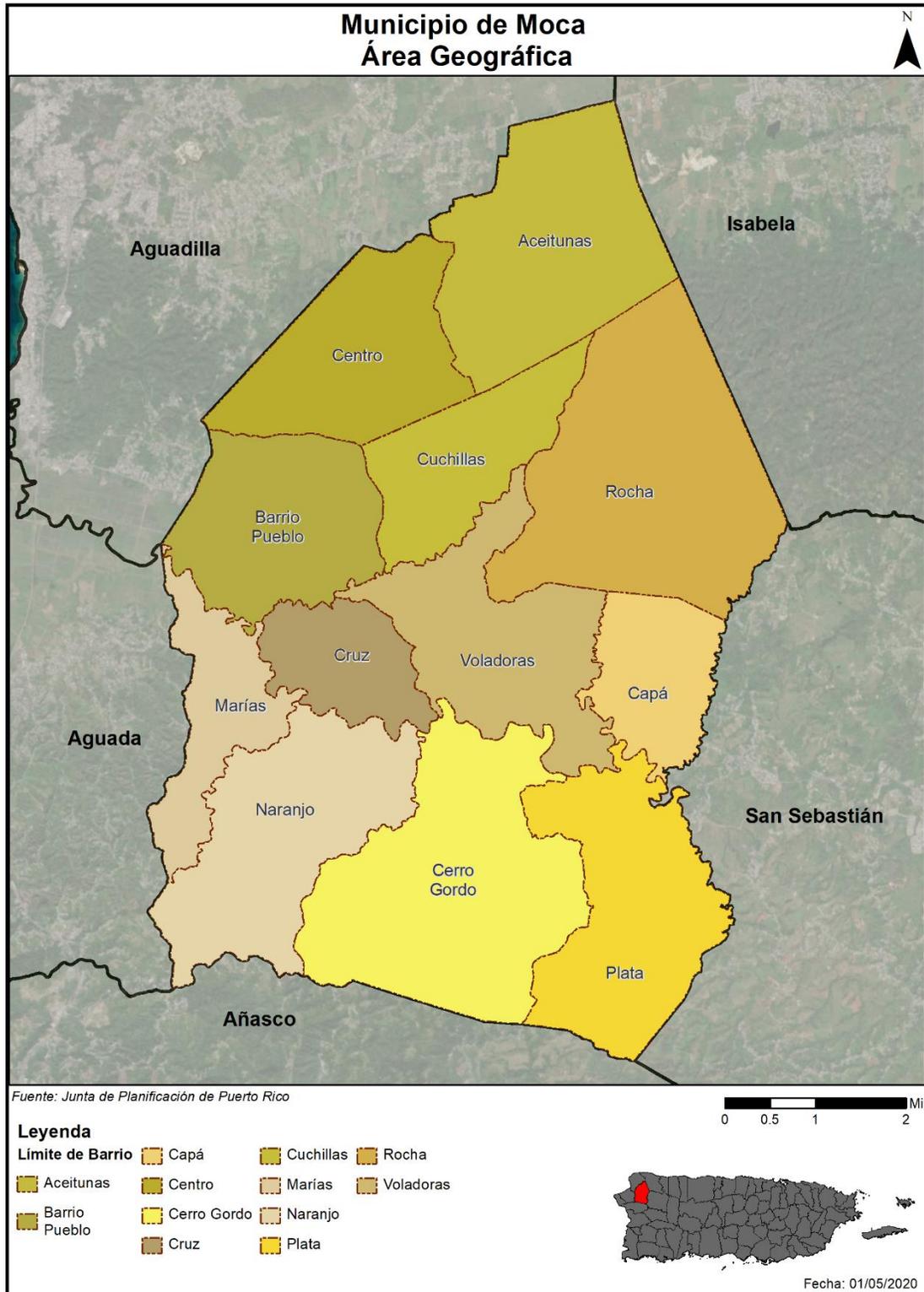
### **Recursos Naturales**

En cuanto a los recursos de valor natural, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales ha identificado dos (2) plantas y un (1) animal como elementos críticos o especies que ameritan protección. La primera planta se trata de un arbusto conocido como *Buxus Portoricensis*, el cual se encuentra en el barrio Centro del municipio hasta el oeste próximo al Municipio de Aguadilla. La segunda planta es un árbol pequeño, cuyo nombre es el *Tegrazigia Augustifolia*. Este árbol se encuentra en el barrio Rocha, próximo al Municipio de Isabela.

El animal que se identificó como elemento crítico lo es el murciélago bigotudo o *Pteronotus Panelli Portoricensis*. Este murciélago mantiene su hábitat en los barrios Cuchillas y Rocha, cubriendo gran extensión de la parte de la Cordillera Jaicoa.

La siguiente figura ilustra el área geográfica del Municipio de Moca y sus barrios, de manera tal que se pueda tener una perspectiva de la localización geográfica del municipio, sus demarcaciones y ubicación de sus barrios a través de la región.

Figura 3: Área geográfica del Municipio Autónomo de Moca



### 3.2 Población y demografía

Los datos del Negociado del Censo Federal (en adelante, Censo) para el año 2010, demuestran que la población de Moca ascendía a un total de 40,109 habitantes, representando un aumento poblacional de 1.04% en comparación a los datos provistos por el Censo de 2000. Conforme al Censo de 2010, los barrios con mayor población en Moca lo son los barrios Pueblo con 6,364 habitantes, Voladoras con 4,710 habitantes y Cuchillas con 4,352 habitantes.

Por otra parte, la Encuesta sobre Comunidad Estadounidense (ACS, por sus siglas en inglés) del Censo de los Estados Unidos, se refiere a una encuesta nacional que recopila y produce información todos los años sobre características demográficas, sociales, económicas y de vivienda de la población de la Isla. Esta información sirve como herramienta para que las comunidades, municipios y estados tengan una proyección estimada de cómo van cambiando a través de los años.

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). Según estos datos estimados, para el año 2018, el Municipio de Moca experimentó un descenso poblacional de 8.07% en comparación con los datos del Censo de 2010. Ello significa que, de una población de 40,109 habitantes en el año 2010, para el año 2018 se estimó que esa cifra se redujo a 36,872 habitantes. A base de estos datos, el barrio que experimentó una mayor disminución lo fue Plata, con una disminución poblacional de 25.60%. Véase, la siguiente tabla con los datos demográficos, por barrio, conforme al Censo de 2010 y el ACS para el año 2018.

Tabla 11: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018

Municipio de Moca /Barrio	Censo de 2010	Estimado de 2018	Por ciento de cambio (%)
Total	40,109	36,872	-8.07
Aceitunas	3,098	3,589	15.85
Capá	3,747	3,473	-7.31%
Centro	1,056	912	-13.64%
Cerro Gordo	2,478	2,084	-15.90%
Cruz	1,127	1,120	-0.62%
Cuchillas	4,352	4,250	2.34%
Marías	1,766	1,285	-27.24
Naranjo	2,875	3,091	7.51%
Plata	2,797	2,081	-25.60%
Pueblo	6,364	7,585	19.19%
Rocha	4,004	3,340	-16.58%
Voladoras	4,710	4,062	-13.76%

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

La pérdida de población en el barrio Pueblo de Moca representa una tendencia que se ha experimentado en la mayoría de los centros urbanos de los municipios de Puerto Rico. Este fenómeno de emigración de los centros urbanos ocurre por diversos factores, entre los que se encuentra: (1) el desarrollo de nuevas

urbanizaciones residenciales; (2) la escasez de viviendas en los centros urbanos; (3) el deterioro y abandono de las residencias existentes; (4) la escasez de espacios de estacionamientos; (5) la congestión vehicular; y (6) la fuga de actividades comerciales, de servicios, educativas y otras generadoras de empleos.

### 3.2.1 Tendencias poblacionales

Las tendencias poblacionales responden a varios factores como la natalidad, mortalidad y migración en los diversos municipios de la Isla. El bloque decenal del Censo, estima que entre los años 2000 al 2010, la población de Puerto Rico se redujo en un 2.17%, atribuido mayormente al incremento en las cifras de emigración. Desde la década de finales del año 1970, la población de la Isla, en su totalidad, ha experimentado una disminución poblacional como resultado de los procesos naturales de natalidad y mortalidad. Ello significa que las tasas de natalidad han ido disminuyendo y las de mortalidad han experimentado un alza debido concepto conocido como envejecimiento de la población. En los últimos años, además, se ha experimentado una reducción poblacional debido a la ocurrencia de los eventos climáticos extremos de los huracanes Irma y María.

Conforme a las estadísticas provistas por el Censo de 2000, el Municipio de Moca contaba con una población total de 39,697 habitantes, de los cuales 19,477 eran hombres y 20,220 eran mujeres. Posteriormente, el Censo de 2010, estima que la población incrementó a 40,109 habitantes, de los cuales 19,681 eran hombres y 20,428 mujeres, representando 96.3 hombres por cada 100 mujeres. Por su parte, la Encuesta sobre la Comunidad Estadounidense del Negociado del Censo (ACS, por sus siglas en inglés), estimó que para el año 2018, la población del Municipio de Moca se redujo a 36,872 habitantes o una reducción porcentual de 8.07%, en comparación con el bloque decenal de 2010. Estos resultados poblacionales son cónsonos con las tendencias demográficas de Puerto Rico, en lo referente a los efectos de los factores naturales que inciden sobre la disminución poblacional, así como otros factores socioeconómicos y tendencias migratorias. Por ejemplo, el Municipio de Moca se ha visto afectado por el fenómeno de envejecimiento poblacional según surge de la siguiente tabla 13 sobre por ciento de cambio poblacional por grupo de edad entre el año 2010 y 2018. La referida tabla indica que los grupos de edades menores de 5 años, 5-19 años y 20-64 años han experimentado una disminución poblacional de 30.83%, 18.62% y 8.25%, respectivamente. Sin embargo, el renglón de habitantes mayores de 65 años aumentó en un 24.90%, en comparación con los estimados de 2010, lo que resulta en un aumento de 1,184 habitantes más, dentro de este renglón por edad, para el año 2018.

Tabla 12: Población por edad por barrio

<b>Población por edad por barrio (Estimado ACS 2014-2018)</b>					
<b>Municipio de Moca</b>	<b>Menor de 5 años</b>	<b>5 a 19 años</b>	<b>20 a 64 años</b>	<b>65 años en adelante</b>	<b>Total</b>
Moca- Total	1,779	7,251	21,903	5,939	36,872
Aceitunas	116	826	1,898	749	3,589
Capá	239	739	2,117	378	3,473
Centro	73	231	448	160	912
Cerro Gordo	60	313	1,221	490	2,084
Cruz	50	146	653	271	1,120

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2014-2018)					
Municipio de Moca	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Cuchillas	306	771	2,512	661	4,250
Marías	75	229	726	255	1,285
Naranjo	131	542	2,105	313	3,091
Plata	40	354	1,379	308	2,081
Pueblo	361	1,757	4,349	1,118	7,585
Rocha	147	651	1,922	620	3,340
Voladoras	181	692	2,573	616	4,062

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

Tabla 13: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018

Cambio en población por edad			
Municipio de Moca	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menos de 5 años	2,572	1,779	-30.83%
5 a 19 años	8,910	7,251	-18.62%
20 a 64 años	23,872	21,903	-8.25%
65 años o más	4,755	5,939	24.90%
<b>Total</b>	<b>40,109</b>	<b>36,872</b>	<b>-8.07%</b>

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

Entendemos que una de las razones por las cuales se ha producido un incremento de población entre las edades de 65 años o más se puede deber a que personas retiradas regresan a su lugar de origen, ya sea ingresando a asilos o que vivan con familiares, entre otros. Por otro lado, la pérdida de población puede estar relacionada a los que emigraron fuera de Puerto Rico por causa de los huracanes del 2017 y a la búsqueda de otras oportunidades de empleo, vivienda, entre otros, fuera del país o en otros municipios.

### 3.3 Tendencias de uso de terreno

El Plan de Ordenación Territorial (en adelante, POT) del Municipio de Moca fue desarrollado a base de la mencionada legislación y adoptado por la JP mediante la resolución núm. JP-PT-27-1, el 16 de abril de 2004. A su vez, el POT fue aprobado el 13 de mayo de 2004, mediante la Orden Ejecutiva OE-2004-20, conforme a las disposiciones de la derogada Ley 81-1991, según enmendada.

#### 3.3.1 Calificación de suelo

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),<sup>17</sup> 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” del Código Municipal, 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 enmienden 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 de este Código y serán compatibles con las leyes, políticas públicas, y reglamentos del Gobierno estatal, según dispuesto en el Artículo 6.014 de este Código.

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.

---

<sup>17</sup> 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

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 debe cumplir, entre otros, con lo siguiente:

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

Dentro del suelo rústico el Plan Territorial 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),<sup>18</sup> para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos.

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

---

<sup>18</sup> 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 14: 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 siguiente tabla provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, que comprenden cada una de las categorías de suelo, según provistas por la JP para el año 2019.

Tabla 15: Clasificación de suelos del Municipio de Moca

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	129.12	0.39%
Suelo Rústico Común (SRC)	7,142.24	21.52%
Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)	3,662.09	11.03%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	10,243.62	30.86%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	807.69	2.43%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	6,625.49	19.96%
Suelo Urbano (SU)	3,311.79	9.98%
Suelo Urbanizable Programado (SURP)	114.19	0.34%
Vial <sup>19</sup>	1,152.77	3.47%
<b>Total</b>	<b>33,189.00</b>	<b>100.00%</b>

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

Según los datos provistos por la JP, para el año de 2019, el suelo urbano de Moca se compone de 3,311.79 cuerdas o un 9.98% del territorio municipal. Por su parte, 1,152.77 cuerdas o un 3.47% del territorio municipal corresponden al suelo urbano vial o carreteras. Los suelos urbanos en el Municipio de Moca están constituidos por: (1) terrenos urbanizados al momento de realizar el Plan Territorial; (2) terrenos del Centro Urbano tradicional y aquéllos dentro del área de expansión urbana fijada por la Junta de Planificación en su Plan de Usos de Terrenos; (3) terrenos adyacentes a dicha área que han sido desarrollados en los últimos años y para los cuales existen permisos y consultas de ubicación aprobadas; y (4) terrenos que han quedado enclavados entre el desarrollo urbano y cuyo aprovechamiento se debe promover, considerando la condiciones ambientales del área.

<sup>19</sup> Se hace contar que el término vial no corresponde a una clasificación de suelo, sin embargo, se incorpora para propósitos de referencia.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

En cuanto a la clasificación de suelo urbanizable, el Plan Territorial de Moca consideró, a saber: (1) los recursos y suelos ambientalmente sensitivos; (2) las tendencias poblacionales para los próximos años; (3) estimados de necesidad de suelo urbano para propósitos residenciales, comerciales e industriales; y (4) reglamentación vigente que rige el uso de los terrenos en Moca y los planes regionales que tiene la JP sobre este territorio.

El Municipio de Moca identificará y recomendará el diseño de estrategias de mitigación para los desarrollos de vivienda, comercios e industrias en zonas de peligro o de alto riesgo. Esta inspección se hará a través de los miembros de Comité de Planificación, tomando como ápice el Plan de Ordenamiento Territorial de Moca, su Plan de Emergencias y el presente documento. Estos miembros o cualquier persona designada por la Honorable Alcalde o el Comité, identificará desarrollos de viviendas y estructuras existentes, principalmente, en áreas próximas a zonas inundables. Igualmente, la referida persona tendrá la encomienda de velar, analizar y recomendar medidas de mitigación relacionadas a los proyectos a desarrollarse en la jurisdicción.

La siguiente tabla muestra las cantidades de unidades de vivienda en Moca en todo el territorio y por barrio. Igualmente, se provee información sobre el total de unidades ocupadas y unidades vacantes por barrios. Según surge de los estimados provistos por el *American Community Survey* para el 2018, se estimó que en Moca había un total de 16,030 unidades de vivienda, de las cuales 13,278 (82.83%) obran ocupadas y 2,752 (17.17%) se encuentran vacantes. Además, según estos datos, es forzoso concluir que el barrio Pueblo concentra la mayor cantidad de viviendas, representado por un 20.54% del total de unidades de vivienda en el Municipio de Moca.

Tabla 16: Unidades de vivienda ocupada y vacante en el Municipio de Moca

Barrios de Moca	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Moca- Total	16,030	100.00%	13,278	82.83%	2,752	17.17%
Aceitunas	1,368	8.53%	1,144	8.62%	224	8.14%
Capá	1,286	8.02%	1,133	8.53%	153	5.56%
Centro	420	2.62%	368	2.77%	52	1.89%
Cerro Gordo	913	5.70%	697	5.25%	216	7.85%
Cruz	439	2.74%	374	2.82%	65	2.36%
Cuchillas	1,888	11.78%	1,469	11.06%	419	15.23%
Marías	646	4.03%	461	3.47%	185	6.72%
Naranjo	1,230	7.67%	1,056	7.95%	174	6.32%
Plata	1,091	6.81%	885	6.67%	206	7.49%
Pueblo	3,293	20.54%	2,862	21.55%	431	15.66%
Rocha	1,595	9.95%	1,346	10.14%	249	9.05%
Voladoras	1,861	11.61%	1,483	11.17%	378	13.74%

Fuente: Encuesta sobre la Comunidad Estadounidense (ACS, por sus siglas en inglés) estimados 2018

En el Plan de Mitigación de 2017 se hizo constar que, para el Censo de 2010 se registraron 16,800 unidades de vivienda en el municipio, representando un incremento de 2,547 o 17.9% en comparación con los datos de unidades de viviendas registradas en el Censo de 2000. No obstante, y para propósitos de proveer tendencias de desarrollo en el municipio, incorporamos los estimados que provee la Encuesta Sobre la Comunidad del Negociado del Censo para el año 2018. Según estos estimados, al 2018 el municipio cuenta con 16,030 unidades de vivienda, representando un decrecimiento de 770 unidades de vivienda. Esta reducción estimada, en unidades de vivienda, pudiera repercutir en una disminución de la vulnerabilidad del municipio ante peligros naturales.

Se reitera que las características únicas de cada tipo de zona le ofrecen oportunidades y presentan unas limitaciones para el desarrollo social y económico del municipio. El Municipio de Moca identificará y recomendará el diseño de estrategias de mitigación para los desarrollos de vivienda, comercios e industrias en zonas de peligro o de alto riesgo. Esta inspección se hará a través de los miembros de Comité de Planificación, tomando como ápice el Plan de Ordenamiento Territorial de Moca. Estos miembros o cualquier persona designada por la Honorable Alcalde o el Comité, identificará desarrollos de viviendas y estructuras existentes, principalmente, en áreas próximas a zonas inundables. Igualmente, la referida persona tendrá la encomienda de velar, analizar y recomendar medidas de mitigación relacionadas a los proyectos a desarrollarse en la jurisdicción. Esto tomando con atención la problemática del desparrame urbano ocasionado por desarrollos espontáneos de viviendas y comercios en áreas no aptas para establecer comunidades como, por ejemplo, en zonas inundables y áreas de peligro a deslizamientos.<sup>20</sup>

### 3.4 Industria y empleos

A base de los estimados provistos por el ACS, para el año 2010, el total de personas empleadas en Moca ascendía a 9,661 personas, de los cuales 2,436 o el 25.21% de las personas empleadas se encontraban trabajando en la industria de servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social. Por su parte, 1,190 o el 12.32% de la fuerza laboral en el municipio se encontraban empleados en las industrias de comercio al detal, el 11.81% en la industria de administración pública y el 10.85% en la industria de la manufactura. A modo de comparación, los estimados del año 2018 reflejaron un decrecimiento de 6.91% del total de personas empleadas en comparación con el año 2010. De estos, el 20.13% de los empleados se encontraba trabajando en la industria de servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social. Por otro lado, el 15.79% de las personas empleadas se encontraban laborando en la industria del comercio al detal. Entre los años 2010 al 2018, esta industria experimentó un incremento de 19.33% o un aumento de 230 empleos más que en el año 2010. No obstante, se estima que, en el año 2018, la industria de servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social se redujo en un 25.70%, la industria de la construcción en un 30.32% y la industria de administración pública en un 17.79%, en comparación con los estimados de 2010. Por su parte, las industrias de información, servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos, comercio al por mayor, artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida se estima que experimentaron un incremento en personas empleadas para el año 2018.

---

<sup>20</sup> Comentarios recibidos por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales dentro de los procesos de participación ciudadana para el desarrollo de este Plan de Mitigación de 2021.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La siguiente tabla provee información sobre las personas empleadas, por industria, en el Municipio de Moca para el año 2010 y 2018.

Tabla 17: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Moca-Total	9,661	100.00%	8,993	100.00%	-6.91%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	367	3.80%	276	3.07%	-24.80%
Construcción	818	8.47%	570	6.34%	-30.32%
Manufactura	1,048	10.85%	953	10.60%	-9.06%
Comercio al por mayor	187	1.94%	333	3.70%	78.07%
Comercio al detal	1,190	12.32%	1,420	15.79%	19.33%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	318	3.29%	140	1.56%	-55.97%
Información	40	0.41%	110	1.22%	175.00%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	283	2.93%	252	2.80%	-10.95%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	509	5.27%	874	9.72%	71.71%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	2,436	25.21%	1,810	20.13%	-25.70%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	617	6.39%	853	9.49%	38.25%
Otros servicios, excepto administración pública	707	7.32%	464	5.16%	-34.37%
Administración pública	1,141	11.81%	938	10.43%	-17.79%

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey, Estimados de 2010 y 2018

### 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;

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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.

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

La siguiente tabla provee, en detalle, todos las instalaciones o activos municipales identificados por el Municipio de Moca y provee información sobre si la instalación es considerada como crítica o no.

Tabla 18: Inventario de activos municipales<sup>21</sup>

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico?
Alcaldía de Moca, Oficina del Alcalde	Calle Calazán Lasalle	18.3947, -67.1142	Servicios gubernamentales	Sí
Oficina de Programas Federales	Calle Calazán Lasalle	18.3955, -67.1141	Servicios gubernamentales	Sí
Oficina de Obras Públicas	Calle Doña Mayi González	18.3927, -67.1148	Servicios gubernamentales	Sí
Coliseo Juan Sánchez Acevedo	Calle Monseñor Torres, esquina Calle Concepción Vera	18.3917, -67.1100	Múltiple	Sí
Oficina de Recreación Y Deportes	Calle Monseñor Torres, esquina Calle Concepción Vera	18.3917, -67.1100	Servicios gubernamentales	Sí
Oficina de Saneamiento	Calle Doña Mayi González	18.3927, -67.1148	Servicios gubernamentales	Sí
Oficina de Planificación y Desarrollo	Calle Mario Medina, esquina Pintor Valentín Pérez	18.3925, -67.1118	Servicios gubernamentales	Sí

<sup>21</sup> Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, han sido verificados por el Comité de Planificación del Municipio de Moca, cuyo punto de contacto es la directora de Programas Federales, la señora María Avilés.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico?
Oficina de Información y Relaciones Públicas	108 Calle Calazán Lasalle	18.3955, -67.1141	Servicios gubernamentales	Sí
Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	Calle Monseñor Torres, esquina Calle Concepción Vera	18.3917, -67.1100	Servicios de emergencia	Sí
Legislatura Municipal de Moca	Calle José Celso Barbosa	18.3947, -67.1142	Servicios gubernamentales	Sí
Policía Municipal de Moca	Calle Pintor Valentín Pérez	18.3928, -67.1123	Seguridad	Sí
Cementerio Municipal	Calle Jesús Ramos	18.3932, -67.1195	Servicios fúnebres	Sí
Castillo Labadie	Carr. 464, interior, Moca, P.R.	18.4530, -67.0613	Edificio histórico	No

Fuente: Municipio de Moca, 2021

El Comité de Planificación tuvo a su haber la identificación de estructuras existentes, en específico los activos municipales y las instalaciones críticas mediante visitas oculares en las áreas susceptibles y vulnerables a los peligros naturales, al igual que mapas y el Plan de Manejo de Emergencias. Según se discutirá en las próximas secciones, referente a la evaluación de riesgos, muchos de estos activos se encuentran en áreas susceptibles a diversos peligros naturales. Conforme a la evaluación de riesgos y el nivel de vulnerabilidad de estas instalaciones críticas, el municipio ha procedido a mantener o incluir nuevos proyectos de mitigación para garantizar la continuidad de las operaciones de estas instalaciones antes, durante o después de la ocurrencia de un evento natural o una emergencia.

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

La Tabla 19 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 19: Capacidad del municipio para la difusión pública

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME)	Adiestramiento de rescate e información sobre desastres naturales como: huracanes, terremotos, tsunamis, inundaciones y terrorismo. Igualmente, ofrece ejercicios y simulacros y la evaluación de ejercicios y simulacros.	Talleres / Charlas	Oferta continua

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
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

Nótese, que estos recursos son esenciales para promover la participación y el esfuerzo colectivo para alcanzar comunidades, barrios y un municipio más resiliente ante la posibilidad de que ocurra un peligro natural, toda vez que le brinda herramientas a los residentes para adoptar medidas de mitigación a nivel individual.

## 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.<sup>22</sup>

### 4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

La identificación de peligros naturales que pueden afectar al municipio fue determinada, en primera instancia, por las prioridades identificadas en el plan anterior, el Plan del Estado y el análisis de riesgos del proceso de actualización, el cual toma en consideración los fenómenos climáticos de los huracanes Irma y María ocurridos en septiembre de 2017, los más recientes eventos de movimientos sísmicos, así como el insumo del Comité de Mitigación.

---

<sup>22</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La Tabla 20 provee los detalles de un peligro natural que pudo o puede afectar al municipio, según estas consideraciones.

Tabla 20: 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	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 y variaciones extremas de temperatura.
Sequía	Sí	No	Sí	<p>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. En el Plan anterior, el peligro natural de sequía no fue considerado como significativo para el municipio por lo que no se incluyó en la evaluación de riesgos de 2017.</p> <p>No obstante, debido a factores como el cambio climático se contempla e incluye este peligro natural como parte de la actualización de este Plan.</p>

Municipio de Moca - 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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento.</p>
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	<p>Este peligro fue incluido en el Plan de Mitigación de 2017 como inundación riverina. Nótese, que en este Plan de Mitigación 2021 se incluye este peligro asociado a eventos de lluvias fuertes, tales como huracanes y tormentas tropicales.</p>
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	<p>El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los deslizamientos como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla.</p> <p>Igual que el Plan anterior, este documento incluye el peligro de deslizamiento producido por eventos de lluvia.</p>
Vientos fuertes	Sí	Sí	Sí	<p>Los eventos de vientos fuertes se discuten como peligros producidos a causa de huracanes y tormentas tropicales.</p>
Incendio forestal	Sí	Sí	Sí	<p>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. Se incluye como peligro potencial de bajo impacto.</p>

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

La Tabla 21 provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos a nivel Isla que tuvieron un impacto significativo directo o indirecto sobre el municipio:

Tabla 21: 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 Isaias 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., afectado los 78 municipios, principalmente el área sur. El epicentro se originó a aproximadamente 8.4 millas al suroeste de Ponce, con una profundidad de 8 millas. Los esfuerzos de respuesta ante la emergencia se implementaron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.	FEMA-4473-DR-PR <sup>23</sup> FEMA-3426-EM-PR <sup>24</sup>
6 de enero de 2020	Terremoto	Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas. A las 8:50 a.m. se confirmó un segundo temblor de M 4.6. Su ubicación de dio a 12.38 km de este-sureste de Guánica. A las 5:37 p.m. se registró otro sismo de M 4.27 que se ubicó en Mayagüez 20.29 km al sureste de Guánica.	FEMA-3426-EM-PR
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-4473-DR-PR 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

<sup>23</sup> Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 en adelante. Declaración de Desastre Mayor: 16 de enero de 2020. <https://www.fema.gov/disaster/4473>

<sup>24</sup> Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 al 4 de febrero de 2020. Declaración de emergencia: 7 de enero de 2020. <https://www.fema.gov/disaster/3426>

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
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
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.	

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
10 de septiembre de 1931	Huracán	El huracán San Nicolás, ciclón tropical de categoría I, pasó por el norte de la Isla, causando inundaciones en parte de la Isla.	
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.	
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 2020 <sup>25</sup>

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

Según requerido por la reglamentación aplicable, la siguiente metodología fue utilizada para determinar la probabilidad de futuras incidencias de peligros naturales que puedan afectar al municipio:

Rango	Probabilidad	Definición
1	Baja	No es probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
2	Moderada	Probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
3	Alta	Peligro puede ocurrir dentro de los próximos 25 años.

La siguiente tabla provee los datos sobre los recursos utilizados para la evaluación de riesgos en el Municipio de Moca.

<sup>25</sup> Esta tabla no pretende ser exhaustiva, ni presenta todos los eventos que pudieron haber afectado a la Isla de Puerto Rico o al municipio.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 22: 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"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión de la Cuarta Evaluación del Clima Nacional (NCA4, por sus siglas en inglés).</li> </ul>	<p>Debido a la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía.</p> <p>Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.</p>
Sequía	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>• Revisión del Plan de mitigación previo del Municipio de Moca.</li> <li>• Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos.</li> </ul>	<p>La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas.</p> <p>En el esfuerzo de evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.</p>

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Licuación a causa de terremoto	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>• Revisión del Plan de mitigación previo del Municipio de Moca.</li> <li>• Revisión de datos publicados por los Centros Nacionales de Información Ambiental (anteriormente conocido como el Centro Nacional de Información Geofísica).</li> <li>• Página web del Programa de Peligros por Terremoto del USGS.</li> <li>• Página web de la Red Sísmica de Puerto Rico.</li> <li>• Revisión del Plan de Mitigación de Moca de 2017.</li> </ul>	Basado en estudio de GIS, HAZUS, el 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"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>• Revisión del Plan de mitigación previo del Municipio de Moca.</li> <li>• Repaso del “NOAA NCDC Storm Events Database”</li> <li>• Declaraciones históricas de desastre.</li> <li>• Datos de FEMA DFIRM.</li> <li>• Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS).</li> </ul>	<p>Las inundaciones ocurren en todas las jurisdicciones de Puerto Rico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Basado en el estudio GIS, HAZUS, el plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.</li> </ul>

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Deslizamiento	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>• Revisión del Plan de mitigación previo del Municipio de Moca.</li> <li>• Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS.</li> <li>• 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.</li> </ul>	<p>Basado en las experiencias previas del municipio, la probabilidad de este peligro ocurrir y los datos obtenidos de la herramienta de Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés).</p> <p>Las categorías de bajo, moderado, alto, y muy alto corresponden a este índice. Esta base de datos se basa, a su vez, en los estudios publicados por Watson Monroe, USGS 1979</p>

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> <li>• Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> <li>• Revisión del Plan de mitigación previo del Municipio de Moca.</li> <li>• Repaso del “NOAA NCDC Storm Events Database”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales.</li> <li>• Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).</li> </ul>
Incendios forestales	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.</li> </ul>	<p>Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía.</p> <p>Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.</p>

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Inundación por Obstrucción de Sumidero	Sí	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión del PRAPEC</li> </ul>	<p>Incluido por determinación del Comité de Planificación.</p> <p>Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía.</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 siguientes siete (7) peligros son los de mayor riesgo o potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis a fondo en las subsecciones de este Plan. Es importante destacar que primero se discutirá el fenómeno del cambio climático, debido a los efectos directos que tiene sobre la ocurrencia de evento naturales al exacerbar varios de los peligros que se discutirán en adelante.

##### 4.5.1 Cambio climático - Descripción del peligro

El cambio climático es el proceso por el cual cambian las condiciones atmosféricas y del tiempo de nuestro planeta llevando a patrones nuevos que pueden durar por periodos extensos, desde varias décadas hasta millones de años. Se puede dar por procesos naturales, como el volcanismo, desastres naturales o impactos de asteroides. (USGCRP, n.d.) 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 de la isla. (USGCRP, 2017) El informe se basa en una gran cantidad de información y análisis de datos, evaluando tanto las tendencias pasadas como las proyecciones futuras relacionadas

con los cambios en nuestro clima. (USGCRP, 2017) 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, los siguientes impactos pueden ser observados:

- Aumentos de temperatura que reducirán aún más el suministro y aumentarán la demanda de agua potable;
- Vulnerabilidad a la sequía que difiere de las regiones localizadas en territorio continental;
- Disminución significativa de las lluvias;
- Aumento en el nivel del mar, erosión costera y aumento de los impactos de las tormentas que amenazan vidas, infraestructura crítica y medios de subsistencia en las islas;
- Preocupaciones importantes sobre las consecuencias económicas de las amenazas costeras;
- Blanqueo de corales y la mortalidad debida al calentamiento de las aguas superficiales del océano y la acidificación de los océanos; y
- Amenazas a los recursos marinos económicos críticos, incluida la pesca. (USGCRP, 2017)

El cambio climático no es un término nuevo, pero sí es materia nueva de evaluación. 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 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. Igualmente, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado. Las emisiones de gases de efecto invernadero, a causa del ser humano, han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado 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, e
- Impactos a los ecosistemas locales que pueden tener efectos generalizados en la salud humana.

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

En cuanto al calor extremo, este peligro natural, 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. El Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) ha publicado hasta el momento cuatro informes de evaluación, en 1990, 1995, 2001 y 2007; y ha llegado a la conclusión de que la temperatura continuará subiendo, entre 1,4 y 5,8°C antes de 2100 debido al aumento de las concentraciones en la atmósfera de gases invernadero generados por el hombre. A su vez, al calentamiento global se le relaciona el aumento en la intensidad de tormentas tropicales, incluyendo los huracanes, debido a que la potencia de estos fenómenos crece según aumenta el calor, y particularmente la temperatura del agua. Esto puede tener como resultado un aumento en la severidad de las inundaciones, sin que aumente la disponibilidad de agua dulce para los abastos públicos.

Por su parte, el Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico (PRCCC, por sus siglas en inglés) se constituyó el 16 de noviembre de 2010 para evaluar la vulnerabilidad socio-ecológica de Puerto Rico y recomendar estrategias para responder a los cambios climáticos. Dicho Consejo está integrado por sobre 150 expertos que colaboran voluntariamente a través de 4 grupos de trabajo: (1) geofísica y química; (2) ecología y biodiversidad; (3) sociedad y economía; y (4) comunicaciones y medios.

En síntesis, el fenómeno de cambio climático crea nuevos peligros e incrementa la vulnerabilidad de Puerto Rico, sus municipios y comunidades, incorporando nuevos desafíos sobre el ámbito de la salud,

seguridad, calidad de vida y la economía. La comunidad científica pronostica que los fenómenos atmosféricos, clasificados bajo el renglón extremo, continuarán afectando adversamente nuestras estructuras, infraestructuras, ecosistema, la economía y la salud humana.<sup>26</sup>

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

En el Municipio de Moca, el cambio climático se enfoca en el impacto y vulnerabilidad de su población, particularmente niños y la población mayor de 65 años, en aquellos peligros naturales que se relacionan con la frecuencia de eventos climáticos extremos y sequía.

### 4.5.1.1 *Calor Extremo*

No existe una definición universalmente aceptada de lo que es calor extremo una ola de calor para este plan usaremos la definición que da el Departamento de Seguridad Nacional (DHS, por sus siglas en inglés). 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°F. 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, n.d.)

#### 4.5.1.1.1 *Áreas geográficas afectadas*

Según la información previamente expuesta, los efectos del fenómeno de cambio climático tienen efectos adversos sobre el clima, reflejándose en sequías más extremas, mayor ocurrencia de eventos asociados a vientos fuertes e inundaciones, índices de calor más altos, entre otros. Debido a la geografía y ubicación del municipio, toda la región se encuentra susceptible a los efectos extremos del cambio climático. Es decir, el evento de calor extremo puede afectar todo el municipio, especialmente en las áreas urbanizadas donde se puede dar el efecto de las islas de calor.

Aunque el cambio climático afecta a toda la región del municipio, los peligros asociados, otros peligros asociados a este fenómeno como el aumento en el nivel del mar, tsunami, marejada ciclónica, erosión costera, dada a su ubicación geográfica, esos efectos no representan ningún riesgo para el municipio.

#### 4.5.1.1.2 *Severidad o magnitud del peligro*

El clima del Caribe está en constante cambio, principalmente, debido a las crecientes concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera. Igualmente, los patrones de precipitación están cambiando, las temperaturas están incrementando y algunas áreas están experimentando transformaciones adversas

---

<sup>26</sup> Programa de Estados Unidos para la Investigación sobre Cambio Mundial, Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Vol. II, a la pág. 14, [https://nca2018.globalchange.gov/downloads/NCA4\\_RiB\\_espanol.pdf](https://nca2018.globalchange.gov/downloads/NCA4_RiB_espanol.pdf)

sobre la frecuencia y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como las lluvias y los ciclones tropicales.

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 90°F+ que los residentes de Alaska.

Aun así, el NWS tiene las siguientes notificaciones estándares (NWS, n.d.):

- 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.

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 Quinto Informe de Evaluación del IPCC (IE5), indica que la influencia humana en el sistema climático es evidente. Las recientes emisiones de gases antropogénicas, las cuales estimulan el efecto de invernadero son las más altas de la historia. Los cambios climáticos, recientes, han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales. Así pues, es forzoso concluir que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco. Actualmente, y según el portal de la NASA, el dióxido de carbón ha aumentado a 408 partes por millón, la temperatura global ha aumentado 1.8°F desde 1880, las acumulaciones de hielo ártico han disminuido en un 13.2% en los últimos 10 años y el nivel de mar aumenta a razón de 3.2mm por año.

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

El cambio climático tiene como consecuencias: (1) el aumento en el nivel del mar; (2) la acidificación de los océanos; (3) el incremento en las temperaturas superficiales y oceánicas; y (4) fenómenos meteorológicos extremos. En el caso del Municipio de Moca, por no estar ubicado en la costa, se ve más afectado por fenómenos meteorológicos extremos a saber: las sequías, posibilidad de eventos de calor extremo, tormentas, huracanes y eventos de inundación por lluvia repentinas. Estos fenómenos, a su vez, ocasionan un gran reto para los ecosistemas de Puerto Rico y las comunidades vulnerables. El atender

estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros naturales, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un municipio más resiliente.

Los eventos de huracanes intensos como María en septiembre de 2017, que dejó más de 37 pulgadas de lluvia en 48 horas en la Isla, son atribuibles al cambio climático. Sus fuertes vientos y la lluvia causaron devastación generalizada en la transportación, la agricultura, las comunicaciones la infraestructura eléctrica, y causaron deslizamientos alrededor de la Isla. La interrupción al comercio prolongado causó gran degradación a las condiciones de vida en la Isla por un largo período de tiempo.

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

La salud humana también se ve afectada categóricamente con el cambio climático. Esto se debe al incremento de las olas de calor, inundaciones extremas y sequías, los cuales propician el incremento de enfermedades infecciosas transmitidas por medio de los alimentos y el agua, cambios en la calidad del aire y sus repercusiones sobre la salud mental de la población, quien cada vez se enfrenta a estos peligros de mayor frecuencia y magnitud. En resumen, los efectos sociales producidos por el aumento en la frecuencia y magnitud causados por el fenómeno de cambio climático suponen diversos retos, a saber: (1) problemas en la sustentabilidad de las zonas de riesgo; (2) alteración de la economía, (3) desigualdad social; y (4) vulnerabilidad de los ecosistemas del municipio. (USGCRP, 2018) Por tal motivo, es indispensable diseñar estrategias de mitigación atemperadas a las realidades fácticas sobre este evento, toda vez que las comunidades de Moca pudieran estar expuestas a ser afectada por determinado peligro de manera diferente según la vulnerabilidad del área y los factores demográficos. Igualmente, las medidas de mitigación deben ser consideradas al momento de la planificación de la infraestructura y del desarrollo urbano. (USGCRP, 2018)

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

En cuanto al calor extremo, en años recientes, 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.

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

relacionas al calor hacia 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 los que más se relacionaron a las elevadas temperaturas. (Méndez Lázaro, Pérez Cardona, Rodríguez, Martínez, Taboas, Bocanegra & Méndez Tejera, 2016) Aunque el Municipio de Moca no fue parte de este estudio entendemos que las observaciones de éste pueden ser aplicables a este municipio.

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

- 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 y pulso rápidos 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.

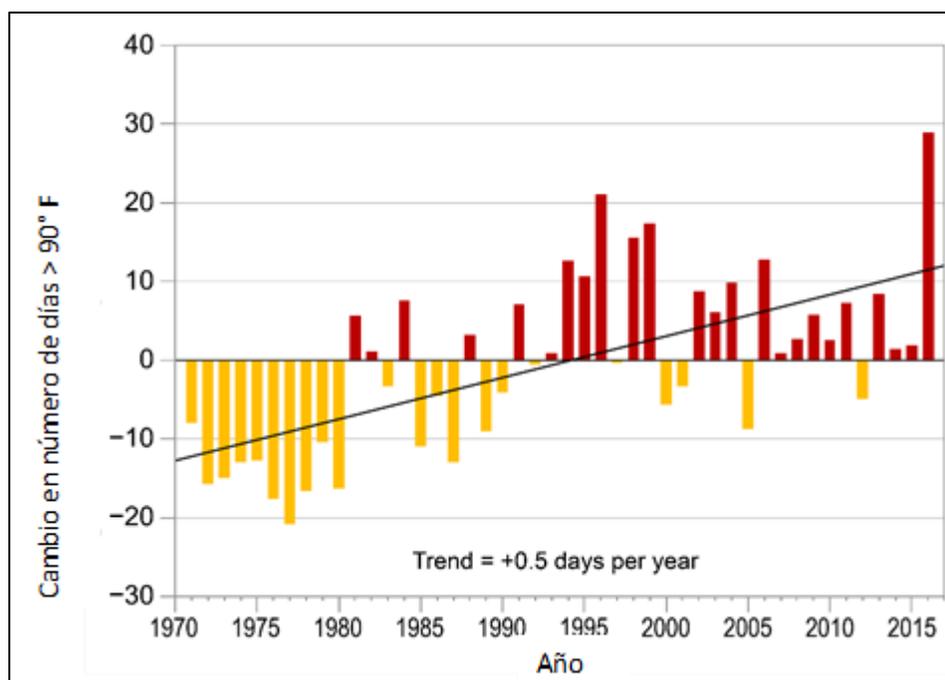
Además de los daños a la salud pública, los eventos de calor extremo pueden afectar la agricultura (muerte de animales de granja). También puede afectar la infraestructura pública en cuanto a la demanda de energía y agua potable, así como tener efectos negativos sobre los puentes y las carreteras. (FEMA,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

#### 4.5.1.1.4 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 periodos 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)

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

#### 4.5.1.1.5 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, aumentarán los eventos de calor extremo para toda la Isla. Actualmente no existen suficientes datos para estimar con certeza la probabilidad de eventos de calor extremos.

Sin embargo, para propósitos de este análisis, el Comité se dio a la tarea de asignar un rango de probabilidad de ocurrencia del evento a base de los siguientes factores. La probabilidad de ocurrencia es una estimación de la frecuencia con la que ocurre un evento de peligro. Con el propósito de realizar esta asignación de rango, tomamos en consideración los eventos históricos o las experiencias previas del municipio en el manejo de emergencia ocasionadas por los riesgos asociados a los peligros naturales. La siguiente tabla provee la asignación numérica, siendo el cero (0) un evento descartado porque se trata de peligros que no amenazan al municipio.

Tabla 23: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca

Rango	Probabilidad	Definición
1	Baja	No es probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
2	Moderada	Probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.

Rango	Probabilidad	Definición
3	Alta	Peligro puede ocurrir dentro de los próximos 25 años.

Fuente: Comité de Planificación, 2021

En el caso del peligro del calor extremo inducido por el fenómeno de cambio climático y las experiencias previas del municipio, se le asigna una probabilidad futura moderada. Esto, con especial atención a las necesidades que puedan tener las comunidades más vulnerables como lo son las personas mayores de edad, residentes con viviendas inadecuadas que estén expuestos a las olas de calor extremo, así como personas que sin hogar en el municipio.

#### 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 (4) tipos, según se describe en la siguiente tabla (FEMA, 1997):

Tabla 24: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

<b>Sequía meteorológica</b>	Sequedad o reducción de precipitación de una cantidad promedio o esperada, basada en escalas de tiempo mensuales, por estación del año, o anuales.
<b>Sequía hidrológica</b>	Los efectos de un déficit de precipitación en los flujos de corriente y los niveles de embalses, lagos y aguas subterráneas.
<b>Sequía agrícola</b>	Déficit en la humedad del suelo en relación con las exigencias de agua de la vida vegetal, generalmente cultivos agrícolas.
<b>Sequía socioeconómica</b>	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)<sup>27</sup>

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

<sup>27</sup> Véase, FEMA's Multi-Hazard Identification and Risk Assessment – A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA), [https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1545-20490-4487/mhira\\_in.pdf](https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1545-20490-4487/mhira_in.pdf)

climatológicamente apropiado. (Marcos Valiente, 2001). El “Multi-Hazard Identification and Risk Assessment” (MHIRA) es más conciso y define la sequía como: falta prolongada de precipitación, inferior a la media. (FEMA, 1997)

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)

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 periodo durante el cual los caudales son inadecuados para satisfacer los usos establecidos bajo un determinado sistema de gestión de aguas. (Marcos Valiente, 2001)

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)

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 y Ambientales (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 afectadas.

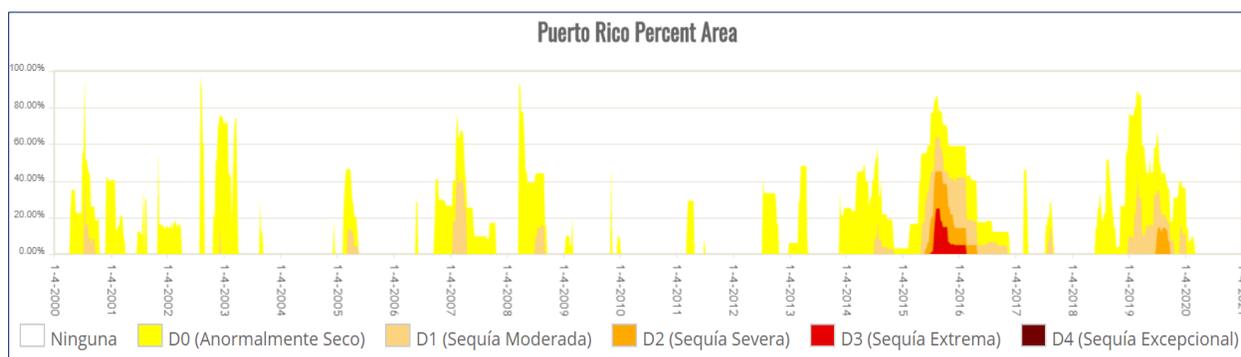
#### 4.5.2.1 Área geográfica afectada

La Figura 5 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en la Isla 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 los meses de julio y septiembre del año 2015, un evento significativo de sequía donde alrededor de 25% del área de la isla estuvo bajo sequía extrema (D3: Sequía Extrema). En el año 2016, el Monitor de Sequía mostraba que la Isla estaba afectada con índices de sequía atípica o anormalmente seco (D0) a niveles de sequía severa (D2), especialmente en la región sur de Puerto Rico.

#### Leyenda



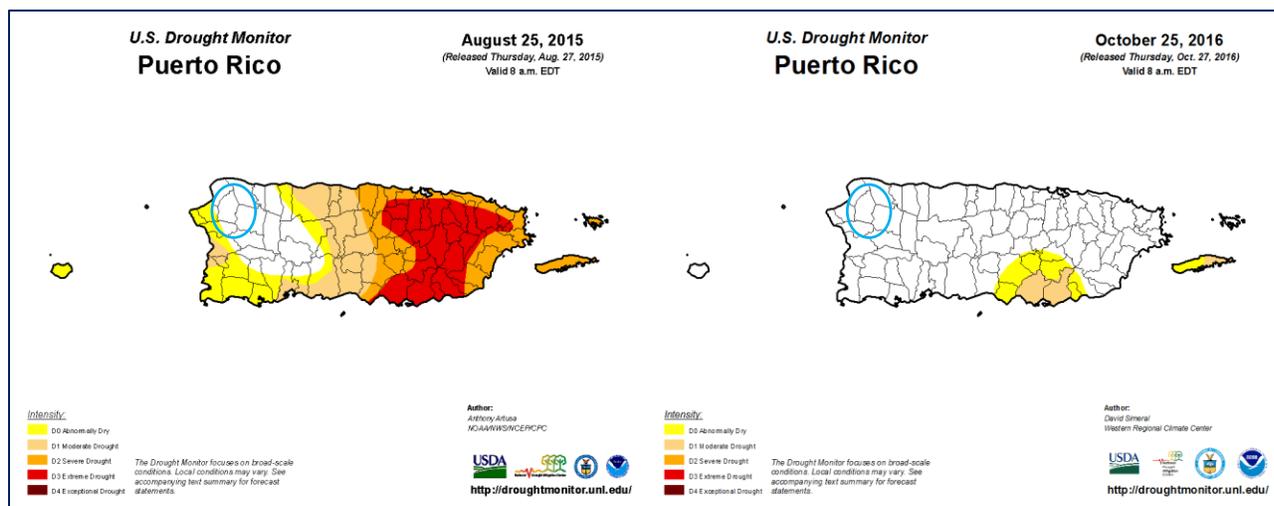
Figura 5: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020



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

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. El municipio se identifica en el mapa con un círculo azul.

Figura 6: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016



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

Según muestra la figura que precede, el área sur de la Isla presenta niveles de sequedad que cualifican las regiones como áreas afectadas por la sequía. Igualmente, la figura 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 lo que respecta al Municipio de Moca, toda la región es susceptible a los efectos de eventos de sequía prolongada, por tal motivo, la población y la infraestructura agrícola, industrial, comercial, recreativa y de servicios se encuentra vulnerable, viéndose afectada por las sequías debido a la falta de agua y el cierre de instalaciones.

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

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

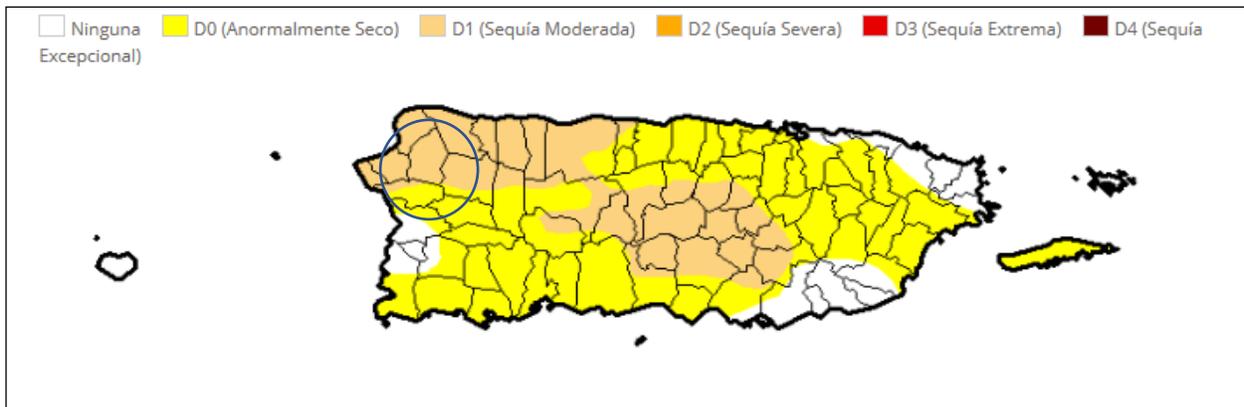
Municipio de Moca, a la fecha del 26 marzo de 2019, se experimentó sequía moderada (D1), mientras que, al 2 de junio de 2020, las condiciones de sequía decrecieron a anormalmente seco (D0). Así pues, se incluye en esta sección las siguientes imágenes para ilustrar cuan variable pueden suscitarse un evento de sequía, tanto a nivel Isla como en el municipio.

Figura 7: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de junio de 2018



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

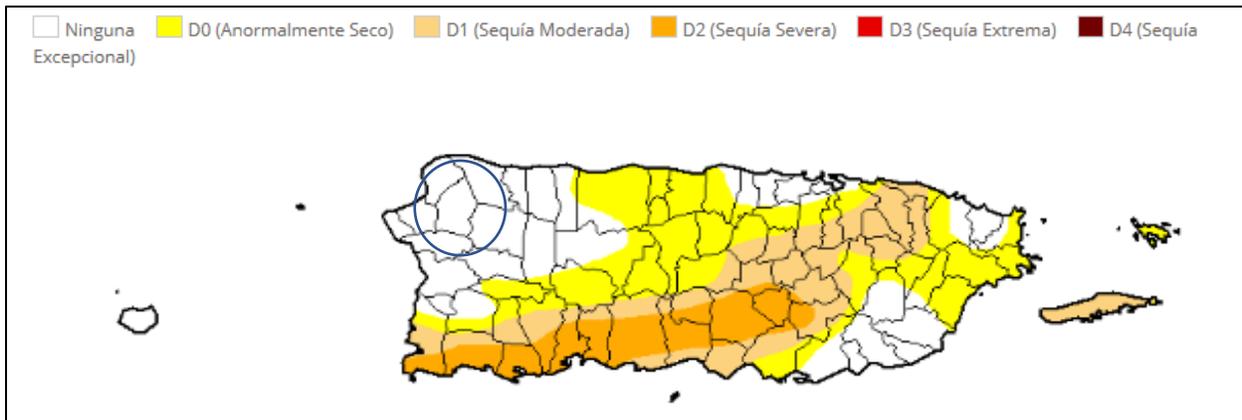
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de marzo de 2019



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

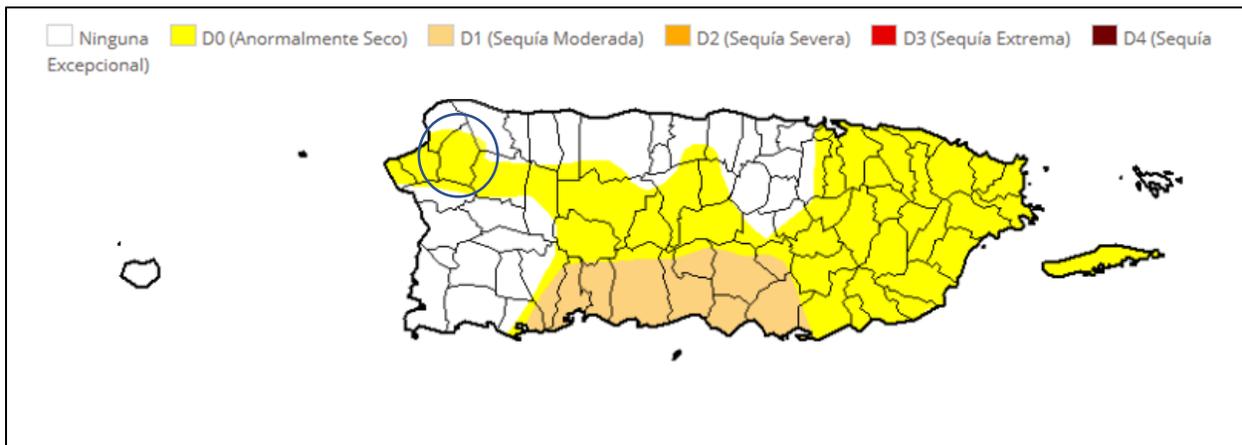
# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de julio de 2019



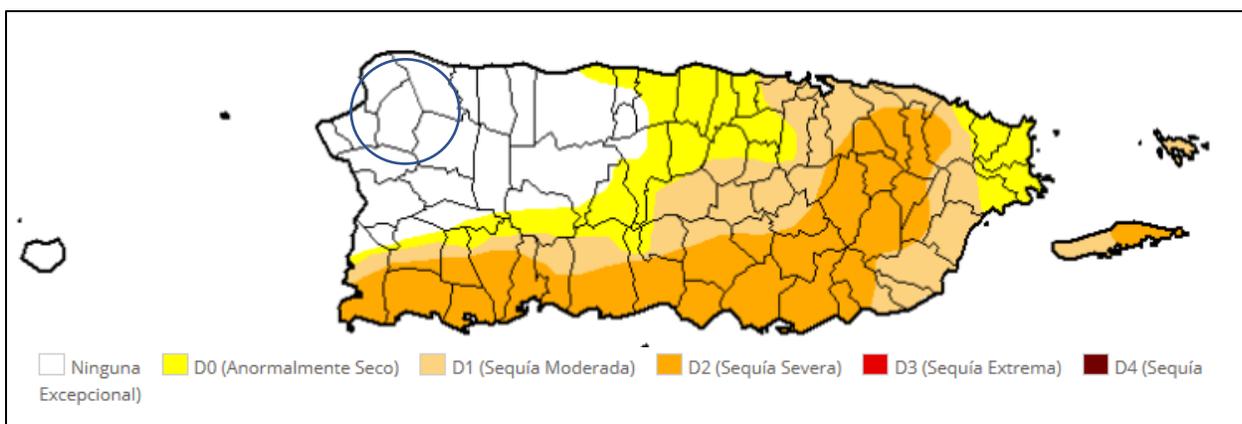
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx>

Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 2 de junio de 2020



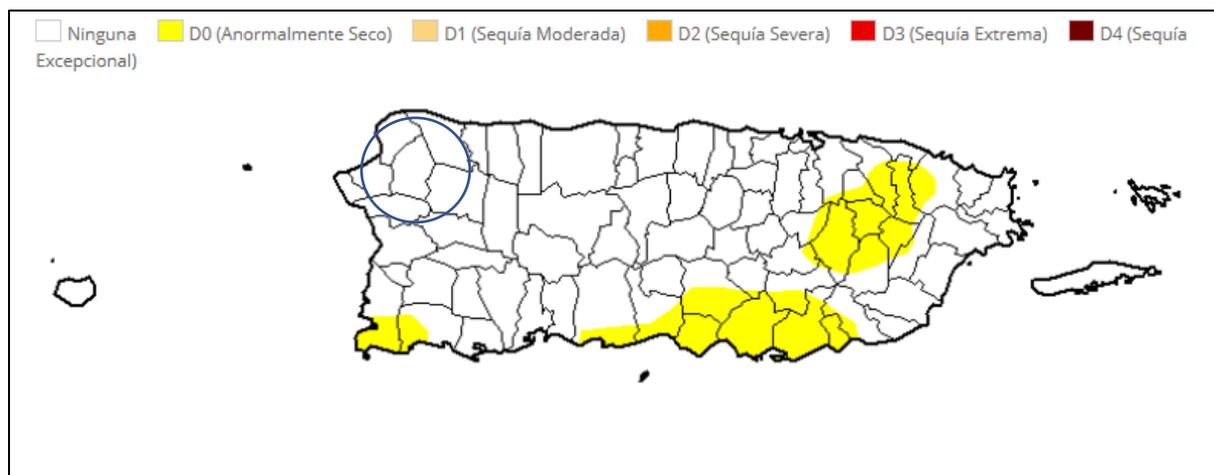
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual/StateDroughtMonitor.aspx?PR>

Figura 11: Niveles de sequía en Puerto Rico al 16 de julio de 2020



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

Figura 12: Niveles de sequía en Puerto Rico al 4 de agosto de 2020



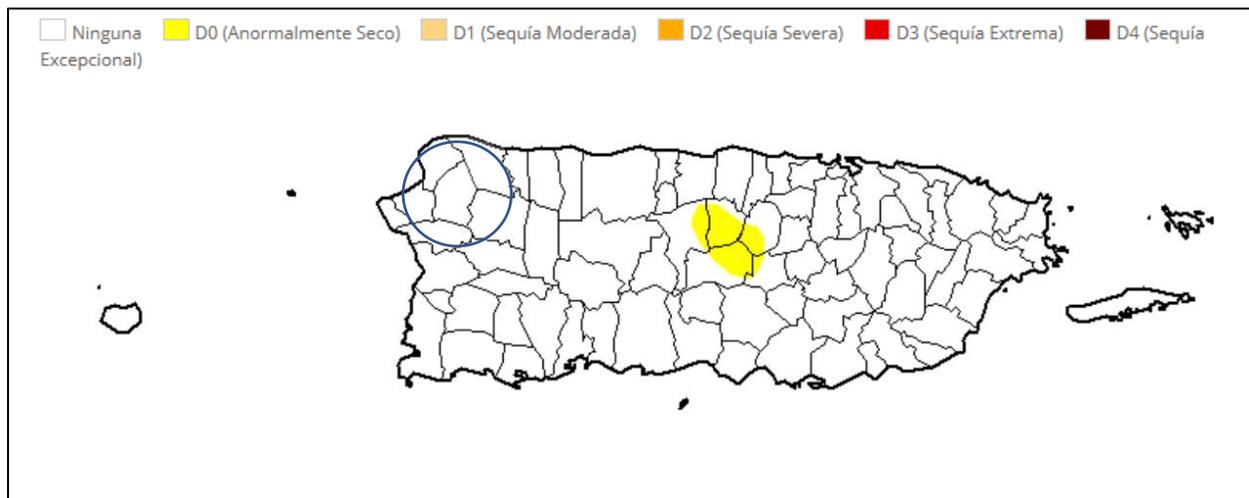
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/CurrentMap/StateDroughtMonitor.aspx?PR>

Otra comparación importante para integrar a este análisis de la variabilidad de este peligro sobre el resto de la Isla, al 6 de octubre de 2019, aproximadamente el 42.37% de la Isla se encontraba bajo niveles anormalmente seco (D0), 21.72% bajo nivel de sequía moderada y 12.03% bajo sequía severa, el resto de la Isla no presentaba indicios de sequía. No obstante, a la fecha del 28 de julio de 2020, el 66.37% de la Isla se encontró bajo niveles de sequía anormalmente seca, 45.22% bajo sequía moderada y 17.33% bajo sequía severa. No obstante, al 4 de agosto de 2020, los datos del Monitor de Sequía indican que el 82.63% del territorio no presenta sequía, mientras que un 17.37% presenta niveles de sequía anormalmente seca.<sup>28</sup> En el caso del Municipio de Moca, al 4 de agosto de 2020, no presentaba índices de sequía.

A modo de ejemplo, se incluyen las siguientes figuras para evidenciar la fluctuación entre eventos de sequía a nivel Isla y que dentro de cualquier periodo de tiempo pudiera verse reflejado en el municipio mediante cualquier nivel de sequía. Como podemos observar, al 10 de noviembre de 2020, solo 4 municipios presentaban índices bajos de sequía. No obstante, hace un año, a la misma fecha, múltiples municipios alrededor de la Isla presentaban índices de sequía D0.

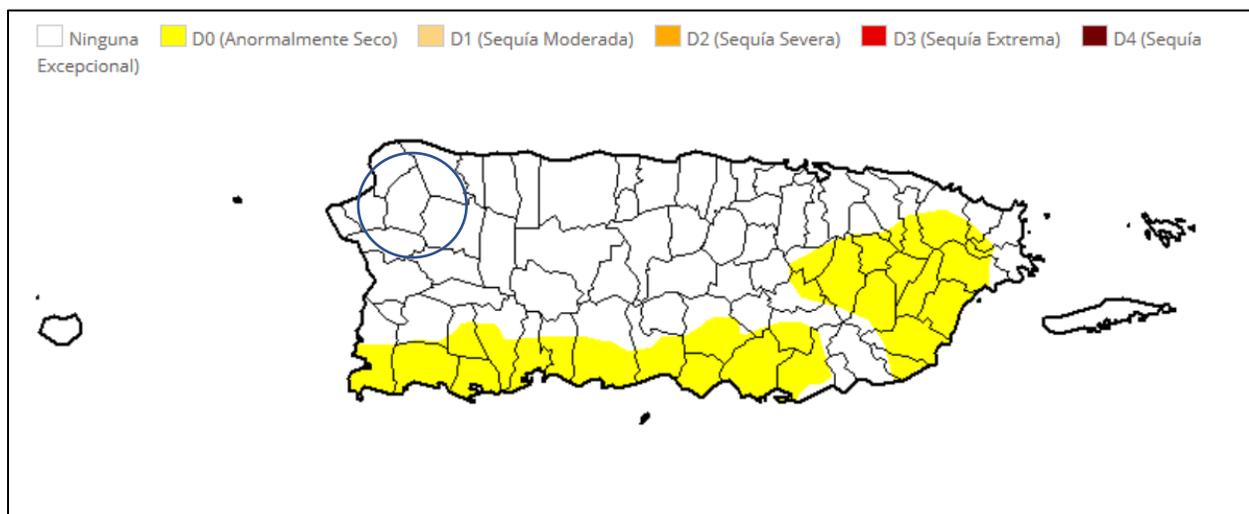
<sup>28</sup> Véase, Monitor de Sequía de los Estados Unidos, Current Map, <https://droughtmonitor.unl.edu/CurrentMap/StateDroughtMonitor.aspx?PR>

Figura 13: Niveles de sequía en Puerto Rico al 10 de noviembre de 2020



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/CurrentMap/StateDroughtMonitor.aspx?PR>

Figura 14: Niveles de sequía en Puerto Rico al 12 de noviembre de 2019



Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. [https://droughtmonitor.unl.edu/data/png/20191112/20191112\\_PR\\_date.png](https://droughtmonitor.unl.edu/data/png/20191112/20191112_PR_date.png)

#### 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, a nivel Isla la reducción de lluvia promedio para finales del año 2013 y año 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)

**Incendios forestales:** Las sequías pueden incrementar la prevalencia e impacto de los incendios forestales. Para más información sobre este peligro, véase la sección 4.6.3.7.

Según los registros o informes rendidos a base de experiencias previas, se identifican los siguientes impactos a base de la categoría de sequía registrada en Puerto Rico:

Categoría	Descripción del impacto
D0	Flujo de corrientes de agua disminuye.
D1	Cultivos comienzan a recibir impacto y los agricultores comienzan con procesos de conservación de agua; incrementan los peligros de incendio y los niveles de reserva de agua comienzan a disminuir, las orillas de los lagos quedan expuestas y el caudal sigue disminuyendo.
D2	La siembra se retrasa, los ganaderos comienzan a alimentar ellos mismos al ganado y el heno escasea. El sector agrícola comienza a sufrir y los árboles y plantas empiezan a mostrar indicios de estrés. Se implementa un racionamiento de agua estricto.
D3	El ganado tiene poco alimento, las cosechas comienzan a morir. Igualmente, la vida cotidiana se altera, toda vez que se ven impactado los horarios escolares, cierres de negocios y posibles brotes de enfermedades transmitidas por mosquitos. Se ven también alteraciones de la fenología de los árboles.  Se amplía el racionamiento de agua y se empieza a almacenar y distribuir en camiones. La calidad del agua es mala y los acuíferos comienzan a reducirse.
D4	Puerto Rico ha tenido poca o ninguna experiencia bajo eventos de sequía D4, por tanto, no se han emitido reportes sobre este nivel.

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos, <https://droughtmonitor.unl.edu/CurrentMap/StateDroughtMonitor.aspx?PR>

Véase la sección 4.6.3.2 para obtener más información pertinente al análisis del impacto de este peligro en el Municipio de Moca, y véase la sección 4.6.3.2.1 para el estimado de pérdidas potenciales.

4.5.2.4 *Cronología de eventos de peligro*

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

A continuación, la Tabla 25 presenta algunos eventos cronológicos de sequía en Puerto Rico:

Tabla 25: *Cronología de eventos de peligro – Sequía*

Año	Descripción del evento
2020	Según el informe del Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 16 de julio de 2020, gran parte de la isla se encuentra bajo sequía anormalmente seca, mientras que gran extensión de los municipios sur, suroeste y parte central-este de la Isla se encuentran bajo niveles de sequía severa. No obstante, conforme al referido informe, al 4 de agosto de 2020 el 82.63% de la Isla no presentó evento de sequía, mientras que un 17.37% presentaba niveles de sequía anormalmente seca. En el caso particular del Municipio de Moca, para ninguna de estas fechas presentaba índices de sequía, salvo al 2 de junio de 2020, que presentaba índices de sequía D0.
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 la Isla, 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.
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.
1994	La sequía del '94. Esta última afectó la flora y fauna de los embalses, al igual que los ríos. Las interrupciones programadas fue una de las operaciones utilizadas en la sequía del '94. Comenzó a implementarse el 25 de abril de 1994, solo en periodos de alto consumo y, en muchas áreas, se estableció un programa de regulación de presiones. No obstante, ante la ola de calor que se experimentaba en la isla, las personas comenzaron a utilizar el agua de manera desmedida. Por lo tanto, fue necesario implantar un programa de interrupciones programadas más riguroso. Comenzó por periodos de 12 horas y se fue incrementando hasta llegar a 32 horas en la zona metropolitana. En agosto, la situación empeoró. Los niveles de La Plata y Carráizo experimentaron reducciones dramáticas, por lo que se llegó a racionar el agua en periodos de 36 y 40 horas para los clientes servidos de esas represas. El racionamiento duró hasta principios de septiembre de ese año, cuando cayeron las primeras lluvias fuertes registradas en

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Año	Descripción del evento
	meses. El embalse de Carraízo fue el primero en recuperar sus niveles, pero La Plata llegó a sus niveles óptimos en verano de 1995. <sup>29</sup>
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.

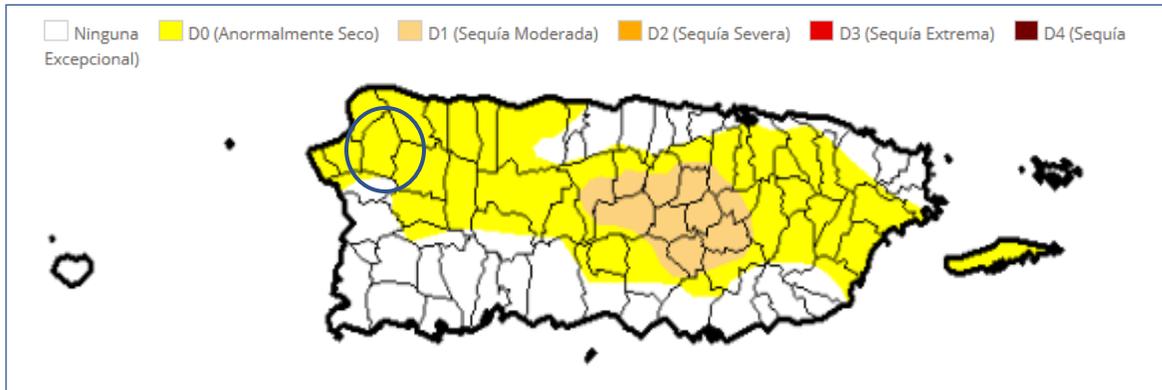
*Fuente: National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), National Climatic Data Center, Monitor de Sequía de Estados Unidos, Sequías en Puerto Rico: EcoExploratorio, 2019*

Las siguientes figuras 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 de Moca 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. Entre las repercusiones se encuentran la falta de suministro de agua potable necesaria para toda la población del municipio, así como para la continuidad de las operaciones comerciales y gubernamentales. Esta problemática incrementa por la falta de reservas de agua potable en el municipio para distribuir en caso de emergencia. Así pues, el Municipio de Moca incorpora como estrategia de mitigación el desarrollo de mecanismos que sirvan como reservas de agua o recolección de agua de lluvia, entre otros a nivel comunitario.

<sup>29</sup> Como medida de mitigación, fue necesario establecer un Centro de Distribución de Agua Potable para suplir a escuelas, colegios, hospitales y agencias gubernamentales, así como los camiones cisterna para ir a repartir agua a las comunidades. Su impacto económico y la falta de abastos adecuados fue estimado en \$200 millones e impactó la vida diaria de 1.6 millones de personas en el país. Información obtenida de la página de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, Infraestructura, Conservación del agua, La sequía del '94, 13 de marzo de 2015.

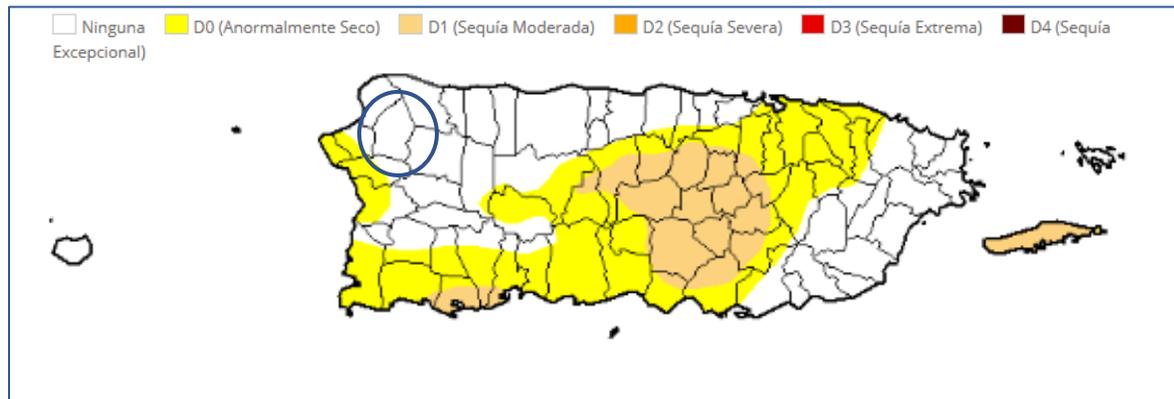
## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 15: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019



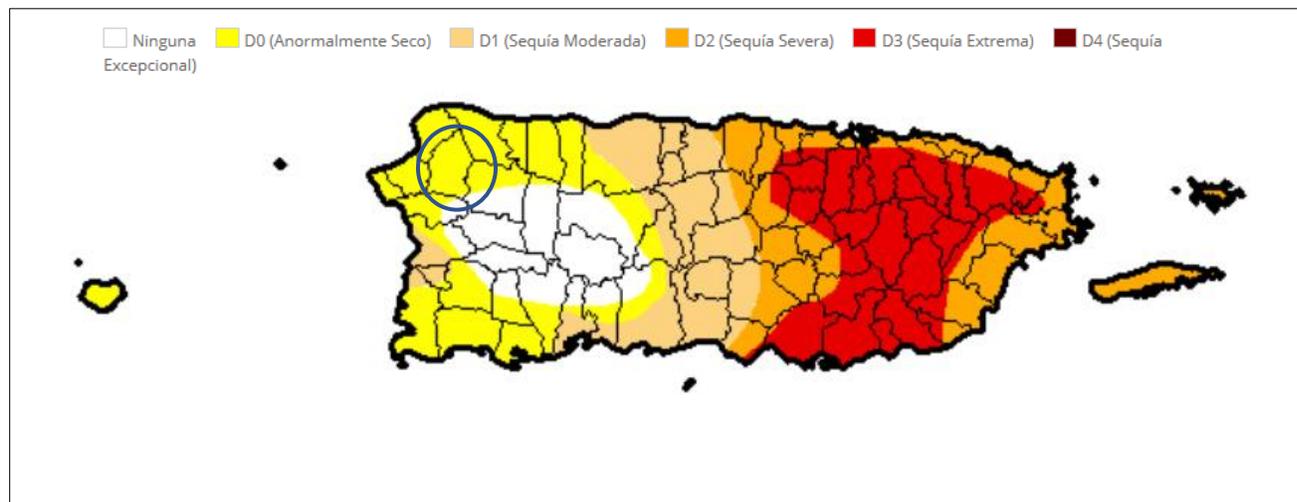
Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. <https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx>

Figura 16: 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>

Figura 17: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 25 de agosto de 2015



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

#### 4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros

La Cuarta Evaluación Climática Nacional menciona que entre los efectos que impacta el cambio climático en el área del Caribe, incluyendo a Puerto Rico, están el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, aumento en el nivel del mar, erosión costera y aumento en el impacto por tormentas que amenazan la vida y la infraestructura crítica de la Isla. (USGCRP, 2018)

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 en dicho protocolo.

Para propósitos de este análisis, el Comité se dio a la tarea de asignar un rango de probabilidad de ocurrencia del evento a base de los siguientes factores. La probabilidad de ocurrencia es una estimación de la frecuencia con la que ocurre un evento de peligro. Con el propósito de realizar esta asignación de rango, tomamos en consideración los eventos históricos, las tendencias de cambio climático, así como las experiencias previas del municipio en el manejo de emergencia ocasionadas por los riesgos asociados a los peligros naturales. La siguiente tabla provee la asignación numérica, siendo el cero (0) un evento descartado porque se trata de peligros que no amenazan al municipio.

Tabla 26: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca

Rango	Probabilidad	Definición
1	Baja	No es probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
2	Moderada	Probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
3	Alta	Peligro puede ocurrir dentro de los próximos 25 años.

Fuente: Comité de Planificación, 2021

En el caso del peligro de sequía, inducido por el fenómeno de cambio climático y las experiencias previas del municipio, se le asigna una probabilidad futura alta. Así las cosas, como parte de los procesos de planificación urbana y previendo a ocurrencia de eventos de sequía futuros, el municipio integra estrategias de planificación para la protección del recurso de agua. La siguiente tabla representa la meta, condición, objetivo y estrategia identificada.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Meta	Condición	Objetivo	Estrategias
Proteger el recurso agua	Negación de los cuerpos de agua que discurren por el área urbana, condición que genera indiferencia por su conservación y se refleja en varias formas de contaminación física, entre otras.	El municipio propone desarrollar edificaciones diseñadas a tenor con el contexto en que se ubican y congruente con la protección del recurso natural.	<p>Procurar que nuevos proyectos ubicados próximos a un cuerpo de agua reconozca su presencia a través de su diseño y orientación espacial.</p> <p>Desarrollar un plan dirigido a establecer estrategias y normas para el desarrollo de un sistema de parques y lugares pacíficos, paralelos a los cuerpos de agua.</p> <p>Incorporar los cuerpos de agua que atraviesa la zona a la imagen urbana.</p>
Proteger el recurso agua	Contaminación del recurso debido al desarrollo indiscriminado del suelo rústico.	<p>Preservación de los sistemas hidrológicos y mitigar el impacto del desarrollo indiscriminado o no planificado.</p> <p>Manejo sostenible de los cauces de los ríos.</p> <p>Manejo integrado y planificado de las cuencas hidrográficas.</p>	<p>Reducir la contaminación en agua y suelo mediante la regulación de la construcción de pozos sépticos a nivel doméstico o comercial y el uso de fertilizantes y pesticidas químicos, especialmente durante las actividades agrícolas.</p> <p>Prohibición de los desarrollos en zonas identificadas como críticas dentro de cuencas hidrográficas o cuyos suelos presentan riesgos altos o severos a deslizamientos o inundaciones.</p> <p>Educar a la ciudadanía respecto a la conservación, uso, manejo y protección de los cuerpos de agua y su impacto en el ambiente y economía del municipio.</p>

#### 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)

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,

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- 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 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)

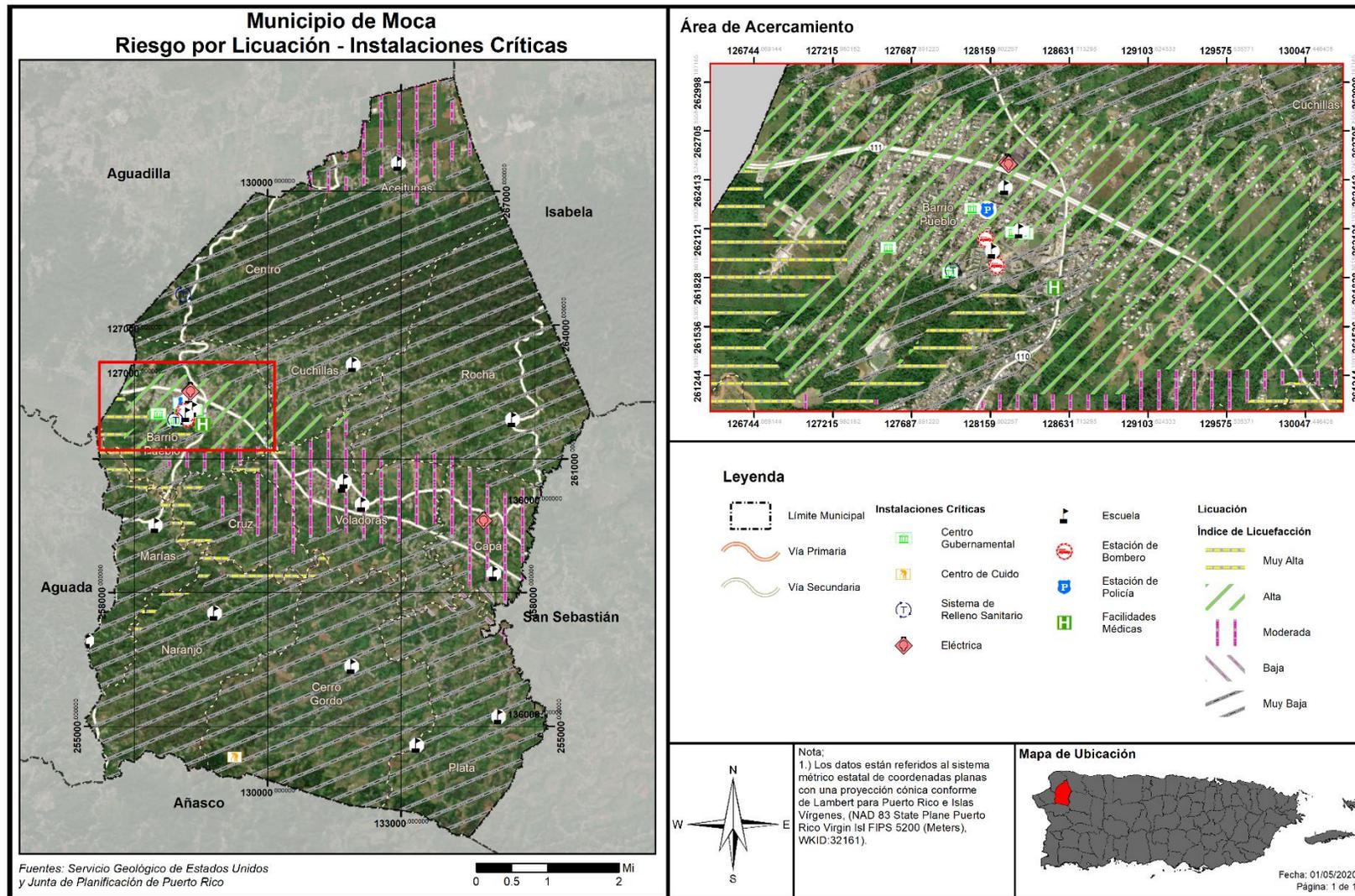
Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la licuación es un peligro para el cual se pueden establecer estrategias de mitigación, ya que las áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar para propósitos de mitigación contra peligros naturales. 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. 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.

La siguiente subsección provee una ilustración de los índices de licuefacción o licuación en el Municipio de Moca. Este factor se utilizará como ápice de la evaluación de riesgos en un evento de terremoto en el municipio. Igualmente, la imagen provee la localización de varias instalaciones críticas del municipio respecto al factor de licuefacción.

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.5.3.1 Área geográfica afectada

Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto



#### 4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro

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

Tabla 27: 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 28: 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	Destruccion	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

Durante un terremoto pueden ocurrir vibraciones en el terreno, amplificación de las ondas sísmicas, licuación, deslizamiento y tsunamis. Las vibraciones en el terreno causan la mayor parte de los daños producidos por un terremoto. La geología de la zona y las condiciones de los suelos son determinantes en los daños causados a los edificios. (USGS, n.d.) 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 resumen, un terremoto fuerte puede afectar severamente las estructuras, represas, e infraestructura provocando pérdidas de vida catastrófica, principalmente, en áreas de alta densidad poblacional. 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 vigentes.

A esos efectos, se ha desarrollado esta evaluación de riesgos a modo de identificar áreas susceptibles a sufrir mayor impacto por un evento de terremoto 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. Por otra parte, es importante resaltar que la Ley 107-2020, en su artículo 4.015, dispone que será política pública de los municipios de Puerto Rico el promover y procurar, mediante ordenanzas o cualquier instrumento de ley apropiado, que las viviendas de sus ciudadanos sean adecuadas y seguras. Consecuentemente, la

referida legislación le confiere al municipio la facultad de remediar las viviendas en estado inhabitable y eliminar aquellas que por su deterioro se hayan convertido en estorbo público.

#### 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 de la isla se encuentra, además, la falla de Punta Montalva (Roig Silva, 2010) que ha experimentado un alza significativa en actividad sísmica.

Según la Red Sísmica de Puerto Rico 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 Moca, a partir del 2010:

Tabla 29: Cronología de eventos de peligro – Terremotos

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 mar<sup>30</sup>.</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 Moca fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.</p>

<sup>30</sup> United States Geological Survey 2019, Puerto Rico Tectonic Summary

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

2019	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 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

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

	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 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.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 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.
2010	Temblor sentido el 16 de mayo de 2010 en todo Puerto Rico (M=5.7), cuyo epicentro se localizó, aproximadamente, en la latitud 18.14 y longitud 67.4 Oeste, aproximadamente, a 3.0 kilómetros de Isabela, entre Moca y Añasco con una profundidad de 140 kilómetros. Daños menores a estructuras en el Oeste de Puerto Rico.

Fuente: *United States Geological Survey, 2020*

Es pertinente puntualizar que desde el evento sísmico registrado el 28 de diciembre de 2019, se han suscitado sobre 400 M 2.0+ temblores en la Isla, afectando principalmente a los municipios del sur. Asimismo, es importante mencionar que 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 mar.<sup>31</sup>

Por su parte, 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. Al momento de desarrollar este Plan, se han aprobado 14,087 (cifra incluye todas las solicitudes presentadas en los municipios designados), desembolsando la cantidad de \$71,159,140.10 por asistencia individual o programas de ayuda para el hogar. El Municipio de Moca no fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.

En la eventualidad de que se desee acceder la lista detallada de los eventos sísmicos que han impactado a la Isla, la Red Sísmica de Puerto Rico (en adelante, RSPR) provee información relacionada a los eventos

---

<sup>31</sup> United States Geological Survey 2019, Puerto Rico Tectonic Summary

de terremoto y tsunami, así como herramientas apropiadas para adoptar medidas de mitigación a nivel comunitario e individual. Puede acceder la página oficial de la RSPR a: [redsismica.uprm.edu](http://redsismica.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%<sup>32</sup> de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de Puerto Rico dentro de un periodo de (50) cincuenta años (Red Sísmica, UPRM).<sup>33</sup> Es importante puntualizar que los terremotos no se pueden predecir a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica por anticipar la ubicación, hora o la magnitud de un evento de terremoto en una región determinada.<sup>34</sup>

A medida que continúen ocurriendo eventos de terremoto de magnitud y/o recurrencia significativa, similares a los que se han estado sintiendo en la Isla a partir de diciembre 2019, se hace evidente que estos incidirán sobre la vulnerabilidad poblacional y de estructuras habidas en el municipio. Asimismo, las cifras de pérdida de vida e individuos lesionados, así como cientos de millones de dólares en pérdidas de propiedad por daños ocasionados a la infraestructura, irán en aumento. Esto se debe a que el número de individuos y estructuras expuestas al peligro de terremoto ha incrementado en comparación a eventos anteriores. Es por ello que, se debe prestar particular atención a este peligro e implementar estrategias de mitigación para evitar la pérdida de vida y propiedad futura.

A modo de ejemplo, según la página oficial de FEMA, bajo el DR-4473, cuyo periodo de incidente data del 28 de diciembre de 2019 al 3 de julio de 2020, donde se incluyen unos treinta tres (34) municipios de la Isla bajo esta Declaración de Desastre, al día 26 de abril de 2021, se han aprobado 14,169 solicitudes para asistencia individual y un total de \$75,237,820.57 para el programa individual y de vivienda, siendo \$73,029,368.80 asignados a asistencia para vivienda, así como \$2,208,451.77 en subsidios de asistencia para otras necesidades. Asimismo, se han asignado \$269,568,341.25 para asistencia pública, de los cuales se contemplan catorce (14) municipios. Al momento, no se ha asignado cantidad alguna para asistencia para la mitigación de riesgos (HMGP).

En cuanto al Municipio de Moca, todo el territorio es susceptible al peligro de terremoto, sin embargo, las áreas caracterizadas por tener depósitos gran espesor de relleno artificial, materiales de sedimentos blandos y saturados por agua vibran con más fuerza y por más tiempo que las áreas que yacen sobre roca sólida y firme. Ello es así, toda vez que las ondas sísmicas tienden a amplificarse en las áreas de terreno blando con mayor espesor siendo susceptibles a la licuación, según se ha explicado en las secciones que preceden.

Por otra parte, los eventos de terremoto no pueden predecirse de forma cierta. No obstante, se pueden obtener predicciones dentro de términos a corto y mediano plazo, mientras que también pueden

---

<sup>32</sup> Este estudio probabilístico realizado por el doctor William McCann fue realizado en el 1987. Posteriormente, una investigación del Servicio Geológico de los Estados Unidos reveló que el área Oeste-Sureste de Puerto Rico se encuentra más susceptible a la ocurrencia de terremotos fuertes.

<sup>33</sup> Red Sísmica. Educación: Predicción de terremotos. Obtenido de <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php>

<sup>34</sup> *Supra*.

obtenerse predicciones a largo plazo en ciclos por periodos de 50, 100 y 250 años. La mayoría de estas predicciones cuentan con diferentes interrogantes tales como cuando puede ocurrir y donde va a ocurrir el evento de terremoto. Igualmente, el proceso de predicción de eventos de terremoto cuenta con diversas variantes o métodos técnicos como la identificación de réplicas, patrones sísmicos, recurrencias, fallas activas y estructuras geológicas, entre otros. Debido a todos esto, no es apropiado simplificar el análisis de la probabilidad de eventos futuros, específicamente para el municipio, a base de categorías bajas, moderadas o alta probabilidad. No obstante, y según mencionado en esta sección, los estudios sísmicos para Puerto Rico estiman que hay una probabilidad de entre 33% a 50% de ocurrencia de un terremoto fuerte en diversas partes de la Isla dentro de un periodo de 50 años.

Para propósitos de este análisis, el Comité se dio a la tarea de asignar un rango de probabilidad de ocurrencia del evento a base de los siguientes factores. La probabilidad de ocurrencia es una estimación de la frecuencia con la que ocurre un evento de peligro. Con el propósito de realizar esta asignación de rango, tomamos en consideración los eventos históricos o las experiencias previas del municipio en el manejo de emergencia ocasionadas por los riesgos asociados a los peligros naturales. La siguiente tabla provee la asignación numérica, siendo el cero (0) un evento descartado porque se trata de peligros que no amenazan al municipio.

Tabla 30: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca

Rango	Probabilidad	Definición
1	Baja	No es probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
2	Moderada	Probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
3	Alta	Peligro puede ocurrir dentro de los próximos 25 años.

Por cuanto, pudiera decirse que, a base de esta probabilidad porcentual, la probabilidad de un terremoto fuerte que afecte al municipio, durante la vigencia del presente Plan, es de entre moderado a alto.

Estas son condiciones tomadas en consideración por el Municipio de Moca para el desarrollo de estrategias de mitigación, con especial énfasis en el diseño de programas educativos que promuevan la enseñanza sobre la importancia de que cada residente adopte medidas de mitigación en sus hogares y comercios, ya sean medidas de mitigación estructurales como no estructurales. Igualmente, el Municipio de Moca reconoce la importancia de que el Departamento de Educación inicie, con carácter de urgencia, un programa para identificar aquellos planteles escolares que necesitan adaptarse como sismo-resistentes. De igual forma, el municipio incluye como estrategia de mitigación la inspección de las instalaciones críticas del municipio y la modificación de aquellas estructuras que necesiten habilitarse como sismo-resistentes a base de los códigos de construcción vigentes.

#### 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 fluviales, 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, arroyos y costas, áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define como el intervalo de tiempo promedio, en años, entre un evento de inundación de una magnitud particular y una inundación igual o mayor. La magnitud de inundación 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 cubrir las completamente. Por ejemplo, una llanura aluvial de diez años estaría cubierta durante inundación de diez (10) años y una llanura aluvial de cien años por una inundación de cien años. 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.

Adviértase, que las inundaciones representan uno de los peligros naturales más significativos para el Municipio de Moca, toda vez que se pronostica que la probabilidad de inundaciones va a incrementar debido los cambios climatológicos que están ocurriendo no tan solo a nivel local, sino también a nivel mundial. Estos cambios climatológicos han incrementado la ocurrencia de eventos asociados a las inundaciones en el municipio, como lo son las fuertes y prolongadas lluvias, así como la ocurrencia de

huracanes y tormentas tropicales. Por otra parte, los desarrollos urbanos tales como: carreteras, urbanizaciones, estacionamientos, entre otros, provocan pérdida de absorción del agua de la lluvia, creando pozos y lagunas temporeras. Si a esto se unen fallas en los sistemas de drenaje existentes, una ciudad puede convertirse en pocas horas en un río.

Ante esta realidad, las probabilidades de inundación aumentarán con la ocurrencia de los siguientes factores:

- Aumento en la temperatura del mar;
- Aumento en intensidad de sistemas ciclónicos;
- Aumento en la frecuencia de lluvias extremas;
- Aumento de desarrollos urbanos; y las
- Fallas de los sistemas de drenaje.

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.5.4.1 Área geográfica afectada

Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilidad anual)

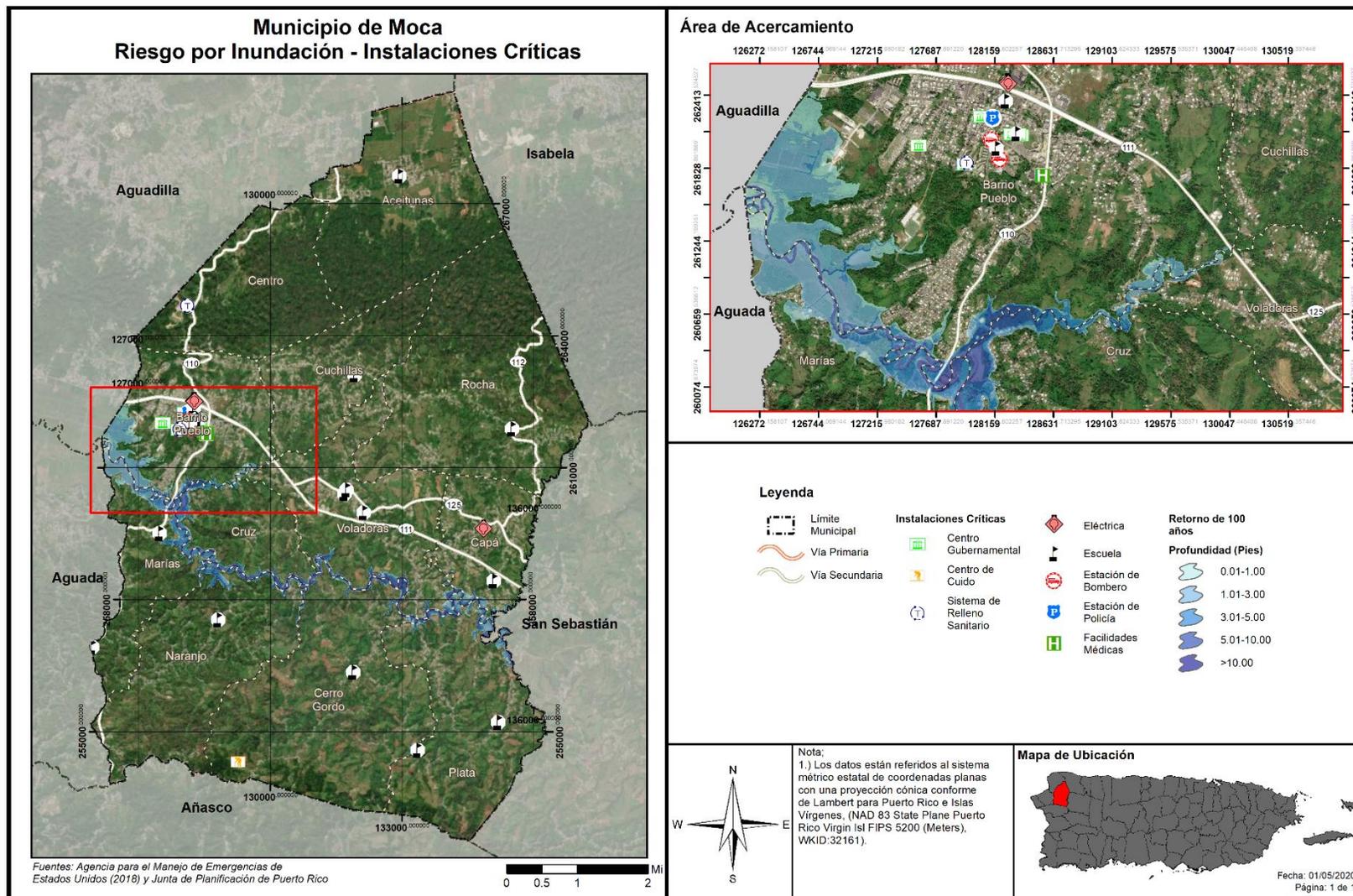
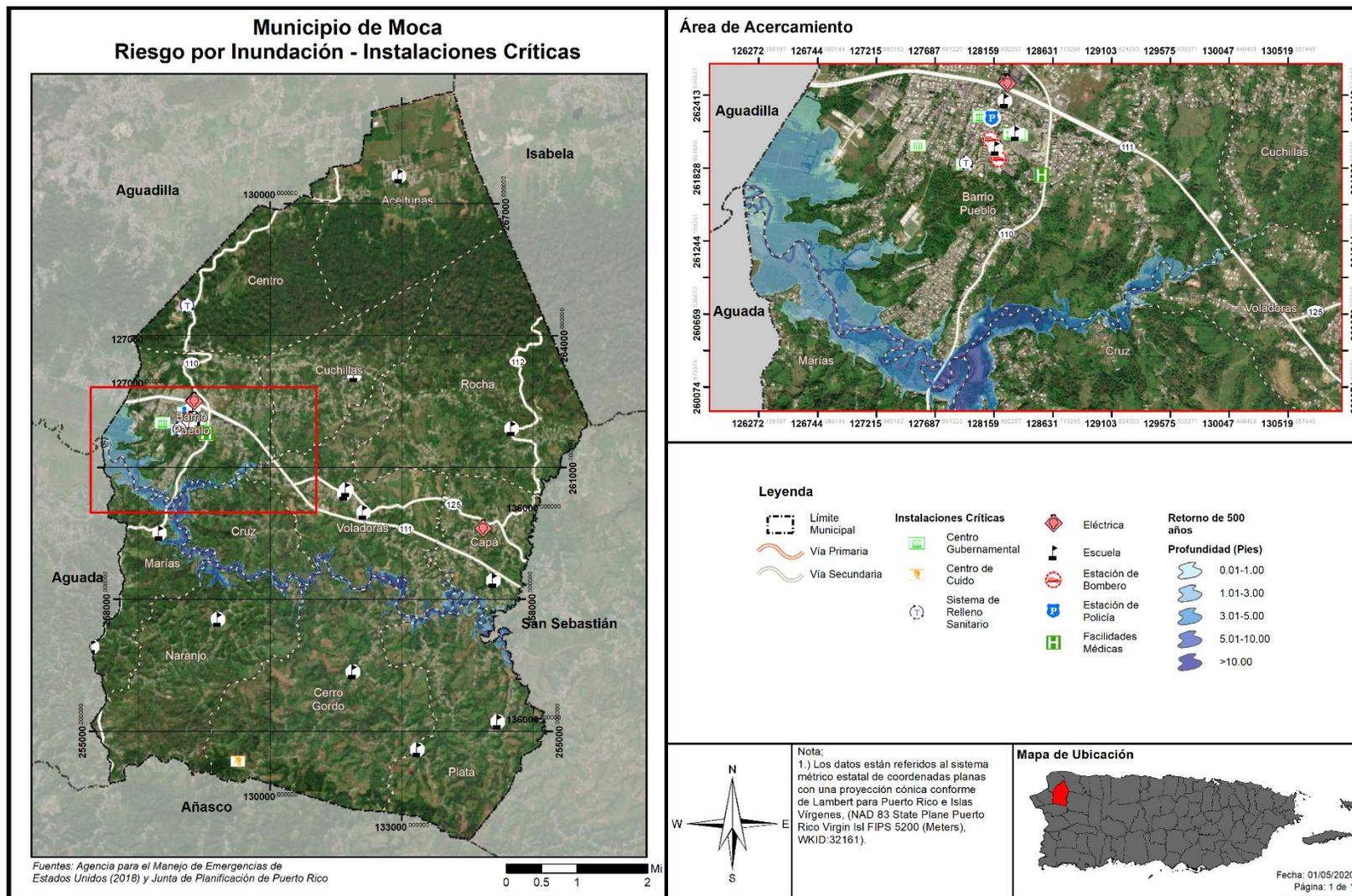


Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual)



Las figuras que preceden ilustran las áreas geográficas de Moca que se verán afectadas por un evento de inundación. Cada una de las figuras muestra eventos de retorno de 100 años y 500 años, a base de una inundación por profundidad medida en pies. Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un 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 (.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.

En el caso particular del Municipio de Moca, el barrio María, específicamente el sector Jiménez, se encuentran varias viviendas localizadas en áreas inundables y las cuales experimentan daños repetitivos debido al desbordamiento del Río Culebrinas. De igual forma, las áreas bajas del barrio Cruz, en específico el sector Isleta, el barrio Cruz, sector Barreto y el barrio Capa, se encuentran dentro de la zona considerada como inundable. Consecuentemente, en estas áreas inundables hay residencias que están en riesgo de inundación por el desbordamiento del Río Culebrinas. De igual forma, el Municipio de Moca ha manifestado que las inundaciones, según identificadas en el Plan 2017, representan un problema mayor particularmente en las áreas inundables y urbanizadas del municipio. Ello se debe al incremento en el desarrollo de estas áreas, el cual ha provocado que la infraestructura de alcantarillado no sea suficiente, así como la acumulación de escombros producidos por la construcción en Moca. Así pues, el municipio identifica las siguientes áreas vulnerables a inundación en Moca.

Área en el Municipio de Moca	Descripción
Parcelas Lesalle, barrio Rocha	Pérdidas repetitivas a viviendas producidas por eventos de inundación.
Parcela Acevedo	Cuando ocurren eventos de inundación las escorrentías discurren por canales muy angostos que, por lo general, se encuentran obstaculizados por escombros.
Barrio Aceitunas (Carr. PR-464)	Sistemas de drenaje obstaculizados incrementan el problema de inundación en el barrio, provocando daños a la propiedad en la comunidad.
Barrio Pueblo, Urbanización Las Palmas	Durante lluvias fuertes se producen inundaciones repentinas en esta comunidad.
Barrio Cuchillas, sector Sabana	La acumulación de escombros en el puente de esta comunidad incrementa el evento de inundación y los riesgos asociados a éste.
Barrio Cuchillas, Sector Muñiz	Se afecta la vía de tránsito impactando a su vez a las comunidades aledañas.
Barrio Cuchillas, Sector Núcleo	Se ven afectadas aproximadamente 7 residencias.
Cruz, Sector Isleta	Se afecta la comunidad.
Marías, Sector Jiménez	La comunidad y Centro Comunitario se ven afectados.
Naranja, sector Takio Babilonia	Carretera municipal.

Área en el Municipio de Moca	Descripción
Barrio Pueblo, Carretera PR-110 y Calle Barbosa 125	El problema de inundación en estas áreas surge a raíz de la pobre infraestructura de alcantarillado, ocasionando daños residenciales y comerciales en las áreas urbanizadas.
Carretera PR-444	En eventos de lluvia fuerte, varias secciones de esta carretera se inundan, especialmente en la intersección con la PR-110.

Fuente: Comité de Planificación, 2021

Así pues, el municipio ha implementado prácticas de limpieza de quebradas, zanjas, ríos y carreteras para mitigar la magnitud del impacto de los eventos de inundación. Igualmente, ha desarrollado, mediante su Plan de Emergencias, el desalojo de estas comunidades en la eventualidad de que ocurran eventos de inundación. Debido a las ocurrencias históricas y los riesgos asociados a las inundaciones en Moca, el municipio le asigna un rango de prioridad alto a este peligro natural.

#### 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.

Las llanuras aluviales se designan por la frecuencia de una inundación que es lo suficientemente grande para cubrirlas completamente. Por ejemplo, una llanura aluvial de diez (10) años estaría cubierta durante inundación de diez (10) años y una llanura aluvial de cien (100) años por una inundación de cien (100) años. Las frecuencias de inundación, tales como la inundación de cien (100) años, se determinan utilizando 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 (100) años tiene un por ciento (1%) de probabilidad de ocurrir durante un año determinado y una inundación de quinientos (500) años tiene un cero punto dos por ciento (0.2%) de probabilidad de ocurrir durante un año determinado.

Históricamente, el Municipio de Moca ha sufrido los embates de los eventos de inundación. Adviértase, que, a nivel mundial, las inundaciones representan uno de los eventos más severos dado la constante frecuencia de su ocurrencia y por ser el causante de un alto número de pérdidas de vida y daños a la propiedad en la región impactada. Además, la combinación de eventos atmosféricos, como lo son las tormentas tropicales, los huracanes, las lluvias fuertes y la ubicación de estructuras, tanto residenciales como comerciales, en áreas vulnerables a inundación o en áreas de pobres drenajes, incrementan la incidencia de estos fenómenos sobre nuestra Isla. Consecuentemente, este evento ocasiona daños severos los cuales repercuten en la urgencia del municipio en implementar proyectos destinados a la mitigación de inundaciones.

No obstante, el municipio reconoce que es una tarea difícil poder indicar con precisión dónde y cuándo ocurrirán las inundaciones en el Municipio de Moca, aún con la alta tecnología que existe para determinar el potencial de inundaciones sobre ciertas áreas. Esta situación se torna más ardua si consideramos las inundaciones clasificadas como repentinas, donde llueve exponencialmente en un corto período de tiempo y los niveles de los ríos alcanzan grandes alturas, provocando una acumulación masiva de agua que se desborda y desliza río abajo, arrasando con lo que encuentra en su camino.

Igualmente, el municipio reconoce que se espera que en la medida que transcurran los años, la probabilidad de inundaciones irá en aumento no solo en Moca, sino también en todo Puerto Rico, debido a los cambios climatológicos que están ocurriendo a nivel global. Asimismo, debido a la ubicación geográfica del municipio, específicamente en su posicionamiento costero, y la existencia de otros cuerpos hídricos, las inundaciones tienden a ser relativamente altas, a base de la experiencia local y asociada a los frentes fríos, tormentas tropicales o huracanes que afectan a Puerto Rico y al Municipio de Moca.

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

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas, toda vez que a nivel mundial no existe otro evento que ocasione mayores pérdidas de vida. (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, n.d.)

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. (Ecoexploratorio, 2020)

La Tabla 31 muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de recurrencia en el Municipio de Moca.

Tabla 31: 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](https://hdsc.nws.noaa.gov/hdsc/pfds/pfds_map_pr.html)

En la eventualidad de que ocurra 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.

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

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

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

- La administración de 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 del Seguro contra Inundaciones (FIRM); y
- Seguro contra inundaciones.

El Municipio de Moca cuenta con una colección de FIRMs 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.

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

Las comunidades<sup>35</sup>, por su parte, adoptan y requieren el cumplimiento con los estándares mínimos del NFIP sobre las construcciones y desarrollos en las áreas designadas como Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Sin embargo, varias comunidades aspiran a lograr un nivel superior de seguridad y protección para sus residentes adicionales a los estándares mínimos del NFIP. A esos efectos, las comunidades poseen a su haber la opción de participar del Sistema de Clasificación de Comunidades (CRS, por sus siglas en inglés) del NFIP, logrando obtener reducciones en el costo de las primas del seguro de inundación. Esto se debe a que el CRS reconoce los esfuerzos adicionales de las comunidades en: (1) disminuir los daños de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar las disposiciones del seguro NFIP; y (3) exhortar un acercamiento abarcador del manejo de valles inundables. Estos esfuerzos adicionales les ofrecen a los residentes de la comunidad mayor seguridad, reducción en los daños a la propiedad, desarrollan la resistencia de las comunidades y fomentan una mejor calidad de vida para los residentes.

### Participación del Municipio de Moca en el NFIP

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

El Municipio de Moca no cuenta propiedades aseguradas bajo el NFIP. Dichas propiedades participan del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Moca, 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 sección 4.6.4.9, se abunda sobre cómo el municipio puede utilizar el NFIP como mecanismo de planificación 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.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> Las comunidades se definen bajo el NFIP como cualquier estado, área o subdivisión política, cualquier tribu indígena, organización tribal autorizada o villa nativa de Alaska, u organización nativa autorizada que posee la autoridad de adoptar y hacer cumplir las ordenanzas de manejo de valles inundables para el área bajo su jurisdicción. En Puerto Rico, por ejemplo, la comunidad puede representar una ciudad, barrio o pueblo. Por otro lado, algunos estados ostentan autoridades estatutarias que varían de esta descripción.

<sup>36</sup> Ver <https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book>

La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas bajo este programa. Al momento, el Municipio de Moca 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.<sup>37</sup>

En cuanto al inventario de las propiedades que han sufrido pérdidas por inundación repetitiva (RL, por sus siglas en inglés). Es decir, una propiedad que ha estado sujeta a pérdidas y que el NFIP ha tenido que pagar una cantidad mayor a \$1,000.00, en dos (2) ocasiones distintas dentro de un periodo de diez (10) años. Según el inventario provisto por FEMA, al presente, el municipio no posee propiedades registradas con pérdidas repetitivas categorizadas bajo RL.

De igual forma, el NFIP mantiene un inventario de estructuras que han sufrido pérdidas repetitivas severas (SRL, por sus siglas en inglés). Esta clasificación SRL se refiere a la ocurrencia de cuatro (4) o más reclamaciones de pérdida sobre un valor de \$5,000.00 o más durante la vida de la estructura o al menos dos (2) reclamaciones que, en conjunto, asciendan a una cantidad reclamada que exceda el valor total del bien. Según el inventario provisto por FEMA, al presente, el Municipio de Moca no posee estructuras bajo el renglón SRL.

Debido a que no hay registradas pólizas activas, reclamos recibidos o reclamos pagos no hay información alguna disponible sobre el total de pagos por tipo de estructura, a saber: residencial o no-residencial.

Debido a la naturaleza y los requisitos intrínsecos del NFIP, el Municipio de Moca tiene como objetivo evitar que se construya o se desarrollen áreas susceptibles a peligros naturales, incluyendo así el peligro de inundación. Por tal motivo, el municipio incorpora como medida de mitigación el realizar inspecciones periódicas en las comunidades para examinar áreas de riesgo a inundación, de forma tal que se identifiquen áreas o estructuras que deben adoptar medidas de mitigación a base de su ubicación respecto a las áreas identificadas como inundables conforme a los FIRMs. Asimismo, el Municipio de Moca velará por el cabal cumplimiento del Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Número 13, según enmendado.

El Reglamento de Planificación Núm.13, establece medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo del suelo en áreas declaradas como de riesgo a inundación y tiene como propósito, a saber:

- a. Restringir o prohibir aquellos desarrollos peligrosos porque atentan contra la salud, seguridad y la propiedad cuando éstos propician el aumento en los niveles de inundación o velocidades de las aguas que resulten en aumento de la erosión;

---

<sup>37</sup> La información sobre pólizas, pérdidas y reclamaciones al NFIP fue provista por FEMA al Municipio de San Juan y se trata de la mejor información disponible durante el proceso de desarrollo y actualización de este Plan.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- b. Requerir que los desarrollos vulnerables a inundaciones, incluyendo las instalaciones que lo sirven, sean protegidos contra inundaciones al momento de su construcción original;
- c. Evitar o reglamentar la alteración de valles inundables naturales, cursos de agua, barreras protectoras naturales que acomodan o canalizan las aguas de inundación o marejadas;
- d. Controlar el relleno, nivelación, dragado, obstáculos y otro tipo de desarrollo que pueda aumentar los daños por concepto de inundaciones y marejadas;
- e. Evitar o controlar la construcción de barreras que alteren el flujo de las aguas o que puedan aumentar el riesgo de inundaciones en otras áreas;
- f. No promover la localización de nuevos desarrollos, obstáculos o mejoras sustanciales a menos que se haya demostrado que se han evaluado otras alternativas de localización y que éstas son viables.

Por otra parte, el municipio incorpora como medida de mitigación la continuidad de talleres de concientización y/o educación ciudadana sobre la importancia y los beneficios de adquirir y cumplir con las disposiciones contenidas en el NFIP con el propósito de incrementar la seguridad de la población y reducir las pérdidas de propiedad en el municipio ante un evento de inundación.

### 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 - Inundaciones*

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.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Isaías	29-30 de julio de 2020	<p>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.</p> <p>En el caso particular del Municipio de Moca, este evento provocó lluvias copiosas. Este problema incrementó debido a que el sistema de alcantarillado quedó tapado.</p>
Huracán María	20 de septiembre de 2017	<p>Las inundaciones generalizadas afectaron a San Juan, llegando hasta 6 pies de altura en algunas áreas, y numerosas estructuras perdieron su techo. El barrio costero de La Perla, en San Juan, fue en gran parte destruido. Cataño sufrió daños considerables, y se estima que el barrio de Juana Matos fue destruido en un 80 %. Los sobrevivientes indican que las aguas de las inundaciones aumentaron al menos 6 pies (1.8 m) en 30 minutos, con aguas de inundación alcanzando una profundidad de 15 pies (4.6 m) en algunas áreas. Más de 2000 personas fueron rescatadas una vez que el alivio militar llegó a la ciudad 24 horas después de la tormenta. Al menos ocho personas murieron debido a las inundaciones, mientras que muchas de ellas no han sido registradas.</p>

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	Dos personas murieron debido a las lluvias torrenciales antes del huracán: un hombre murió en Orocovis después de caerse de su escalera mientras reparaba su techo; otro hombre en la costa en Capitanejo murió después de ser golpeado por un rayo. El oleaje en Puerto Rico alcanzó los 9 metros de altura, registrándose rachas de 111 mph en Culebra. Los municipios de Culebra y Vieques fueron los lugares más afectados por el paso del huracán, por lo que fueron declaradas zonas de desastre por el presidente Donald Trump.
Huracán 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	Las bandas de lluvia externas formaron una gran "cola" de lluvias que estuvo casi estacionaria sobre Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Eso dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones.
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.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
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.
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 periodos 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..
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Evento	Fecha	Descripción
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 Moca - 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. Se emitió 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.

Evento	Fecha	Descripción
Depresión Tropical	5-10 de octubre de 1970	<p>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.</p>

Municipio de Moca - 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 un 26 de septiembre de 1932 y salió por Aguadilla al otro día el 27. Se mantuvo en la isla por 7 horas y ocasionó 225 muertes.
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, lo cuales cambiaron nuestra percepción sobre los efectos de los peligros naturales radicalmente. Los huracanes Irma y María causaron estragos sin precedentes a nivel de toda la Isla. Para el huracán Irma, el municipio fue incluido en la declaración de desastre DR-4336. Al igual que gran parte de los municipios de la región centro oriental, los daños a la propiedad y a la flora fueron los más significativos, así como la falta de servicio de energía eléctrica. Mientras el municipio se encontraba en el proceso de emergencia y recuperación por los estragos del huracán Irma, se recibió el impacto del huracán María. Este sistema causó estragos a nivel Isla debido a sus vientos fuertes y el hecho que atravesara la Isla de forma diagonal, pasando su centro directamente sobre la municipalidad. Consecuentemente, se emitió la declaración de desastres, a saber: DR-4339.

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

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 periodos 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.

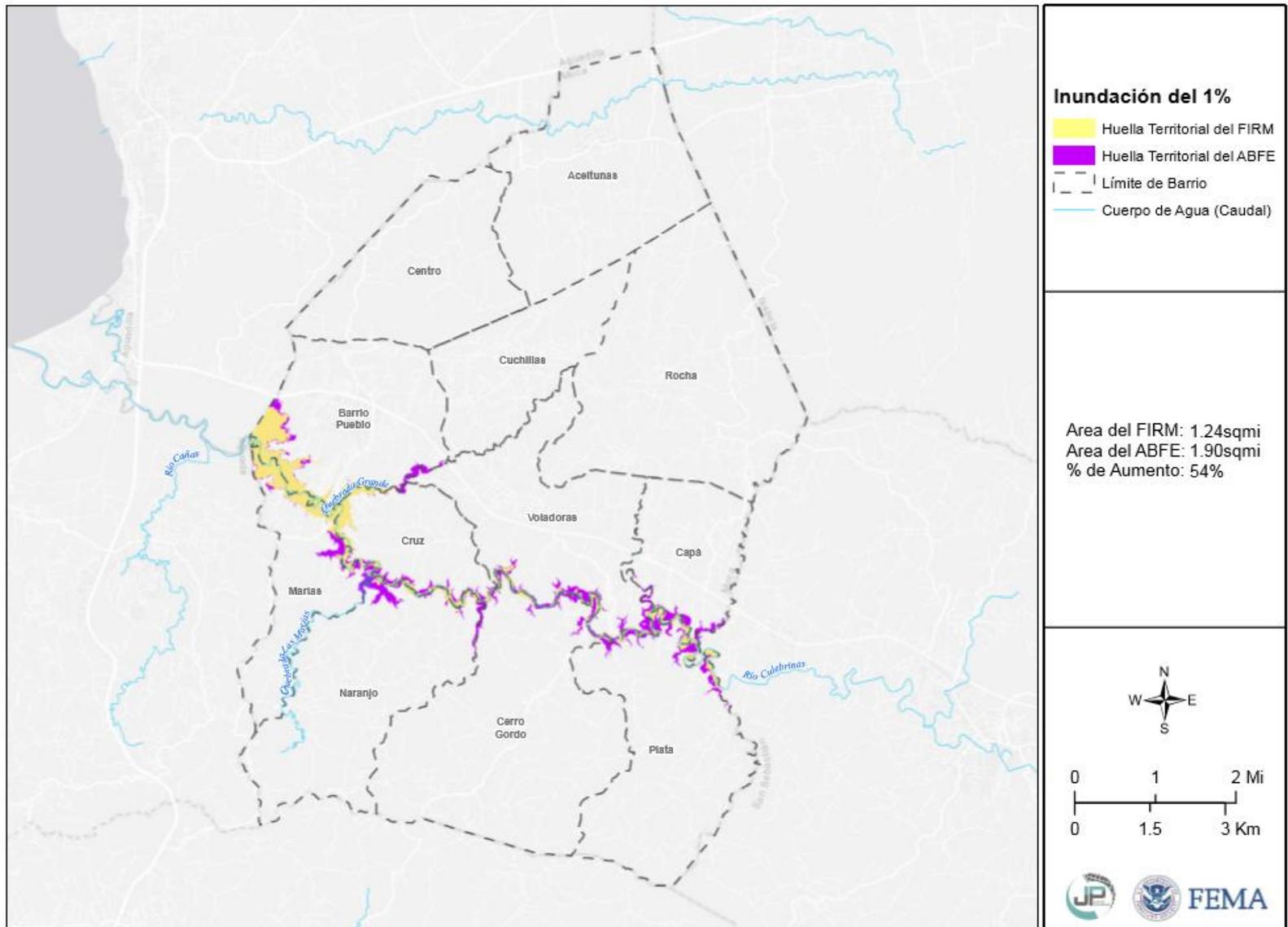
Igualmente, FEMA utiliza otro tipo de mapa para propósitos del desarrollo de regulaciones y permisos de construcción conocidos como los Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados (ABFE, por sus siglas en inglés). Los ABFE son desarrollados luego de la ocurrencia de un evento atmosférico de gran 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. Así pues, la siguiente figura ilustra la comparación de los niveles de inundación base entre el FIRM y el ABFE luego del paso del huracán María. Como puede apreciarse, la

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

huella territorial de la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Moca es de 1.24 mi<sup>2</sup>, mientras que la huella territorial de inundación de 1% del ABFE para el municipio es de 1.90 mi<sup>2</sup>. Esta diferencia en cifras representa un aumento de 54% en la huella territorial de 1% de inundación.

Figura 21: Comparación de niveles de inundación FIRM v. ABFE tras el paso del huracán María



Fuente: Junta de Planificación. Ver: <http://cedd.pr.gov/fema/wp-content/uploads/2018/11/flood-PCT-change-Moca.pdf>

#### 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 Moca 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.

Para propósitos de este análisis, el Comité se dio a la tarea de asignar un rango de probabilidad de ocurrencia del evento a base de los siguientes factores. La probabilidad de ocurrencia es una estimación de la frecuencia con la que ocurre un evento de peligro. Con el propósito de realizar esta asignación de rango, tomamos en consideración los eventos históricos o las experiencias previas del municipio en el manejo de emergencia ocasionadas por los riesgos asociados a los peligros naturales. La siguiente tabla provee la asignación numérica, siendo el cero (0) un evento descartado porque se trata de peligros que no amenazan al municipio. A base de las experiencias previas y la prevalencia de este evento, se le asigna un rango de probabilidad de ocurrencia futura alta.

Tabla 33: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca

Rango	Probabilidad	Definición
1	Baja	No es probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
2	Moderada	Probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
3	Alta	Peligro puede ocurrir dentro de los próximos 25 años.

Fuente: Comité de Planificación, 2021

#### Recursos Naturales Impactados

La Ley para la Protección y Conservación de la fisiografía Cársica de Puerto Rico, Ley Núm. 292 del 21 de agosto de 1999, se implementa para proteger, conservar y prohibir la destrucción de la fisiografía cársica, sus formaciones y materiales naturales, tales como flora, fauna, suelos, rocas y minerales; evitar la transportación y venta de materiales naturales sin el correspondiente permiso con el propósito de proteger uno de nuestros más valiosos recursos naturales. Se abunda detenidamente sobre este particular en la sección 4.6.4.7.

El descuido, uso o construcción indebida en áreas donde se ubica este recurso natural, de suma importancia para el mantenimiento de aguas limpias, puede provocar eventos de inundación por obstrucción e inclusive hundimiento de suelos.

#### Obstrucción por sumideros

La fisiografía cársica de esta zona comprende características geológicas especiales cuya composición del material pudiera colapsar y formar un sumidero o depresión en el terreno que funciona como un desagüe natural filtrando el agua de lluvia o corrientes de los ríos, que se encuentran en áreas cársticas. Su profundidad es variable y no se puede precisar. Generalmente se forman en suelos de piedra caliza, donde se filtra el agua ligeramente ácida, que poco a poco corroe el subsuelo hasta formar una especie de cueva

subterránea, mientras el agua se sigue filtrando, provocando que se derrumbe el techo de estas cuevas hasta convertirse en un sumidero o formarse éste.

Así pues, el descuido, uso o construcción indebida en áreas donde se ubica este recurso natural puede provocar eventos de inundación por obstrucción e inclusive hundimiento de suelos.

No existen suficientes datos para evaluar los riesgos y vulnerabilidad asociados a este peligro, toda vez que éste depende del grado de obstrucción del sumidero y los sistemas de manejo de escorrentías aledaños, ya sean naturales y/o artificiales.

### *Región del Carso*

El término *carso* o *karso* define a un área o región con una topografía distintiva, formada por la disolución de la roca caliza. Según el informe de *Recursos de Agua de Puerto Rico, Geología de Puerto Rico – Región del Karso*, la Región del Karso o región de los mogotes del norte de Puerto Rico, es una de las características geológicas y fisiográficas más importante de la Isla. Desde el foco hidrológico, la Región del Karso es única por su desarrollo en una serie de zonas donde predomina el drenaje subterráneo a través de miles de sumideros de tamaño variado. El balance entre la lluvia y la evapotranspiración actual en estas zonas se infiltra totalmente hacia los dos acuíferos de la región. Además de la Región del Carso del Norte, existen formaciones cársticas en otros lugares de la Isla.

Los datos más recientes de las formaciones de carso en Puerto Rico fueron publicados y compilados por Wilma B Alemán en el 2010 y están basados en dos estudios: Monroe, (1976) y Briggs & Seiders, (1972.)

### *Área geográfica afectada*

Seis ríos cruzan la Región del Karso desde las laderas de la Cordillera Central en la Provincia del Interior Montañoso (Guajataca, Camuy, Arecibo, incluyendo Tanamá), Manatí, Cibuco, y La Plata.

En el Municipio de Moca, el suelo rustico especialmente protegido (SREP, SREP-A, SREP-H y SREP-E) comprende el 62.41% del territorio. Estos terrenos protegidos están comprendidos por suelos agrícolas de alta productividad, suelos de valor ecológico e hidrológico, áreas susceptibles a deslizamientos, el Bosque y Lago Guajataca, así como áreas sensitivas como el Carso. Conforme al nuestro Plan de Ordenamiento Territorial, se recomienda la conservación y protección de estos recursos en relación con prácticas incompatibles.

El Área de Planificación Especial del Carso (APE) en Moca, incluye APE-Zona del Carso que constituye el 50% del municipio y APE-Carso Restringido que incluye el 19% del territorio del municipio. El APE se encuentra localizado en la zona norte de Moca y sus suelos obran compuestos por bosques primarios y secundarios, sumideros, cuerpos de agua subterráneos, mogotes y cuevas. Debido a que en esta área se encuentran recursos de gran valor natural, la zona se encuentra protegido y le es de aplicación las disposiciones sobre conservación contenidas en el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (en adelante PRAPEC). Podemos ver la fisiografía cársica del norte de Puerto Rico, específicamente en los barrios Aceitunas, Cuchillas y Rocha. Tienden a ser sumideros definidos, de los cuales la mayoría son profundos y ocurren entre mogotes igualmente definidos. Esta topografía es conocida como el carso de gallera. Debido a que ocurren en áreas llanas, se encuentran sujetos a mayor densidad de desarrollos, tanto residenciales, industriales y de infraestructura.

Debido a su naturaleza, los sumideros son estructuras dinámicas. Por tanto, sus dimensiones pueden aumentar con el tiempo y los procesos de infiltración pueden mejorar o empeorar.

En caso de eventos atmosféricos, estas zonas del carso son propensas a inundaciones que pudieran ocasionar la obstrucción de sumideros y el sistema de manejo de escorrentías. A esos efectos, el municipio se ha dado a la tarea de identificar las zonas que debido a las características geológicas o geomórficas se encuentran susceptibles a deslizamientos, inundaciones o riesgos asociados a terrenos kársticos para evitar que se continúe el desarrollo en estas áreas sensitivas y proteger la vida y la propiedad. Ello es así, toda vez que, el municipio reconoce que se encuentra expuesto a los riesgos asociados a los peligros hidrológicos, geológicos y atmosféricos de forma recurrente, produciendo comunidades vulnerables. Por ejemplo, en los eventos de inundación, hemos observado cuatro (4) condiciones que ocasionan que unas áreas sean más vulnerables que otras, a saber: (1) márgenes de los sistemas fluviales de los ríos; (2) dolinas o depresiones cerradas que poseen sumideros en su parte más baja o las charcas que se forman por sumideros con problemas de drenaje; y (3) las inundaciones producto de deficiencias en el sistema de drenaje pluvial en áreas pobladas.

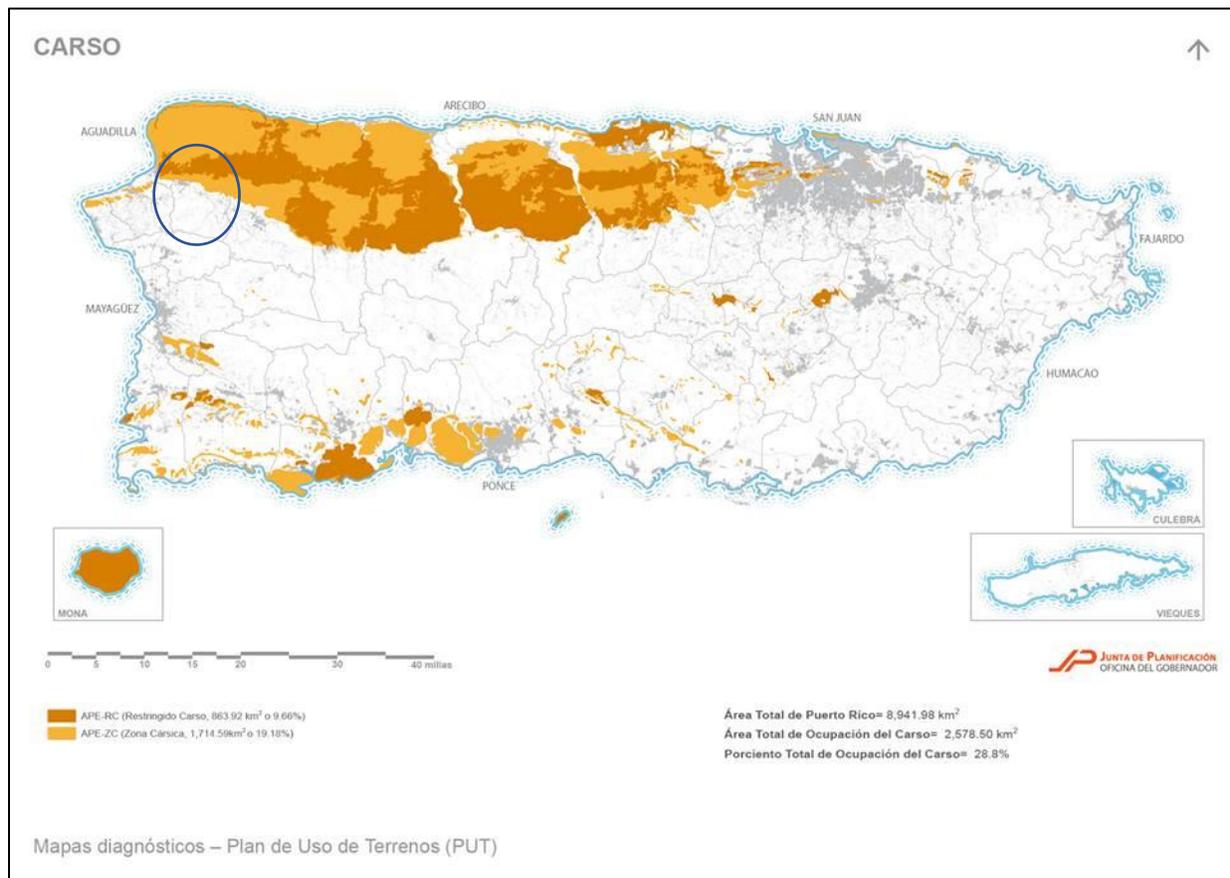
Otro problema que ha exacerbado los riesgos asociados a la zona del carso, es la construcción de estructuras ilegales ocasionando que se rellenen los sumideros y depresiones cerradas reduciendo la capacidad de infiltración de las escorrentías del subsuelo y desaguando las escorrentías hacia otros lugares que no poseen capacidad para encausarlas de forma adecuada. Estos cambios en los patrones de drenaje natural pueden incrementar significativamente la susceptibilidad a inundaciones de otras áreas incluyendo las que antes no eran inundables. Con el propósito de mitigar estos problemas, en el Plan de Acción, se recomienda inventariar todos los sumideros y sus microcuencas hidrográficas utilizando sistemas de posicionamiento global (GPS) para levantar la información en un sistema de información geográfica (GIS) que sirva de base para planificar los desarrollos sin interferir adversamente en los sistemas de drenaje. Sin embargo, si se impermeabiliza el área con nuevas construcciones, como se hace regularmente durante las construcciones mal planificadas, habrá un problema potencialmente significativo que podrá ser evitado siguiendo recomendaciones enumeradas en el Plan de Mitigación del Municipio de Moca.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Véase, Programa de Actuación, Revisión Integral del Plan Territorial de Moca (2020), <http://jp.pr.gov/Portals/0/Planes%20Territoriales/PROGRAMA.pdf?ver=2021-01-07-130236-167>

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 22: Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso



Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico. Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso, junto con el DRNA; 2013

### Impacto a la vida y propiedad

A pesar de que su efecto directo es positivo, se deberá regular cualquier tipo de construcción en dicha zona de sumidero y velar por su conservación, puesto que los desagües que desembocan en los acuíferos alimentan el hábitat de varios tipos de organismos y son recursos de agua para nosotros. Para ello, la Junta de Planificación, junto con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales adoptaron el Plan de Manejo y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (en adelante PRAPEC).

El impacto negativo mayor ocurre cuando se utilizan los sumideros como vertederos clandestinos, o en el peor de los casos, cuando se tapan para tener más terreno y se construye sobre él. Es por ello que, cuando tenemos lluvias de tal magnitud, producto de ciclones tropicales, huracanes (y/o vientos fuertes) entre otros, el agua no tiene por donde escapar, provocando inundaciones y la pérdida de viviendas que ceden junto con el terreno, así como la pérdida de agricultura en esa área, si alguna.

La presencia de los sumideros y su conservación es vital para la conservación de los acuíferos de la Región del Carso. La lluvia que capturan es la fuente primordial de recarga a los acuíferos de la Costa Norte. Por otro lado, los sumideros son una red de conductos abiertos, semiabiertos y porosos donde el agua fluye a veces turbulentamente arrastrando despojos y contaminantes resultantes de las actividades de urbanización, infraestructura, agrícola y sanitarias de nuestra sociedad.

A medida que se haga visible su efecto negativo y cómo se puede conservar o proteger, se contribuye a una mejor comprensión de los peligros de hundimiento, el potencial de contaminación de las aguas subterráneas y los recursos de las cuevas, que a fin de cuentas nos ayudan a conservar el medio ambiente, si se vela por él.

### 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 contruidos. (USGS, n.d.)

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.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Avalancha de escombros: Variedad de escombros de flujo muy rápido o extremadamente rápido.
- Flujo de lodo: Masa de flujo rápido que contiene material húmedo de por lo menos 50 por ciento de arena, cieno y partículas de barro.

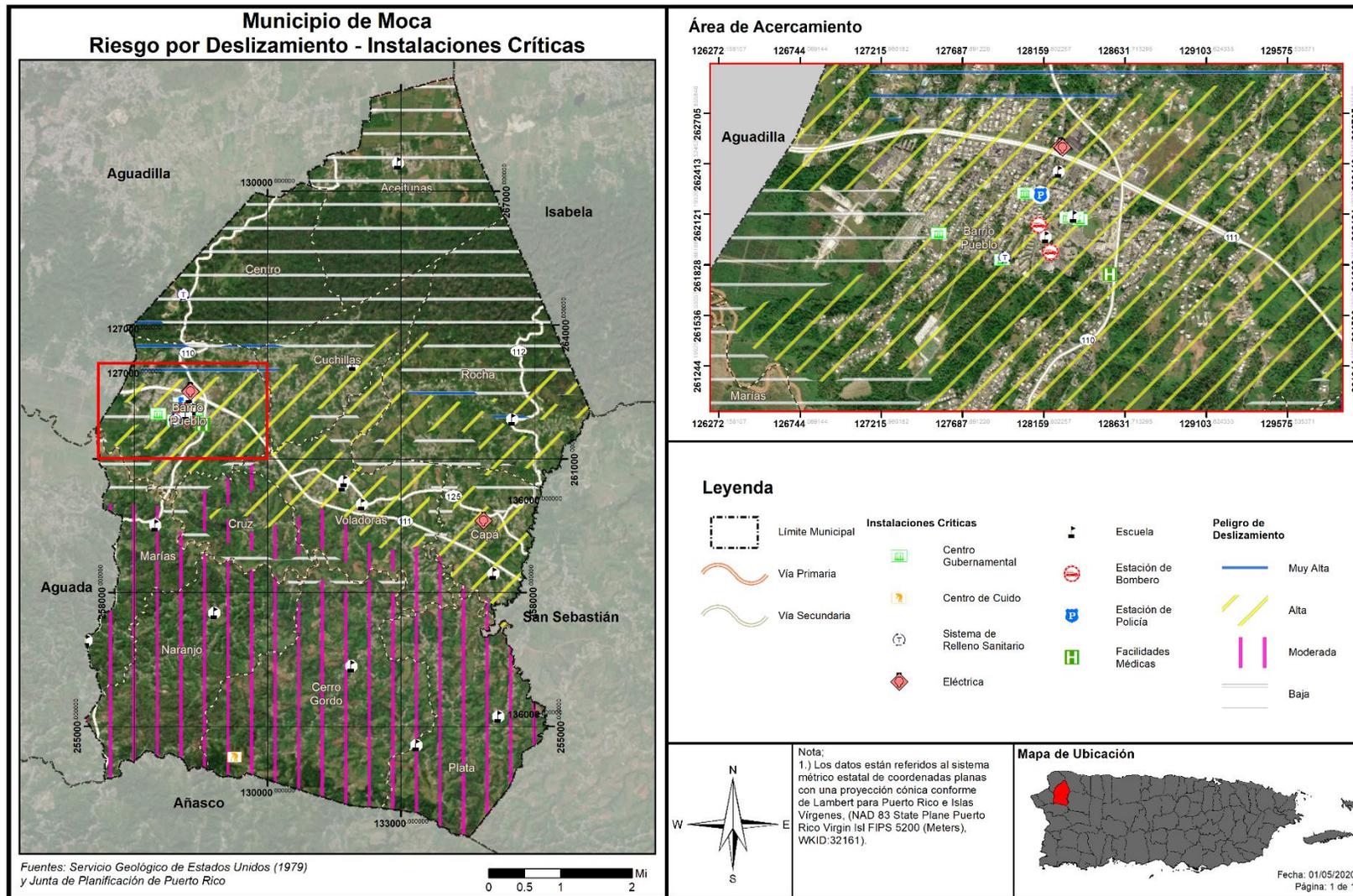
En el caso particular del Municipio de Moca, la mayoría de los deslizamientos pueden suscitarse a causa de eventos de inundación, el cual es uno de los peligros de prioridad relativa alta debido a la magnitud y ocurrencia de este tipo de evento en el municipio. Asimismo, en la eventualidad de que ocurriese un terremoto, los terrenos de pendientes elevadas y susceptibles a deslizamiento estarían en riesgo. Además, se puede correlacionar una incidencia en eventos de deslizamientos a causa de sumideros. Véase subsección de *Obstrucción por sumideros, ante*.

No obstante, según se ha mencionado en el Plan de Mitigación de 2017, y se confirma en este Plan, la mayoría de los eventos de deslizamiento en Moca ocurren como consecuencia de eventos de lluvia fuerte y prolongada, específicamente en las áreas donde domina la presencia de laderas escarpadas, donde las calizas presentan un corte vertical susceptible a caída de roca, así como las áreas cuyas pendientes han sido sobre empinadas, toda vez que se han hecho cortes escarpados y altos. Los materiales geológicos al sur del municipio, donde aflora la formación Cibao, son los más vulnerables a deslizamientos. Los deslizamientos se suscitan principalmente en las carreteras PR-111, PR-110, PR-403, PR-417, PR-416, PR-419 y PR-444. Estos eventos provocan el aislamiento de comunidades, toda vez que las carreteras de acceso se ven obstaculizadas o dañadas a causa del impacto del deslizamiento de terreno. Igualmente, el impacto del deslizamiento produce daño estructural en la propiedad de las comunidades afectadas. Por ejemplo, en el barrio Pueblo en donde ubican la mayoría de las instalaciones críticas del municipio, hay un alto peligro de deslizamiento, incluyendo las áreas de Calle Diego Deyes, Urbanización La Monserrate y el Residencial La Cruz Parcela Acevedo, así como áreas del barrio Cuchilla, sector Pachanga y el barrio María.

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.5.5.1 Área geográfica afectada

Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento



La Figura 23 representa el Municipio de Moca y los barrios o 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. Como podemos observar, gran extensión del área centro del municipio se encuentra altamente susceptible al evento de deslizamiento, con especial atención al área de acercamiento en la cual se concentra la mayoría de las instalaciones críticas del municipio y las áreas contiguas, las cuales debido al evento del huracán María de 2017 se suscitaron múltiples deslizamientos. De modo tal que, los eventos de deslizamiento pudieran afectar el libre flujo de las vías de tránsito y limitar el acceso de las comunidades para acceder los servicios esenciales que ofrece el municipio, así como el fujo de los rescatistas para ofrecer servicios en las comunidades afectadas.

A continuación, se presenta el mapa generado por el “*USGS Geologic Hazard Science Center*” el cual presenta la susceptibilidad relativa estimada a la ocurrencia de deslizamientos de tierra durante o poco después de una precipitación intensa, como la producida durante un evento atmosférico como huracán o tormenta tropical. Este ejercicio provee un marco de referencia para determinar la susceptibilidad a deslizamiento en un área específica, contribuyendo así a la identificación de proyectos de mitigación apropiados para disminuir la vulnerabilidad del municipio ante los deslizamientos. En ese sentido, el municipio utiliza esta herramienta para lo siguiente:

1. identificar áreas a ser excluidas de desarrollos futuros;
2. solicitudes de estudios de estabilidad de taludes previo a trabajos de construcción, nivelación, cimentación, diseño de drenaje para que se tome en consideración la inestabilidad de los terrenos;
3. desalojo e implementación de medidas de mitigación de riesgos asociados al deslizamiento;
4. promover el monitoreo de estos terrenos para detectar señales de deslizamiento de forma prematura, como, por ejemplo, grietas en carreteras y estructuras, postes y arboles inclinados y líneas de agua y alcantarillado rotos; y
5. establecer un plan de desalojo previo al evento de lluvia que pueda producir deslizamientos, así como coordinar los esfuerzos de respuesta a la emergencia.<sup>39</sup>

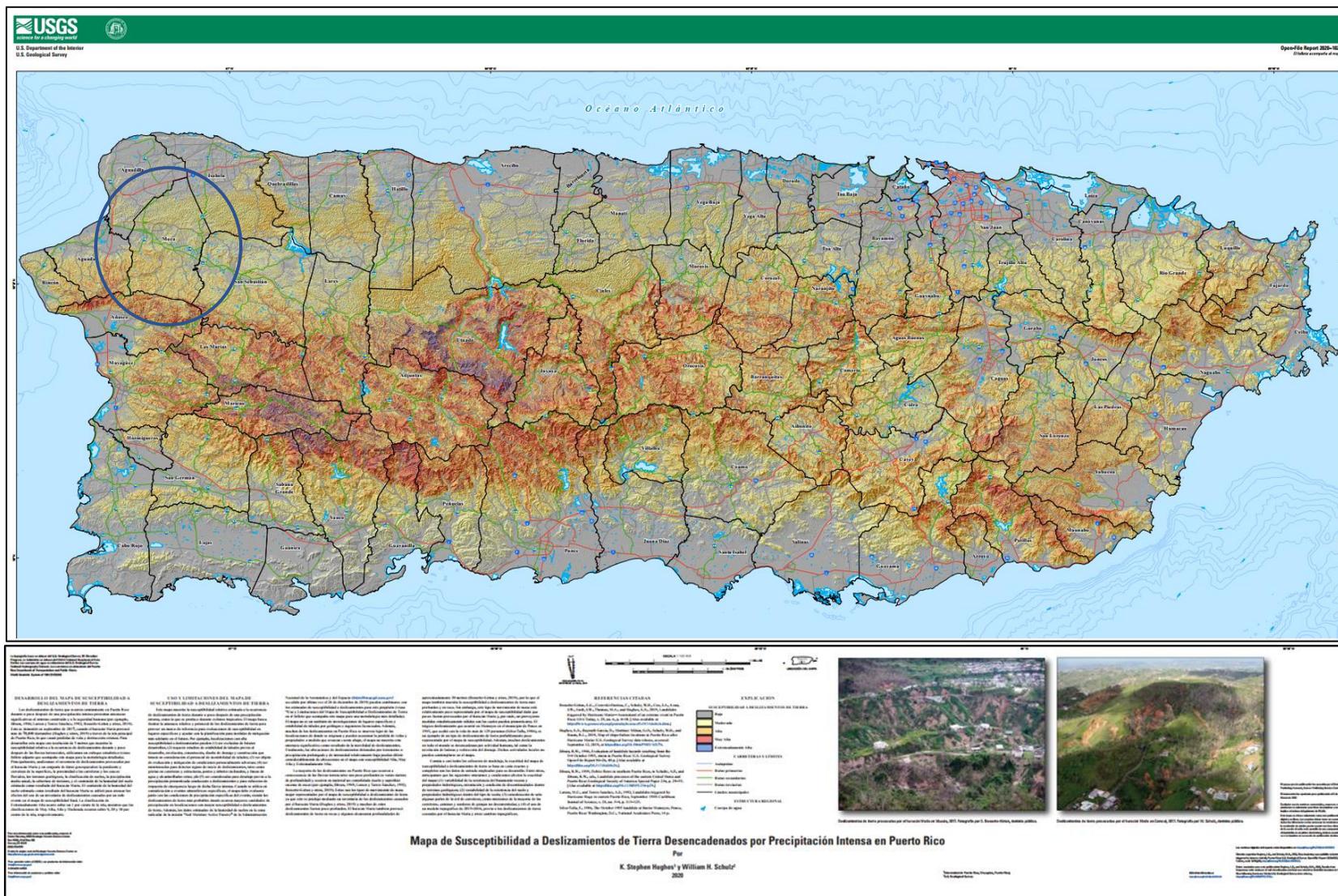
No obstante, el siguiente mapa no es un sustituto de investigaciones de lugares específicos y estabilidad de taludes por geólogos e ingenieros licenciados. Además, muchos de los deslizamientos en Puerto Rico se mueven lejos de las localizaciones de donde se originan y pueden ocasionar la pérdida de vidas y propiedades a medida que avanzan cuesta abajo; el mapa no muestra esta amenaza significativa como resultado de la movilidad de deslizamientos.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> Se incluye y adopta la Guía sobre Deslizamientos de Tierra para residentes de Puerto Rico desarrollado por el USGS, Natural Hazard Center y la Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, según desarrollada en el año 2020.

<sup>40</sup> Para información adicional sobre el desarrollo de los mapas de susceptibilidad a deslizamiento de tierra, así como los usos y limitaciones de estos mapas producidos por el USGS, puede acceder el enlace: [https://pubs.usgs.gov/of/2020/1022/ofr20201022\\_sheet\\_esp\\_georeferenced.pdf](https://pubs.usgs.gov/of/2020/1022/ofr20201022_sheet_esp_georeferenced.pdf)

Figura 24: Mapa de la susceptibilidad de deslizamientos de tierra por precipitación interna en Puerto Rico

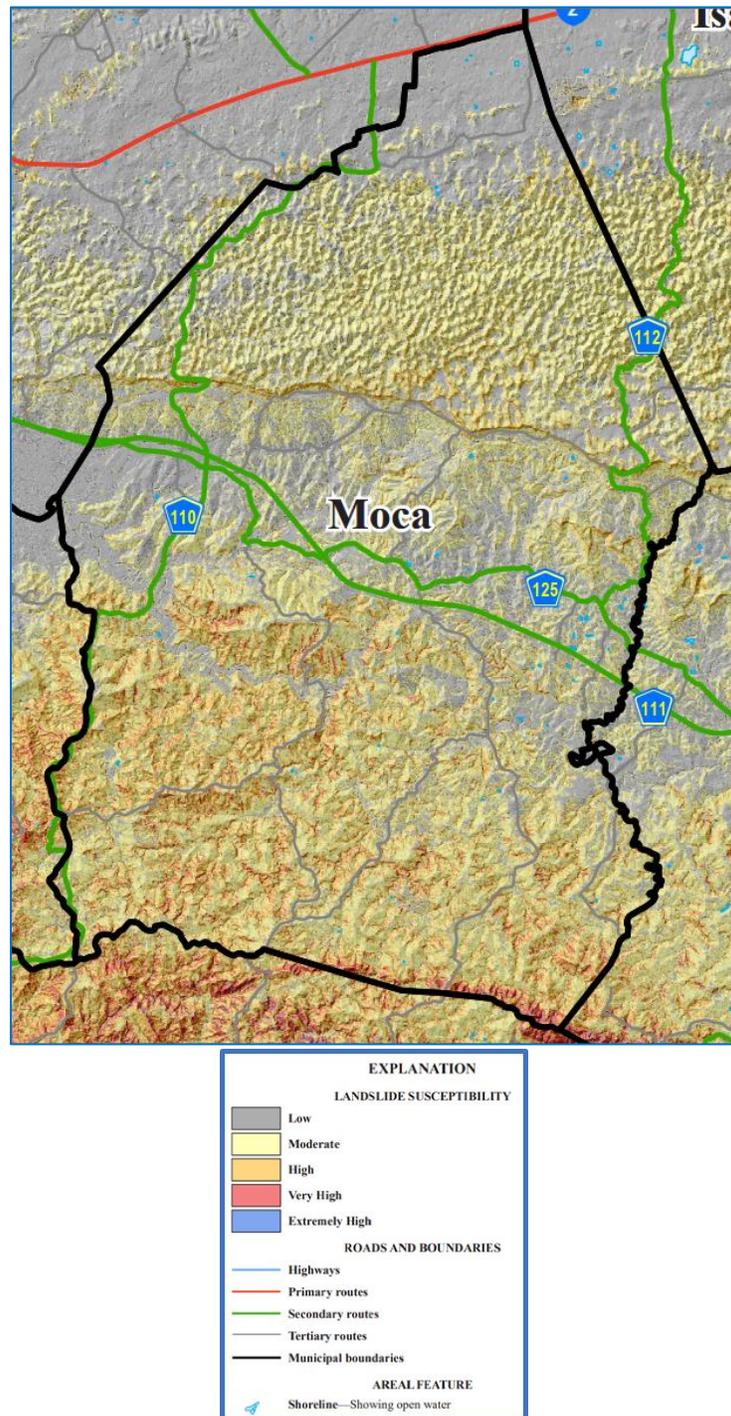


Fuente: United States Geological Survey y Recinto Universitario de Mayagüez, 2020

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Con el propósito de tener una perspectiva de las áreas susceptibles a deslizamiento de tierra producidos por precipitación intensa en el Municipio de Moca se comparte, como área de acercamiento, el territorio municipal.

Figura 25: Áreas susceptibles a deslizamientos en Moca



Fuente: United States Geological Survey y Recinto Universitario de Mayagüez, 2020

El mapa que precede no es un sustituto de investigaciones de lugares específicos y estabilidad de taludes por geólogos e ingenieros licenciados. Además, muchos de los deslizamientos en Puerto Rico se mueven lejos de las localizaciones de donde se originan y pueden ocasionar la pérdida de vidas y propiedades a medida que avanzan cuesta abajo; el mapa no muestra esta amenaza significativa como resultado de la movilidad de deslizamientos.<sup>41</sup>

La siguiente figura muestra las acciones de mitigación, sugeridas por el USGS, para evitar la ocurrencia de eventos de deslizamiento.

Figura 26: Acciones de mitigación para la ciudadanía ante deslizamientos



Fuente: [https://hazards.colorado.edu/uploads/documents/PuertoRico\\_GuiaDerrumbe\\_2020.pdf](https://hazards.colorado.edu/uploads/documents/PuertoRico_GuiaDerrumbe_2020.pdf)

<sup>41</sup> Para información adicional sobre el desarrollo de los mapas de susceptibilidad a deslizamiento de tierra, así como los usos y limitaciones de estos mapas producidos por el USGS, puede acceder el enlace: [https://pubs.usgs.gov/of/2020/1022/ofr20201022\\_sheet\\_esp\\_georeferenced.pdf](https://pubs.usgs.gov/of/2020/1022/ofr20201022_sheet_esp_georeferenced.pdf)

En síntesis, en el Municipio de Moca, los deslizamientos más comunes son aquellos accionados por eventos de lluvia intensa o frecuente, comúnmente, en las áreas más montañosas con pendientes pronunciadas. Entre los factores que producen la ocurrencia de estos eventos se encuentran: (a) terrenos inclinados; (b) estancamiento de agua en la escarpada principal (corona); (c) uso de relleno inestable en la pendiente o zona inestable; (d) historial de deslizamientos; (e) desarrollo en pendientes inclinadas; (e) terrenos arcilloso y/o material sin consolidar; y (f) frecuencia incrementa en pendientes mayores de 12° y en elevaciones mayores de 300 metros.<sup>42</sup> También existe una incidencia de deslizamientos provocados por los sumideros, descritos anteriormente.

Por tanto, las probabilidades de deslizamientos de terreno aumentan en épocas de fuertes lluvias, así como en eventos de movimientos sísmicos y procesos de intervención del hombre sobre terrenos de pendientes de terreno inestables o en terrenos inadecuados, como son los desarrollos en terrenos con alto potencial de deslizamiento. Como podemos observar, la mayor parte de los terrenos entre susceptibilidad alta y muy alta, se concentran en las áreas de pendientes más pronunciadas al centro del municipio.

Así las cosas, el municipio reconoce la importancia de implementar proyectos o medidas de mitigación dirigidas a prevenir los eventos de deslizamiento, toda vez que estos ponen en peligro la vida y propiedad de la población que se encuentra ubicada en zonas susceptibles a este peligro natural. Igualmente, se puntualiza que de ocurrir deslizamientos en las vías principales del municipio esto produce que las comunidades queden incomunicadas y no pueda acceder los servicios de emergencia en caso de un evento natural.

#### 4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

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

- A. La base de terrenos inclinados;
- B. Estancamiento de agua en la escarpada principal (corona);
- C. Desarrollo en pendientes inclinadas;
- D. La base de una pendiente tenga relleno;
- E. Zonas con derrumbes anteriores;
- F. Laterales de las colinas que han sido desarrolladas y donde se han utilizado sistemas sépticos;

---

<sup>42</sup> Véase, <https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf>

- G. Taludes empinados en terrenos arcillosos y/o material sin consolidar;
- H. Pendientes mayores de 12 grados y en elevaciones mayor de 300 metros.

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

Tabla 34: Índice de deslizamientos a base del USGS

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

Fuente: 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 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.

El municipio, por medio de su Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias, mantiene un registro de eventos de deslizamiento de terreno en Moca. La siguiente tabla ofrece las cantidades de acuerdo con las situaciones trabajadas por el personal de manejo de emergencias. Los eventos ocurridos pudieran ser mayores y no estar registrados si fueron reportados a otra agencia o dependencia.

Tabla 35: Registro de deslizamientos en Moca

Año	Cantidad de deslizamientos
2016	49
2017	46 (estos datos son hasta septiembre 2017, previo al huracán María)
2018	18
2019	112
2020	84
2021	14

Fuente: Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias de Moca, 2021

Tras el paso del huracán María en septiembre de 2017, el USGS realizó un estudio<sup>43</sup> para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En total, la USGS registró 71,431 deslizamiento.<sup>44</sup> En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 Km<sup>2</sup> (2 Km x 2 Km) creadas para toda la isla; ambas en conjunto se usaron para hacer una identificación visual de deslizamientos por cuadrángulo. Cada cuadrángulo se clasificó de la siguiente manera: más de 25 deslizamientos por Km<sup>2</sup>, menos de 25 deslizamientos por Km<sup>2</sup>, ningún deslizamiento registrado, y área no estudiada. (Bassette – Kirton, Creovski-Darriau, Schulz, Coe, Kean, Godt, Thomas & Hughes 2019)

A continuación, el mapa ilustra los deslizamientos ocurridos tras el paso del mencionado huracán María sobre el municipio como resultado de un estudio que identificó los deslizamientos ocurridos a nivel Isla llevado a cabo por el USGS. Con el fin de 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 Km<sup>2</sup>, 26% de 3 a 25 deslizamientos por Km<sup>2</sup> y un 10% experimentó más de 25 deslizamiento por Km<sup>2</sup>. Las cuencas de drenaje con alta incidencia de deslizamientos se encuentran en el Río Grande de Arcibo y el Río Grande de Añasco, cada uno con más de 30 deslizamientos por Km<sup>2</sup>. Áreas con más de 100

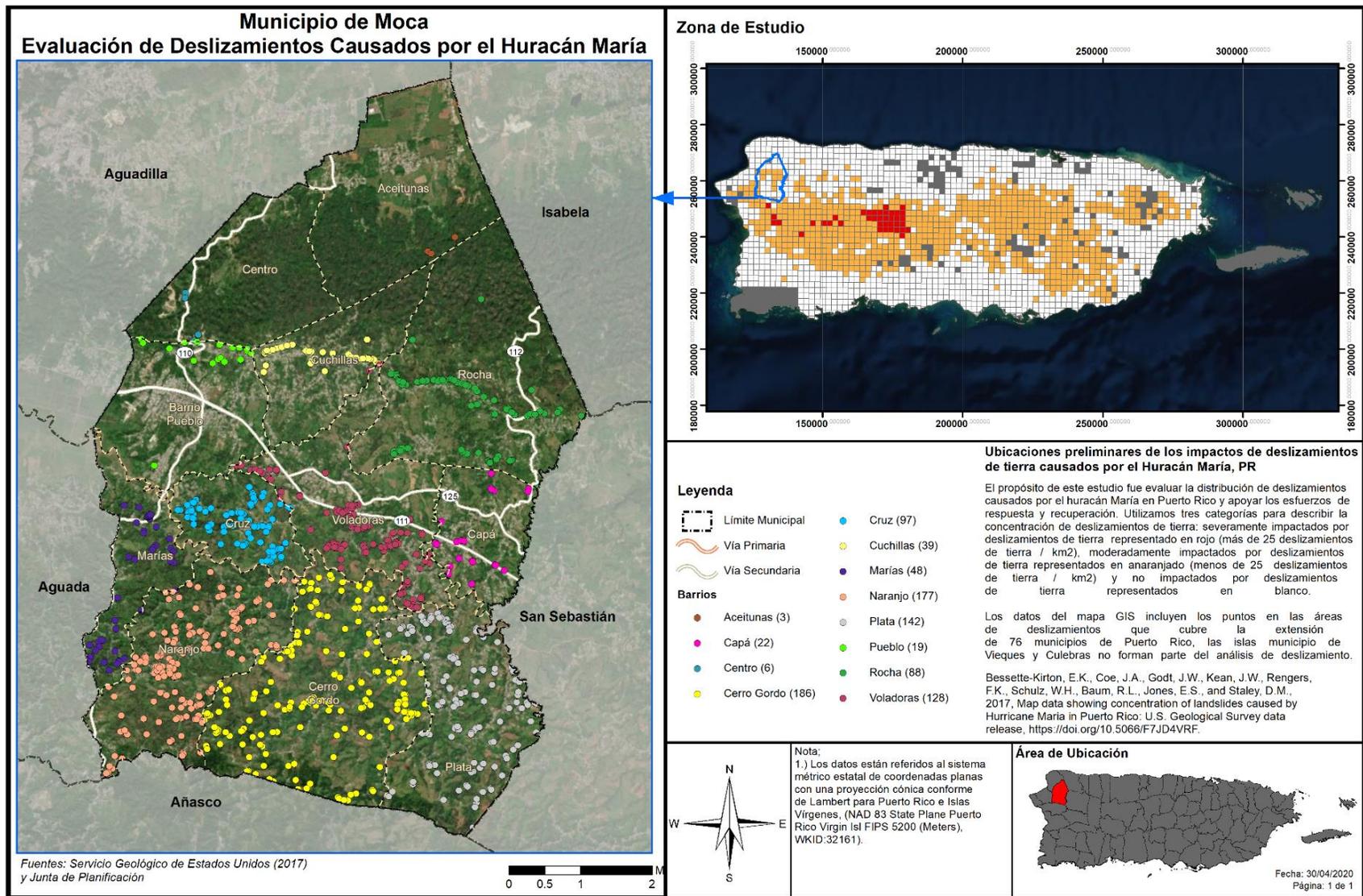
<sup>43</sup> Fuente: [https://www.usgs.gov/natural-hazards/landslide-hazards/science/preliminary-locations-landslide-impacts-hurricane-maria?qt-science\\_center\\_objects=0#qt-science\\_center\\_objects](https://www.usgs.gov/natural-hazards/landslide-hazards/science/preliminary-locations-landslide-impacts-hurricane-maria?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects)

<sup>44</sup> Véase, <https://www.sciencebase.gov/catalog/item/5d4c8b26e4b01d82ce8dfeb0>

deslizamientos por Km<sup>2</sup> se localizaron en los municipios de Maricao, Utuado, Jayuya y Corozal. (USGS, 2019)

Conforme a este inventario de deslizamientos tras el paso del huracán María, los barrios Cerro Gordo, Naranjo, Plata, Voladoras, Cruz y Rocha fueron las áreas que experimentaron mayor impacto, registrándose unos 186, 177, 142, 128, 97 y 88 deslizamientos, respetivamente. El barrio donde se registró el menor número de deslizamientos fue Aceitunas con 3 deslizamientos reportados.

Figura 27: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Moca



#### 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; y
- Las cercas, los muros de contención, los postes de servicios públicos o los árboles se inclinan o se mueven.

Para propósitos de este análisis, el Comité se dio a la tarea de asignar un rango de probabilidad de ocurrencia del evento a base de los siguientes factores. La probabilidad de ocurrencia es una estimación de la frecuencia con la que ocurre un evento de peligro. Con el propósito de realizar esta asignación de rango, tomamos en consideración los eventos históricos o las experiencias previas del municipio en el manejo de emergencia ocasionadas por los riesgos asociados a los peligros naturales. La siguiente tabla provee la asignación numérica, siendo el cero (0) un evento descartado porque se trata de peligros que no amenazan al municipio. A base de las experiencias previas y la prevalencia de este evento, se le asigna un rango de probabilidad de ocurrencia futura alta.

Tabla 36: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca

Rango	Probabilidad	Definición
1	Baja	No es probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
2	Moderada	Probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
3	Alta	Peligro puede ocurrir dentro de los próximos 25 años.

Fuente: Comité de Planificación, 2021

Además, se mantiene el rango de alta probabilidad de deslizamientos de terreno que incrementa por la ocurrencia de un terremoto, con la intervención del hombre en aquellos procesos que alteran las pendientes del terreno haciéndolas inestables, así como con el desarrollo de proyectos en terrenos inadecuados, como son el caso de construcciones de viviendas en terrenos con alto potencial de deslizamiento.

#### 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, siendo los huracanes el más peligroso. 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:

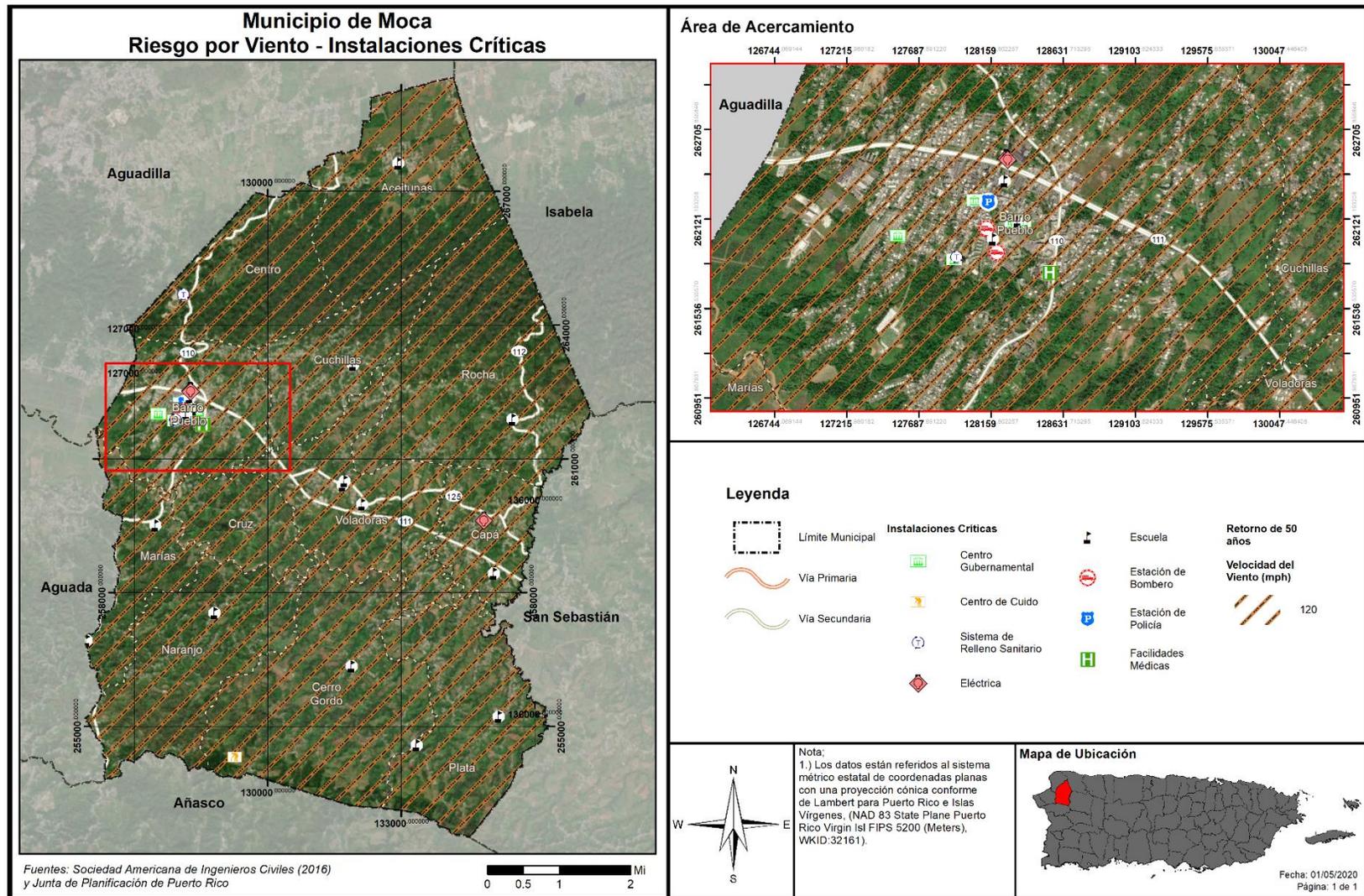
- Depresión Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 millas por hora. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.
- Tormenta Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos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

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

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.5.6.1 Área geográfica afectada

Figura 28: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes



La figura que precede ilustra las áreas del Municipio de Moca que se encuentran susceptibles a los riesgos asociados al peligro de vientos fuertes. Como podemos observar, la totalidad del municipio es susceptible a los vientos fuertes. Nótese, que, conforme a la velocidad del viento, este tipo de peligro natural está asociado a eventos huracanados o de tormenta tropical.

Puerto Rico y las islas vecinas del Caribe están sujetas a los impactos periódicos y a los peligros inherentes de los huracanes y tormentas tropicales, incluyendo daños por el viento, lluvias intensas, deslizamientos, e inundaciones. La evidencia histórica sugiere que Puerto Rico experimenta trastornos frecuentes e intensos por los vientos huracanados. La topografía de la isla juega un papel en los vientos peligrosos.

### 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 37: 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: NOAA & USGS, 2019

Los siguientes representan los riesgos asociados a los huracanes a base de la intensidad de los vientos:

#### **Categoría 1- Vientos de 74 a 95 mph**

- Las carreteras de baja elevación cerca de las costas serán inundadas;
- Se pueden esperar daños a muelles y botes pequeños en áreas de anclaje;
- Daños a árboles, arbustos y plantaciones agrícolas;
- Daños a casas móviles que no estén bien sujetas al terreno; y
- Marejada ciclónica de 4-5 pies sobre lo normal.<sup>45</sup>

#### **Categoría 2- Vientos de 96 a 110 mph**

<sup>45</sup> Cabe destacar que, a partir del año 2009, la marejada ciclónica se cataloga aparte de la escala Saffir-Simpson.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Las carreteras cerca de la costa quedarán intransitables debido a las marejadas;
- Las marejadas pueden causar inundaciones de 2 a 4 horas antes de la llegada del ojo del huracán;
- Se requerirá el desalojo de algunos residentes en terrenos bajos del área costera;
- Daños considerables a plantas y árboles;
- Daños mayores a casas móviles y estructuras de pobre construcción;
- Daños a techos, puertas y ventanas de algunas estructuras;
- Daños considerables a muelles o marinas;
- Embarcaciones pueden ser desprendidas de sus amarras en muelles expuestos; y
- Marejada ciclónica de 6-8 pies sobre lo normal.

### **Categoría 3- Vientos de 111 a 129 mph**

- Inundaciones serias hasta varias millas en las costas y terrenos llanos con elevación menor de 5 pies sobre el nivel del mar;
- Muchas estructuras pequeñas cerca de la costa serán destruídas o seriamente averiadas;
- Las rutas de escape de baja elevación estarán intransitables de 3 a 5 horas antes de la llegada del ojo del huracán;
- Posiblemente se requerirá el desalojo de los residentes cercanos a la costa;
- Se pueden destruir rótulos y edificios de madera pequeños;
- Edificios cerca de la playa pueden ser afectados por el alto e intenso oleaje; y
- Marejada ciclónica de 9-12 pies sobre lo normal.

### **Categoría 4- Vientos de 130 a 156 mph**

- Terrenos llanos cuya elevación sea igual o menor de 10 pies sobre el nivel del mar podrán ser inundadas tierra adentro;
- Las rutas de escape de baja elevación estarán intransitables de 3 a 5 horas antes de la llegada del ojo del huracán;
- Daños mayores a la planta baja de las estructuras cerca de la costa;
- Erosión significativa en las playas;
- Posiblemente el desalojo masivo de los residentes a 500 yardas de la costa y en terrenos bajos, aproximadamente 2 millas tierra adentro;
- Daños significativos a estructuras;
- Destrucción total de casas móviles; y
- Marejada ciclónica de 13-18 pies sobre lo normal.

### **Categoría 5- Vientos de 157 mph en adelante**

- Daños mayores a las primeras plantas de estructuras en terrenos cuya elevación sea igual o menor de 15 pies sobre el nivel del mar, hasta 500 yardas de la costa;
- Las rutas de escape en terrenos bajos estarán intransitables de 3 a 5 horas antes de la llegada del ojo del huracán;
- Posiblemente se requerirá el desalojo masivo de los residentes en varias millas de la costa;
- Árboles y arbustos arrancados y destrucción de plantaciones agrícolas;
- Techos y rótulos destruidos;
- Destrucción total de muchas estructuras; y

- Marejada ciclónica mayor de 18 pies sobre el nivel del mar, con mecanismos destructivos similares a un Tsunami.

#### 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 vulnerable, 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 vuelva a ocurrir. Por ejemplo, cuando los datos proveen un estimado de recurrencia de cien (100) años, se espera que ocurra por lo menos un (1) evento de esa magnitud durante un periodo de cien (100) años. Si lo reducimos a la probabilidad de que ocurra en un año, el periodo de recurrencia de cien (100) años significa que hay un por ciento (1%) de probabilidad anual que ocurra el evento. La Tabla 38 muestra 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 38: 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%	120-130 mph
100 años	1%	130-150 mph
700 años	0.14%	150-170 mph
3,000 años	0.03%	170-190 mph

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

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

de cien (100) años, cambia la probabilidad de ocurrencia a más de un por ciento (1%) anual, pudiendo reclasificarse el evento como peligros de mayor frecuencia.

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

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

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

Por todo lo cual, el Municipio de Moca, luego de los eventos atmosféricos de septiembre de 2017, desarrolló su Plan de Emergencias para responder efectivamente y tomar aquellas precauciones pertinentes para reducir las pérdidas de vida y propiedad en el municipio. Así pues, el Municipio de Moca tiene como objetivo realizar inspecciones y actividades para asegurar que se tenga información pertinente, materiales y equipo de emergencia necesarios para una respuesta apropiada y efectiva. De modo tal que, el Municipio de Moca realiza periódicamente inspecciones minuciosas de las instalaciones y/o plantas físicas, identificando así las estructuras que necesita repararse para reducir los riesgos asociados al paso del evento natural.

#### *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

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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, la Tabla 39 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 el municipio.

Tabla 39: 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 impactó a la Isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de Puerto Rico.
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. Esto ocasionó, entre otras cosas, que la totalidad del municipio quedara sin servicio de energía eléctrica, así como el colapso de árboles que provocaron la obstaculización de las carreteras y el acceso a las comunidades.
20 de septiembre de 2017	María	Huracán	IV	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzó la isla diagonalmente saliendo cerca de las 2:00 p.m. entre Barceloneta y Arecibo a 109 MPH. El fenómeno azotó la isla con vientos y lluvia por más de 30 horas. El sistema eléctrico fue completamente destrozado, las líneas de transmisión fueron derivadas, así como el 80 por ciento de los postes que sostienen los cables eléctricos, dejando la isla a oscuras. La isla tampoco tenía el servicio de agua potable debido a que el servicio depende de la electricidad para su funcionamiento. A todo eso se le añade que el 95% de la Comunicación por celular se encontraba fuera de servicio. Los daños reportados por NOAA en Puerto Rico y Las Islas Vírgenes fue estimado entre 65 a 115 billones de dólares, el cual coloca al huracán María en 3er huracán más costoso en Estados Unidos, detrás de Katrina en el 2005 y Harvey en agosto 26 2017.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
5 de septiembre de 2017	Irma	Huracán	IV	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	N/A	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. 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	N/A	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	N/A	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.
21 de agosto de 2001	Dean	Tormenta tropical	N/A	Aunque sus vientos más altos se estimaron en 165 mph, en PR sólo causó daños estimados de 2 millones debido a la inundación.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	III	Intenso huracán que pasó sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.
9-10 de septiembre de 1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	I	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	N/A	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la isla.
16 de septiembre de 1995	Marilyn	Huracán	II	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	N/A	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	IV	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	N/A	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	N/A	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales. Daños causados por las lluvias e inundaciones dejaron unas pérdidas de 125 millones.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
30 de agosto de 1979	David	Huracán	IV	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	N/A	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	N/A	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.
5-6 de septiembre de 1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	III-IV	Su impacto en vientos sobre la isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre \$7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
12 de septiembre de 1956	Santa Clara (Betsy)	Huracán	I	El huracán Santa Clara también conocido como Betsy, entró por Maunabo y patillas, cruzó a Puerto Rico de este a oeste, y salió entre Camuy y Hatillo. En Puerto Rico ocasionó 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	III	Destruyó huracán que 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	I	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 (Okeecho bee Hurricane)	Huracán	V	Devastador huracán que entró por Guayama cruzó la isla de sureste a noroeste saliendo entre Aguadilla y Isabela con vientos sobre 160 MPH. San Felipe II ocasionó pérdidas de 50 millones de dólares y 300 muertes.
23-24 de julio de 1926	San Liborio	Huracán	I	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 mph con presión barométrica de 29.62 pulgadas de mercurio
22 de agosto de 1916	San Hipólito	Huracán	I	Fue un huracán de diámetro pequeño que cruzó la isla de Naguabo a Aguada. El área de Humacao hasta Aguadilla sufrió vientos huracanados, con daños mayores en el este y norte de la isla. Ocurrió una muerte y los daños fueron estimados en un millón de dólares. En San Juan se midieron vientos de 92 mph y la presión fue de 29.82 pulgadas.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	Nombre del evento	Tipo de evento	Categoría	Datos
6 de septiembre de 1910	San Zacarias	Huracán	I	En ruta al oeste pasó 20 millas al sur de Ponce. No se reportaron muchos daños en el sur de la Isla, pero fuertes ráfagas locales azotaron la parte noreste de Puerto Rico. En San Juan los vientos alcanzaron las 72 mph. En el resto de la isla no se reportó gran actividad ciclónica. Sucedió una situación algo insólita, pues, aunque pasó al sur de la isla, los vientos fuertes se sintieron en el noreste.
11 de septiembre de 1901	San Vicente	Tormenta tropical	N/A.	Vientos aproximados de 60 mph.
7 de julio de 1901	San Cirilo	Tormenta tropical	N/A.	Con vientos aproximados de 70 mph, entrando por el área de Patillas, cruzando la isla hasta salir por el área de Aguadilla.
2 de agosto de 1899	San Ciriaco ( <i>The Puerto Rico Hurricane of 1899</i> ) <sup>46</sup>	Huracán	IV	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	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.

Fuente: 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*

#### 4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros

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

<sup>46</sup> También conocido como *The Great Bahamas Hurricane of 1899*.

Para propósitos de este análisis, el Comité se dio a la tarea de asignar un rango de probabilidad de ocurrencia del evento a base de los siguientes factores. La probabilidad de ocurrencia es una estimación de la frecuencia con la que ocurre un evento de peligro. Con el propósito de realizar esta asignación de rango, tomamos en consideración los eventos históricos o las experiencias previas del municipio en el manejo de emergencia ocasionadas por los riesgos asociados a los peligros naturales. La siguiente tabla provee la asignación numérica, siendo el cero (0) un evento descartado porque se trata de peligros que no amenazan al municipio. A base de las experiencias previas y la prevalencia de este evento, se le asigna un rango de probabilidad de ocurrencia futura alta, manteniendo el rango que le fuera asignado en el Plan de Mitigación de 2017.

Tabla 40: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca

Rango	Probabilidad	Definición
1	Baja	No es probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
2	Moderada	Probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
3	Alta	Peligro puede ocurrir dentro de los próximos 25 años.

Fuente: Comité de Planificación, 2021

### 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.<sup>47</sup> (DRNA, 2016)

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 hacerse 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.

<sup>47</sup> DRNA, Puerto Rico Forest Action Plan, 2016, <http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2016/12/SAP-2016-FINAL-9-15-2016-rev-ETI.compressed.pdf>

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.<sup>48</sup>

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

**Superficiales** - Afectan a vegetación de bajo porte (pastizales, matorrales, y la base de los árboles). Según distintos factores ambientales (composición y densidad de la vegetación, orientación e inclinación de la pendiente, velocidad del viento, entre otros), pueden ser más o menos intensos, pero por lo general suelen liberar menor energía térmica que los incendios que se propagan por el arbolado.

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

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

Según FEMA, hay cuatro (4) categorías de incendios que se experimentan a lo largo de los Estados Unidos y sus territorios. Estas categorías se definen de la siguiente manera (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 (FEMA, 1997).

---

<sup>48</sup> *Supra*

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<sup>49</sup> (en adelante, IUS). El primero ocurre en áreas de escaso desarrollo, salvo por infraestructura como carretera o tendido eléctrico. Un incendio IUS, por su lado, incluye situaciones tales como cuando el incendio se propaga a áreas con estructuras u otros desarrollos humanos. En los incendios IUS, el incendio se nutre tanto de la cubierta vegetal como de elementos estructurales de las áreas urbanas. Según el “National Fire Plan” emitido por los Departamento de Agricultura e Interior de los Estados Unidos, un incendio IUS se define como “...la línea, área o zona donde las estructuras u otros desarrollos humanos se encuentran o entremezclan con áreas silvestres o combustibles vegetales”.<sup>50</sup>

Un incendio IUS se puede subdividir en dos categorías. La primera, 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. (Stein, et al., 2013)

Por tanto, 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.

#### 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) No obstante, no se prepararon mapas de incendio dado a los datos limitados para este peligro.

En la Figura 29, 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

---

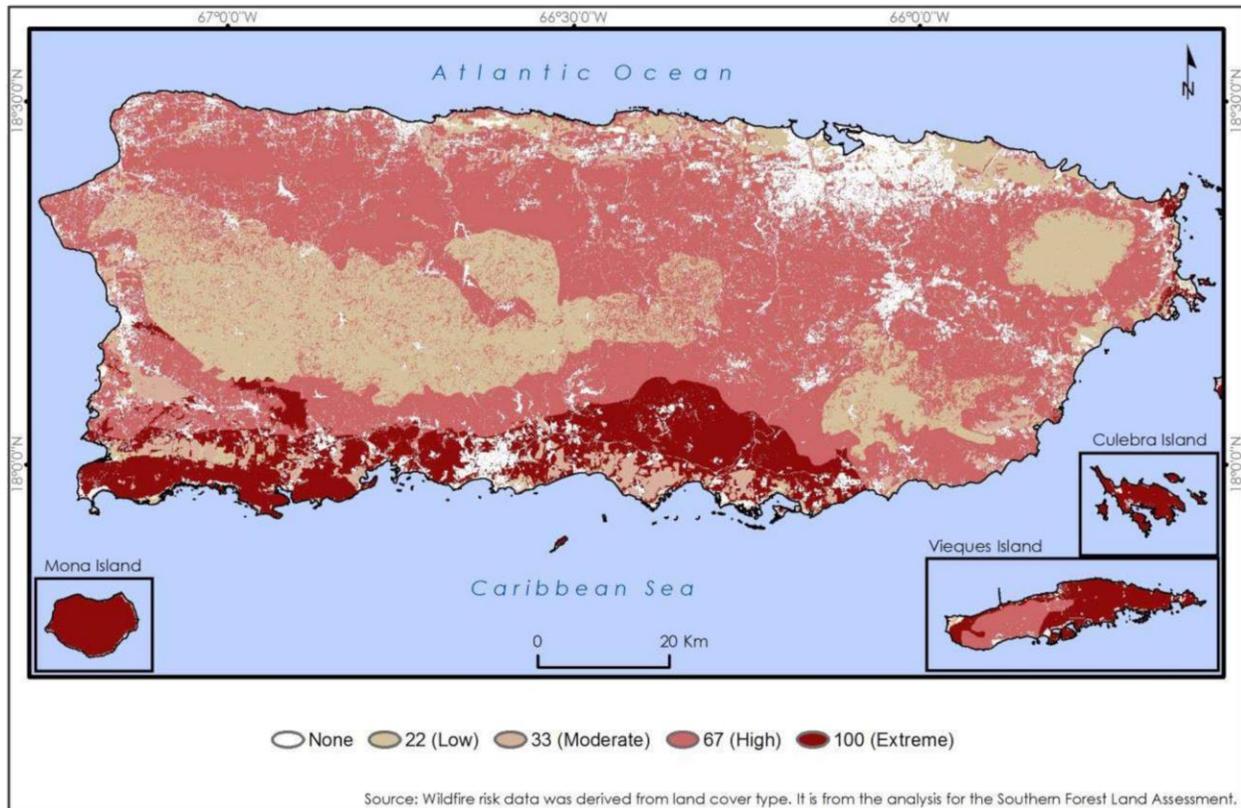
<sup>49</sup> Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del IUS se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.

<sup>50</sup> USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, <https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693>

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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.

Figura 29: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales



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

A medida de ejemplo, en el año 2014 se registraron 3,743 incendios a través de Puerto Rico, los cuales quemaron aproximadamente 16,327.7 acres de terreno. Para septiembre de 2015, sin embargo, ya se habían desatado 4,074 incendios, los que afectaron 11,920 acres de terreno, 127 más de los ocurridos para el mismo mes en 2014. Cuando 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. 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.

Tabla 41: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015

2014			2015		
Mes	Número de incendios	Acres afectados	Mes	Número de incendios	Acres afectados
Enero	403	1,531.25	Enero	157	283.00
Febrero	588	3,675.75	Febrero	156	471.50
Marzo	996	3,380.20	Marzo	464	1,834.25
Abril	504	2,383.50	Abril	819	2,495.75
Mayo	197	523.75	Mayo	1,313	3,906.25
Junio	381	2,475.00	Junio	397	1,179.50
Julio	441	2,147.75	Julio	434	715.00
Agosto	87	146.50	Agosto	312	1,009.00
Septiembre	19	10.00	Septiembre	21	25.75
Octubre	46	17.00	No disponible	No disponible	No disponible
Noviembre	15	8.000	No disponible	No disponible	No disponible
Diciembre	66	29.00	No disponible	No disponible	No disponible
Total	3743	16,327.70	Total	4073	11,920.00

Fuente: DRNA, Forest Action Plan, 2016

#### 4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro

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

##### **Impacto paisajístico:**

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

##### **Efecto sobre la fauna:**

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

##### **Efecto sobre el suelo:**

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

Igualmente, se desarrollan superficies hidrofóbicas, debido a la formación de sustancias orgánicas repelentes al agua, así como por la modificación de determinados componentes minerales, especialmente minerales amorfos. El suelo no se moja en contacto con el agua, lo que facilita su pérdida por erosión. Si la pérdida de suelo y de materia orgánica son elevados, ello implica un empobrecimiento en nutrientes. Por lo tanto, el suelo pierde fertilidad.

Muchos organismos mueren por la acción del calor, lo que 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, que 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<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) 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

Dentro de las principales amenazas consideradas como de gran capacidad para afectar los recursos 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 porcentaje de humedad relativa, viento, disponibilidad de combustibles (hojas, ramas, árboles, 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 (3) meses del año 2013, se registraron más de 5,000 incendios forestales, cuyo origen se asocia a la actividad humana, pero en ese período 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 Estatal 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, la cual es una especie endémica. Se indicó que, aunque parezca extraño los meses de febrero, marzo y abril son los 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 período 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.

Según el Departamento de Seguridad Pública del Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, en el año 2019, se han identificado 423 incidencias relacionadas a incendio forestal, en comparación con unas 123 reportadas en el año 2018, versus 265, 53 y 37 reportadas en los años 2015, 2016 y 2017, respectivamente. Por tal motivo, los incendios representan un peligro que deberá vigilarse de cerca durante las correspondientes revisiones de este Plan.

No obstante, debido a la insuficiencia de datos de eventos de peligro sobre este particular, el “Puerto Rico Forest Action Plan” del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), ha trazado unas metas y objetivos establecidas como parte del Plan donde se recoge el proteger a los bosques de daños y traza una guía para elaborar y desarrollar dicha base de datos.

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

Entre sus propósitos más significativos se encuentra el:

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

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

A- Incendios:

1. Crear una base de datos para recolectar información sobre el historial de ocurrencias de incendio que incluya:
  - (1) Localización;
  - (2) Tipo de vegetación;
  - (3) Número de acres afectados;
  - (4) Recursos utilizados, y
  - (5) Recursos necesarios.
2. Desarrollar e implementar un Sistema de Clasificación de Peligro de Incendio para áreas de alta incidencia u ocurrencia.
3. Orientar u ofrecer cursos a la ciudadanía sobre prevención de fuego, particularmente la que ubica en zonas susceptibles o de alta incidencia. Aumentar esfuerzos en cuanto a la interfaz urbana de tierras silvestres (“wildland urban interface” - WUI).<sup>51</sup>
4. Desarrollo de Planes de Protección de Comunidades en Zonas de Peligro de Incendio (tierras salvajes) y programas de educación a esos efectos.
5. Extinción del fuego de tierras salvajes.
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.

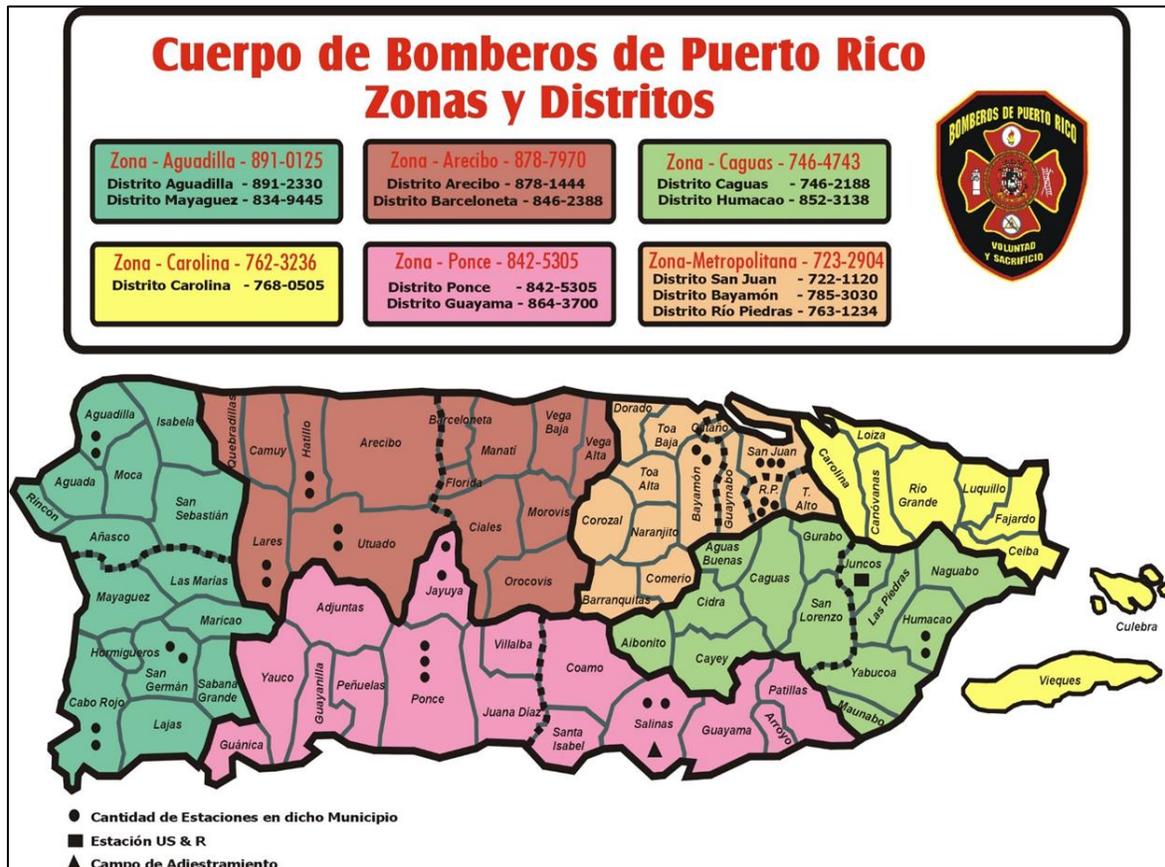
---

<sup>51</sup> Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del WUI se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.

- Desarrollar una estrategia de comunicación efectiva entre las partes involucradas en la extinción del fuego de tierras salvajes.

No obstante, 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. La siguiente figura presenta las diversas zonas y el distrito al que pertenece el Municipio de Moca. Según demuestra la tabla, el municipio pertenece a la Zona de Aguadilla.

Figura 30: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico



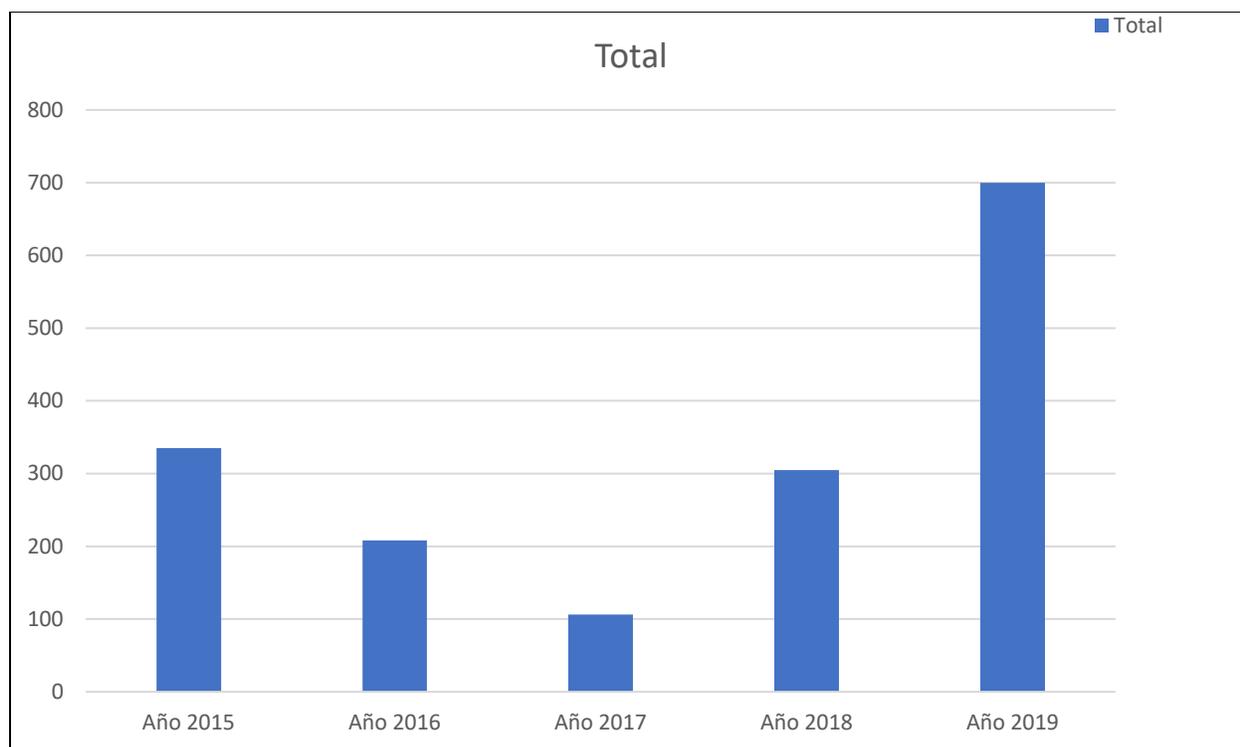
Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

Tabla 42: Datos de incendios forestales 2015-2019 en la Zona de Aguadilla

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	335
2016	208
2017	106
2018	305
2019	700
<b>Total</b>	<b>1,654</b>

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

Figura 31: Gráfica sobre el número de eventos de incendios forestales en la Zona de Aguadilla



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

El municipio, por medio de su Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias, mantiene un registro de eventos de incendios en Moca. La siguiente tabla ofrece las cantidades de acuerdo con las situaciones trabajadas por el personal de manejo de emergencias. Los eventos ocurridos pudieran ser mayores y no estar registrados si fueron reportados a otra agencia o dependencia. También, estos eventos pudieran no ser forestales, sino accionados por el hombre o dentro de alguna estructura.

Tabla 43: Registro de incendio en Moca

Año	Cantidad de deslizamientos
2016	20
2017	7
2018	21
2019	21
2020	18
2021	46

Fuente: Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias de Moca, 2021

#### 4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros

Este evento, donde 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.

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.

Para los funcionarios que demarcan los procesos a adoptarse y ejecutarse para controlar un incendio en marcha, la simulación de la propagación y la intensidad de un incendio forestal tiene, por supuesto, mucha utilidad. Sin embargo, una herramienta, tal vez 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.

Para propósitos de este análisis, el Comité se dio a la tarea de asignar un rango de probabilidad de ocurrencia del evento a base de los siguientes factores. La probabilidad de ocurrencia es una estimación de la frecuencia con la que ocurre un evento de peligro. Con el propósito de realizar esta asignación de rango, tomamos en consideración los eventos históricos o las experiencias previas del municipio en el manejo de emergencia ocasionadas por los riesgos asociados a los peligros naturales. La siguiente tabla provee la asignación numérica, siendo el cero (0) un evento descartado porque se trata de peligros que no amenazan al municipio. A base de las experiencias previas y la prevalencia de este evento, se reasigna este peligro dentro de un rango de probabilidad de ocurrencia futura moderada a alta.

Tabla 44: Probabilidad de que ocurra el evento en el futuro en Moca

Rango	Probabilidad	Definición
1	Baja	No es probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
2	Moderada	Probable que ocurra un evento de peligro dentro de 100 años.
3	Alta	Peligro puede ocurrir dentro de los próximos 25 años.

Fuente: Comité de Planificación, 2021

## 4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

### 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.

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.

#### 4.6.1.1 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:

- 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 estaba disponible y se calcula la pérdida media anual.

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

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

- Terremoto
- Deslizamiento
- Inundación
- Vientos fuertes

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

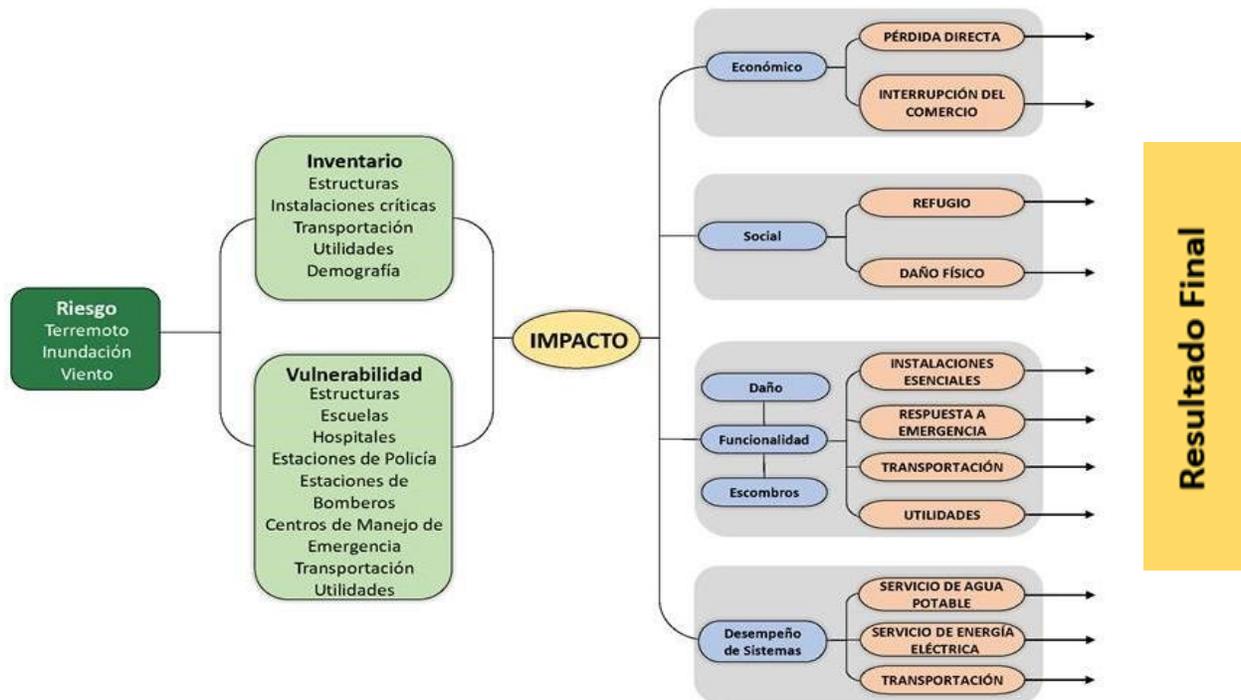
#### **Hazus-MH**

Hazus-MH (en adelante, 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 para producir el estimado de pérdida causado por el riesgo en el área del Municipio de Moca. 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 32 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus.

Figura 32: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH



Hazus 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 al momento de la elaboración de este documento. Así pues, estas herramientas proporcionan aproximaciones sobre el impacto producido por los riesgos que traen consigo los peligros naturales. Estos estimados deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y las posibles pérdidas que pudiera estar experimentando el Municipio de Moca.

Es importante tomar en consideración que existe un grado de incertidumbre inherente a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte del conocimiento científico inconcluso sobre los peligros naturales y sus efectos en zonas edificadas. Las incertidumbres resultan de aproximaciones y simplificaciones que son necesarias para un análisis exhaustivo, por ejemplo, inventarios incompletos, localizaciones no-específicas, demografía o parámetros económicos.

### 4.6.1.4 Fuentes de información de datos

#### Instalaciones críticas, edificios y 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 en septiembre de 2017, para localizar con precisión las instalaciones dentro los valles inundables.

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 presente. 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.

#### Calor extremo

Tradicionalmente, los efectos del calor extremo en Puerto Rico no han sido estudiados en detalle. El equipo de planificación reviso varios artículos académicos recientes para documentar los posibles riesgos relacionados con este peligro

#### Sequía

Los datos de sequía se obtuvieron a través de los archivos del Monitor de Sequía de los Estado Unidos (USDAM, 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 USDAM 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, toda vez que este peligro no afecta directamente a las estructuras.

### Terremoto

La licuefacción es el fenómeno en el cual el suelo pierde su rigidez durante un fenómeno, usualmente un terremoto, y toma las características de un fluido; este cambio puede llevar al fallo estructural, traslación o colapso de una estructura que se encuentre encima del suelo afectado. 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.

### 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.

### 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.

### Vientos fuertes

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

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.

### 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).<sup>52</sup>

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.

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 las bases de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

La Tabla 45 describe las fuentes de datos que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgo de este Plan.

---

<sup>52</sup> “Forest Service Schedule of Proposed Actions” – Puerto Rico (SOPA)

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 45: Fuente de recursos

Uso	Datos	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
Cambio climático/Calor extremo	Literatura Académica	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment)
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 ( <i>Depth Grids</i> )	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias
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 la mejor data disponible 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.

Esta información ofrece, además, la oportunidad de identificar la ubicación, frecuencia y magnitud de determinado peligro natural sobre las estructuras y la población del municipio. Así pues, la evaluación de riesgos nos provee información de la vulnerabilidad o el grado de riesgo que un individuo, región o comunidad se encuentra a causa de la ocurrencia de un evento natural. De igual forma, estas herramientas

proveen información del riesgo o la data estimada sobre las pérdidas de vida y propiedad por el paso de un evento natural.

Esta tabla se elaboró luego de una conversación con el equipo de planificación del Municipio de Moca e incluye el insumo de éste con respecto a los siguientes peligros: (1) calor extremo; (2) sequía; (3) terremoto; (4) inundación; (5) deslizamiento; (6) vientos fuertes; e (7) incendios forestales. Se utilizó la siguiente fórmula para asignar una clasificación:

- Menos de 5% de la población o instalaciones: Bajo
- Entre 5% y 40% de la población o instalaciones: Moderado
- Mas 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
  - Mas de 40% del área del municipio: Alto

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

Con el propósito de analizar y asignar un rango de prioridad a cada peligro natural, se tomaron en consideración los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos, es decir, se le asignó una prioridad preliminar al peligro conforme a los hallazgos y/o resultados técnicos. Nótese, que esta evaluación técnica está representada en los mapas y tablas incluidas en la sección 4.6 del presente documento. Conforme al proceso de planificación, estos hallazgos obtenidos en la evaluación de riesgos le fueron presentados al Municipio de Moca, por conducto de su Comité de Planificación, quienes, a base de su pericia y experiencia previa en el manejo de emergencias en el municipio, ofrecieron información para complementar la evaluación de riesgos de este Plan. De igual forma, la ciudadanía tuvo oportunidad de revisar los resultados de la evaluación de riesgos, validar la información incluida en el Plan y asignar una prioridad para cada uno de los peligros identificados en este Plan conforme a sus experiencias previas o historicidad del evento natural y la vulnerabilidad de su comunidad.

No obstante, luego del componente técnico utilizado para la clasificación de riesgos para cada peligro natural, se incorpora el componente subjetivo. El componente subjetivo se utiliza para determinar, de forma más completa el grado de clasificación de riesgo. Este componente se obtiene a base del conocimiento especializado y experiencias previas tanto del Comité como de la ciudadanía de Moca. Es decir, una vez se completó la siguiente tabla de forma preliminar, a base de la evaluación de riesgos técnica, se le produjo el documento al Comité, para que a base de su experiencia asignara una clasificación para cada uno de los peligros contemplados. Igualmente, se tomó en consideración el insumo de las comunidades según fuera provisto en las reuniones de participación ciudadana celebradas para el Municipio de Moca, así como cualquier sugerencia recibida durante el término otorgado para la presentación de comentarios. Consecuentemente, el municipio se encuentra en mejor posición de

identificar los peligros más significativos para determinada comunidad, diseñar estrategias de mitigación efectivas y eficaces y mantener un proceso de seguimiento e implementación más práctico.

De modo tal que, teniendo el componente técnico y subjetivo provisto por el ejercicio de la evaluación de riesgos y la actualización de las capacidades municipales, el municipio y la ciudadanía contó con la base de hechos necesaria para diseñar o desarrollar estrategias de mitigación que respondan a las necesidades reales del municipio. Así pues, durante el periodo de elaboración del presente documento, identificamos cuatro (4) peligros naturales considerados como de clasificación alta según la prioridad. Por otro lado, identificamos dos (2) peligros como de clasificación moderada según su prioridad. En cuanto a los eventos de clasificación Baja, de igual forma se identificaron medidas de mitigación para reducir la vulnerabilidad de las comunidades en la eventualidad de que se suscite el evento natural en el municipio. El municipio identificó un (1) peligro natural bajo clasificación según prioridad baja.

La siguiente tabla provee el resumen de la clasificación de riesgo para cada peligro identificado a base de los componentes técnicos y subjetivos.

Tabla 46: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Moca

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

Fuente: Comité de Planificación 2021

El implementar las estrategias de mitigación conforme a los peligros naturales identificados como significativos para el municipio, 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 medidas, podemos colegir que los beneficios que produce el implementar medidas de mitigación rebasan los gastos o costos asociado al momento de implementación de dichas acciones. Por todo lo cual, en el presente Plan se incluyen medidas de mitigación adecuadas y basadas en 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, tablas incluidas en el Plan de acción de mitigación o estrategias de mitigación.

Como bien se mencionó, la tabla se elabora como resultado del análisis y evaluación de riesgos realizado, el cual considera el impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio debido a un evento natural. Esta clasificación de peligros, por tanto, considera además la vulnerabilidad de las poblaciones, la frecuencia y severidad de los eventos y los riesgos asociados a

determinado peligro natural. Esta clasificación no pretende ser una valoración estadística exhaustiva y considera el insumo del Comité de Planificación del Municipio de Moca, así como de los ciudadanos conforme a sus experiencias previas y/o conocimiento especializado.

Por otra parte, y en la medida en que se tenían los datos disponibles, el Comité tomó en consideración factores de beneficio-costos 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. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el municipio, pero incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Así pues, 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 según la prioridad identificada por el municipio y su población.

La sección 4.6.1 describe la metodología llevada a cabo para identificar cada uno de los peligros naturales y medir su impacto e intensidad en la eventualidad de ocurrir ya sea a nivel Isla o en el municipio. No obstante, el proceso de clasificación según la prioridad, al que nos referimos en esta sección, permite conocer de forma sucinta la asignación de prioridad global que le asigna el municipio conforme al impacto de determinado peligro natural sobre las personas, instalaciones y funciones esenciales de Moca. Este ejercicio nos facilita asignar un rango de prioridad relativo a las estrategias y acciones de mitigación que se esbozan más adelante en el Capítulo 6 y que se incorporan en este Plan para reducir el impacto, accionado por determinado peligro natural, sobre la vida y propiedad en el municipio.

### 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 Moca 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.

#### 4.6.3.1 *Calor Extremo*

##### 4.6.3.1.1 *Estimado de pérdidas potenciales*

Desde la década del año 1950, muchos de los cambios observados sobre los efectos del cambio climático no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado. Igualmente, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado. Las emisiones de gases de efecto invernadero, a causa del ser humano, han aumentado desde la era preindustrial, en

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

Esto significa para el municipio, que el incremento de peligros naturales, a causa del cambio climático, continuarán impactando adversamente el sector agrícola en la región. Consecuentemente, la economía y los abastecimientos de comida en producidos en Moca se verán adversamente impactados a causa de los riesgos asociados al fenómeno de cambio climático. Así pues, es esencial desarrollar programas de concientización y educación para disminuir o frenar las prácticas que propician la aceleración de los efectos del cambio climático no solo a nivel local, sino también a nivel estatal y mundial.

Las pérdidas asociadas a los riesgos inherentes al calor extremo son más patentes en cuanto a la salud de las personas, particularmente las poblaciones vulnerables, personas de edad avanzada y menores de 5 años, quienes tienden a tener aspectos de cuidado particulares, los cuales pueden verse agravados por el efecto de calor extremo.

Asimismo, toda vez que el calor extremo es un peligro que no impacta directamente las estructuras, no se genera un estimado de pérdidas en dólares sobre estructuras. No obstante, en su momento, el municipio entiende prudente realizar un estudio detallado sobre los efectos del cambio climático en el municipio, de modo tal que se puedan implementar medidas de mitigación apropiadas y obtener estimados del impacto económico, social y cultural asociado a eventos propiciados por el cambio climático.

#### 4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de instalaciones y activos críticos

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

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

El calor extremo no tiene un impacto directo sobre las instalaciones y activos críticos del municipio. No obstante, la alta demanda energética y de agua potable puede afectar el funcionamiento de las instalaciones, así como el equipo electrónico dañado por fluctuaciones en el voltaje, tuberías rotas, entre otros. Además, periodos de altas temperaturas pueden tener efecto sobre las carreteras y los puentes del municipio, obstaculizando el libre flujo de la población para obtener servicios esenciales y/o el acceso de los rescatistas en un evento de emergencia. (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. No obstante, se prevé que las personas mayores de 65 años en adelante, los menores de 5 años y aquellas con enfermedades mentales y crónicas son las más susceptibles. Sin embargo, el calor puede afectar incluso a las personas jóvenes y sanas si realizan actividades físicas intensas cuando hace calor.

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

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

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

### 4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

El aumento de los peligros naturales asociado a los efectos del cambio climático, como lo son los cambios en patrones climatológicos, tales como temperaturas más extremas, cambios de precipitación, sequías e incendios impactarán los recursos naturales del municipio, tales como los cultivos y el ganado. Los eventos de tormenta, huracanes e inundaciones representan un problema significativo en Puerto Rico; el incremento en la cantidad de su ocurrencia e intensidad pone en riesgo los recursos naturales y la economía de la región afectada. Del mismo modo, los eventos de sequía e incendios forestales, los cuales van en aumento, impactan adversamente los terrenos fértiles, el sector agrícola, y la biodiversidad de las regiones afectadas.<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> Michigan State University, Climate change and its effect on natural resources, MSU Extension, [https://www.canr.msu.edu/news/climate\\_change\\_and\\_its\\_effects\\_on\\_natural\\_resources](https://www.canr.msu.edu/news/climate_change_and_its_effects_on_natural_resources)

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.

Aunque los eventos de calor no son concomitantes a los eventos de sequía, ambos fenómenos pueden tener los mismos efectos sobre los recursos naturales. Refiérase 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 de incendios forestales puede estar presente en periodos de calor extremo (Véase, sección 4.6.3.7.4).

### 4.6.3.1.5 Condiciones futuras

El cambio climático es un problema que no tiene una solución en el ámbito local, sino más bien es una tarea que requiere la cooperación de todo tipo de organizaciones locales, estatales e internacionales. 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 a nivel local y municipal. 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.

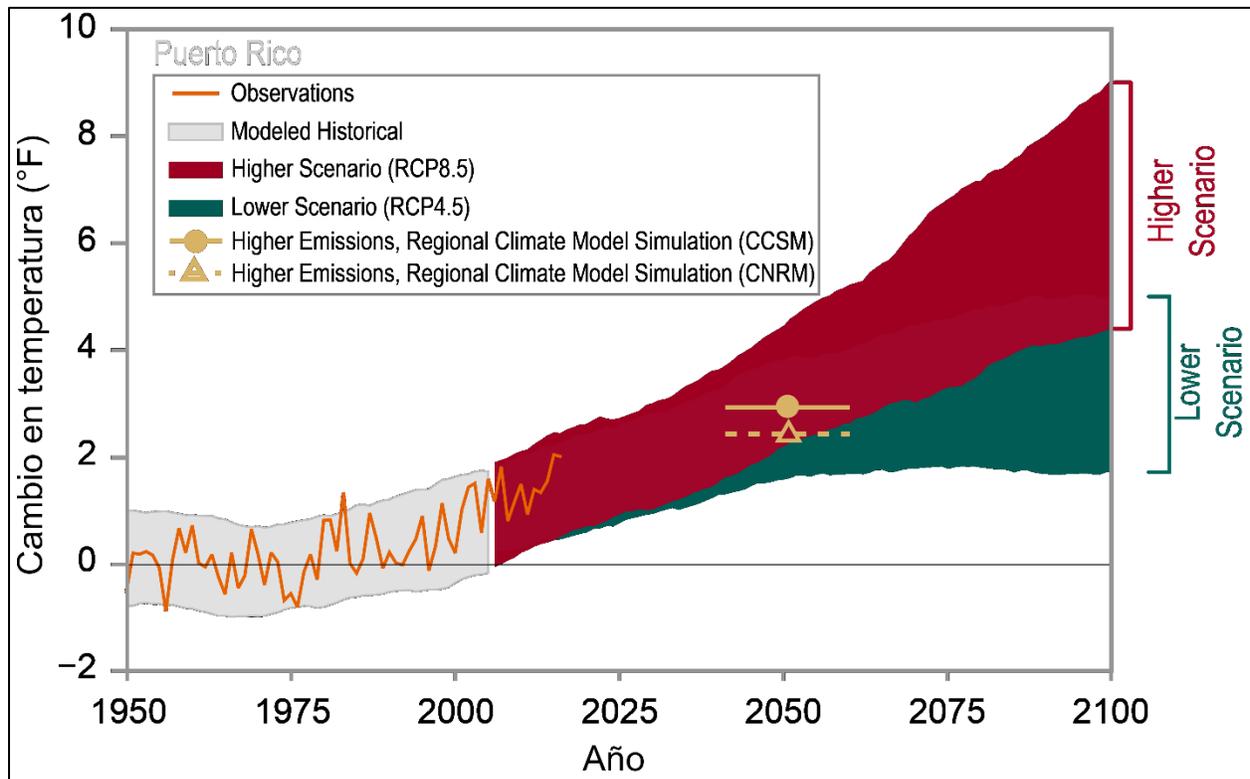
Por otra parte, el gobierno municipal continuará con la política pública de proteger el ambiente y mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos a través de los programas dirigidos a reducir la huella de carbón causada por las actividades del ser humano. El municipio ha actuado y cumplido con varios programas de la EPA, encaminados a mejorar el ambiente y reducir las emisiones de gases, en los vehículos municipales, que causan aumento en el efecto invernadero afectando la capa de ozono. Este es uno de los ejemplos de cómo se puede actuar para frenar el cambio climático.

A nivel global, están aumentando las temperaturas y frecuencia de los días calientes. Los periodos 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°F y que para finales del siglo hayan aumentado por 10°F. Se estima que, a nivel de Estados Unidos, el número de días con un índice de calor de 100°F se duplicarán y que los días con un índice de calor mayor a 105°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 siguiente figura 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 alza de temperaturas por encima del promedio actual. Dado a la incertidumbre con respecto al nivel de incremento, no se puede decir una cifra exacta de cuánto va a

incrementar dentro del periodo modelado, sólo que el incremento existe y continuará en el futuro cercano.

Figura 33: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100



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

#### 4.6.3.2 Sequía

##### 4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

Las sequías representan el peligro natural con mayor impacto económico e impacta una gran cantidad de personas, toda vez que este tipo de evento actúa sobre vastas extensiones geográficas con duraciones prolongadas que pueden extenderse por años. Esta extensión prolongada de sequía ocasiona un impacto directo en la producción alimentaria y en la economía de la región impactada.

En cuanto al territorio que se encuentra susceptible al evento de sequía, podemos afirmar que todo el ámbito territorial de Moca está expuesto a los efectos de una sequía prolongada. En el municipio contamos con amplias extensiones de terrenos agrícolas y población que podría verse afectada por los impactos directos del racionamiento del servicio de agua potable. Así pues, todo el municipio y su infraestructura agrícola, industrial, comercial, recreativa y de servicios se verá afectada por las sequías debido al racionamiento y/o falta de agua. Por ejemplo, en el 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. Igualmente, otro impacto económico significativo pudiera verse reflejado mediante la interrupción de las operaciones normales en el municipio. No obstante, el municipio no ha podido valorizar el impacto económico de este gasto, como tampoco el impacto en la agricultura debido a la falta de información. Toda vez que la sequía es un peligro que no afecta directamente las estructuras, por lo que no se genera un estimado de pérdidas en dólares de estructuras.

### 4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

En el caso de ocurrir una sequía que resulte en el racionamiento de agua potable, el municipio sufriría 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

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 otra parte, las comunidades de Moca, que reciben el suministro de agua de sistemas de acueductos comunitarios (Non PRASA), tienen que ser integrados a los programas de manejo de manera que se maximice el uso de los recursos.

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

Es importante señalar que el municipio aspira a la resiliencia de los servicios básicos, de manera tal que en caso de emergencia estos servicios esenciales puedan continuar en servicio. Igualmente, el municipio tiene como meta la autosuficiencia de las comunidades mediante el desarrollo de almacenamiento de agua comunitario. Este esfuerzo garantizará que las comunidades de Moca se sirvan de servicios críticos antes, durante o después de un evento natural.

### 4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

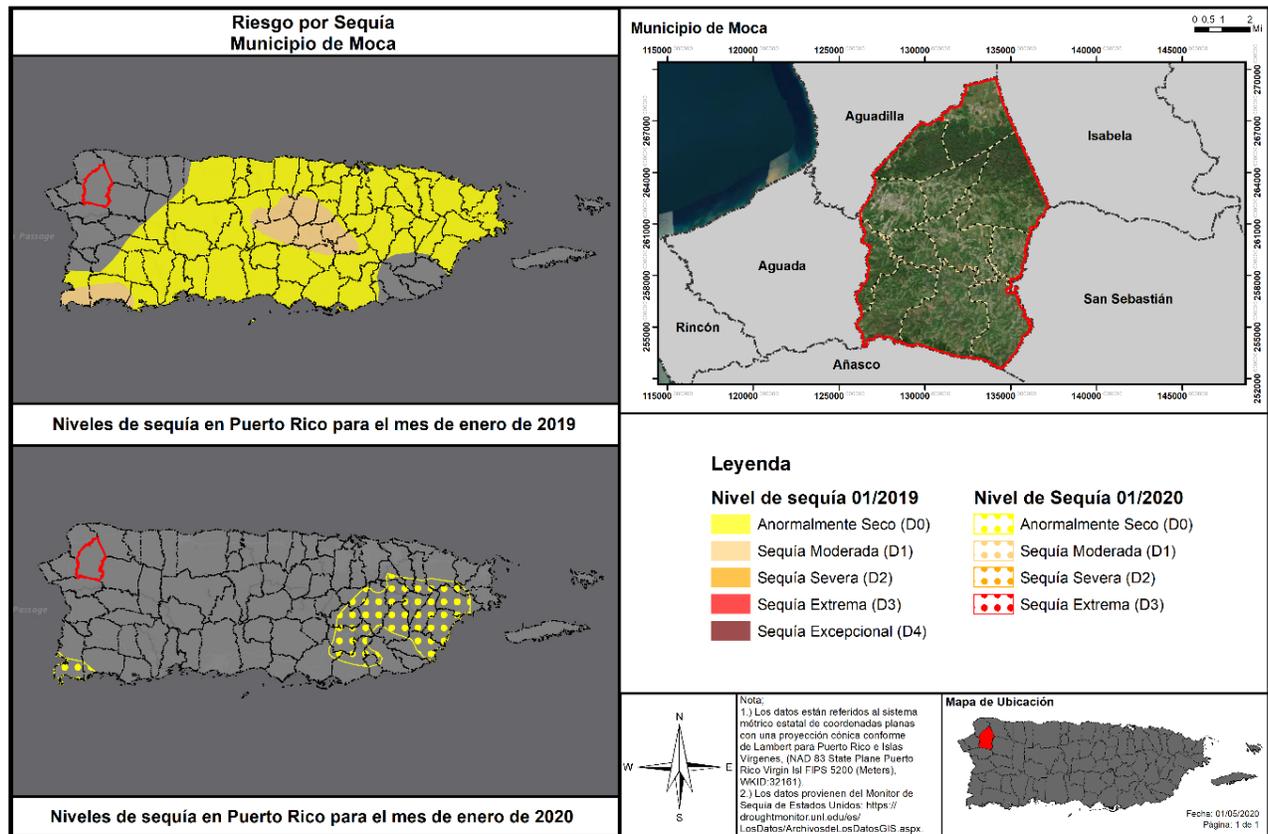
#### 4.6.3.2.5 Condiciones futuras

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

Conforme a los anterior, el impacto del peligro de sequía en Moca pudiera incrementar en la medida en que la conducta que propicia eventos sequía en la Isla continúe y no se adopten medidas de mitigación eficientes y efectivas, como lo es la educación y concientización ciudadana, la cual promueve medidas de conservación de agua y medioambientales. Otro de los problemas que aumenta el impacto de las sequías sobre las comunidades es el racionamiento de agua en diversos sectores y la falta de equipo para suplir agua a las comunidades objeto del proceso de racionamiento. Todos estos factores afectan las condiciones futuras en el municipio en términos de impacto a la sociedad, recursos naturales, operaciones de instalaciones críticas y funcionalidad de los servicios esenciales. A esos efectos, el Municipio de Moca tiene como estrategia de mitigación el continuar informando a la ciudadanía sobre la importancia de conservar los recursos de agua y de implementar medidas de conservación de agua tanto a nivel colectivo como individual.

A modo de comparación, y tomando en consideración las características estocásticas del peligro de sequía, se incluye la siguiente figura para ilustrar las variaciones que pueden ocurrir sobre el nivel de sequía dentro de determinados periodos de tiempo. Ello, a pesar de que en ninguna de las ilustraciones el municipio presentó niveles de sequía.

Figura 34: Comparación de niveles de sequía en el Municipio de Moca



De requerir información adicional sobre el evento de sequía registrado en el mes de octubre de 2019, puede acceder el siguiente enlace del Monitor de Sequías de Estados Unidos: [https://droughtmonitor.unl.edu/data/png/20191001/20191001\\_PR\\_date.png](https://droughtmonitor.unl.edu/data/png/20191001/20191001_PR_date.png)

Los abastos de agua en Moca consisten en una combinación de plantas de filtración y pozos de agua. La planta de filtración principal que sirve al Municipio de Moca es la que queda localizada en Aguadilla. Otra planta que sirve al municipio lo es una planta compacta ubicada en barrio Arenales Alto de Isabela, sirviendo al barrio Rocha de Moca. Además de estas fuentes de agua, el sistema se abastece de:

- dos (2) pozos (Naranja y Seguí) de agua que utilizan sistemas de bombeo en el barrio Naranja, sirviendo a aproximadamente 1,400 personas;
- dos pozos (Plata 1 y 2), localizados en el barrio Plata y sirviendo a aproximadamente 5,000 residentes;
- pozo Susano Ferrer en el barrio Rocha, el cual sirve a 780 personas.

El total de la población que se sirve por agua de pozos hincados se estima asciende a 11,816 personas y las servidas por la planta de filtración de Aguadilla es de aproximadamente 25,340 habitantes.

El municipio, al igual que otros municipios alrededor de Puerto Rico, y particularmente aquellos localizados en la Región Oeste, tienen grandes retos debido a la deficiencia y problemas con el suministro continuo y seguro de agua potable. La insuficiencia de los abastos y de la infraestructura, la topografía del

municipio y la alta demanda de este recurso, representan condiciones que afectan la posibilidad de tener un sistema de acueductos confiable. La respuesta a esta problemática requiere una inversión cuantiosa en nueva infraestructura y mantener una planificación urbana ordenada, en específico sobre los nuevos desarrollos.<sup>54</sup> Así pues, se prevé que debido a la recurrencia de eventos extremos suscitados por el cambio climático, las características inherentes del municipio y la alta demanda por suministros de agua, la vulnerabilidad del municipio ante eventos de sequía pudiera incrementar durante el periodo de cinco (5) años de vigencia del Plan.

#### 4.6.3.3 Terremotos

##### 4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

La Tabla 47 y la Tabla 48 proveen 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 Moca. Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto.

Tabla 47: 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	12,047	134	3,836	2,241	481

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 48: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

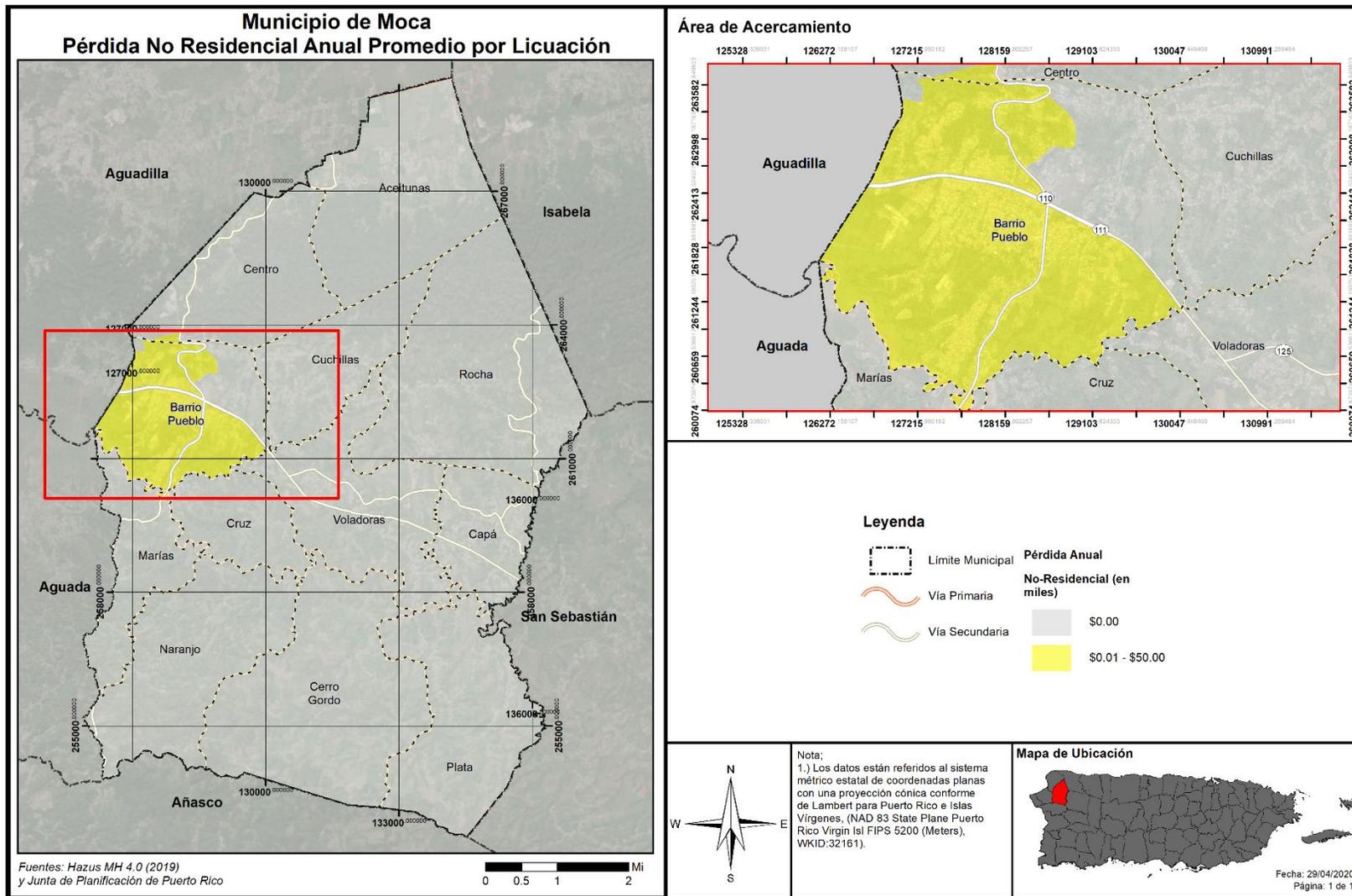
Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$3,000.00
Residencial	\$1,987,000.00
<b>Total</b>	<b>\$1,990,000.00</b>

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La siguiente figura muestra las pérdidas no residenciales por año del Municipio de Moca a causa de licuación. Las áreas de mayores pérdidas son aquellas localizadas en el barrio Pueblo, teniendo el nivel promedio de pérdidas mayor por licuación en el municipio.

<sup>54</sup> Véase, Memorial General del Plan Territorial de 2004, a las págs. 49 a 51.

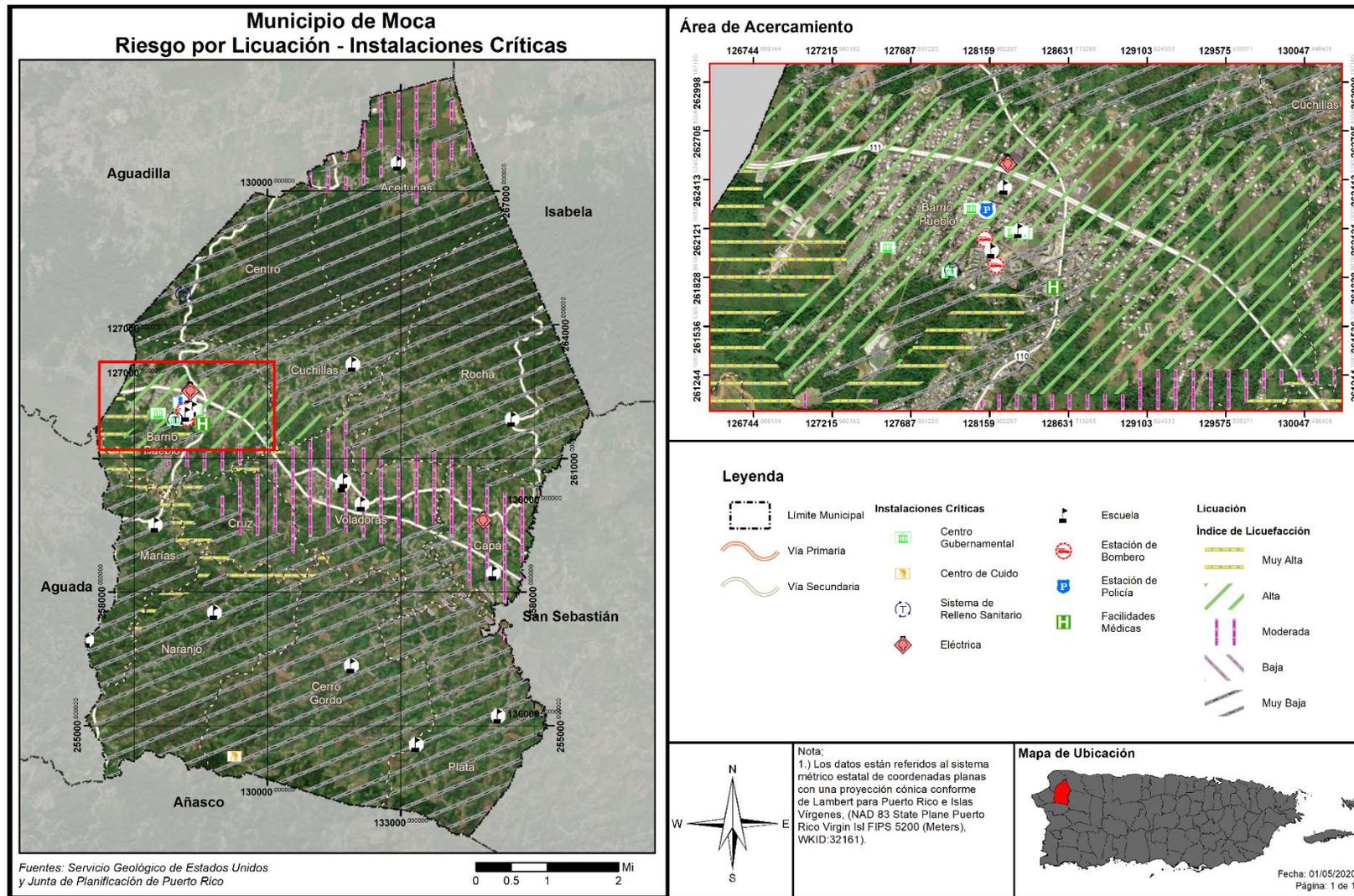
Figura 35: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 36: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto



## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La figura, incluida en esta sección, representa la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Moca respecto a los índices de licuación a causa de un evento de terremoto. Igualmente, la figura incluye un área de acercamiento en el cual se concentran las instalaciones críticas del municipio respecto al peligro natural.

La Tabla 49 esboza las instalaciones críticas en el Municipio de Moca respecto a su exposición al nivel de riesgo por licuación o licuefacción. Como podemos observar, hay múltiples instalaciones críticas, que debido a las características del suelo donde se encuentran sitas, se encuentran en áreas de alto índice de licuación. Por tal motivo, estas instalaciones están susceptibles a hundimiento, colapso y graves daños estructurales. Igualmente, las personas que laboran en estas instalaciones o se sirven de éstas se encuentran vulnerable a recibir graves daños corporales o pérdidas de vida durante un evento de terremoto catastrófico.

Tabla 49: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Nivel de riesgo por Licuación
Su Arístides Maisonave	Escuela	Moderado
V-Moca Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	Muy Bajo
Su Cuchillas	Escuela	Muy Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Alto
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Alto
Adolfo Babilonia	Escuela	Alto
Moca Pueblo	Sub Estación Eléctrica	Alto
Moca Pueblo 2	Sub Estación Eléctrica	Alto
Parque De Bombas - Moca	Estación de Bomberos	Muy Bajo
Centro Gobierno Moca	Gobierno	Alto
Departamento De Hacienda	Gobierno	Alto
DTOP	Gobierno	Muy Bajo
Departamento De La Familia	Gobierno	Alto
Centro De Oficinas	Gobierno	Alto
Parque De Bombas	Estación de Bomberos	Alto
Dr. Efraín Sánchez Hidalgo	Escuela	Alto
George Washington	Escuela	Muy Bajo
Antonio S Pedreira	Escuela	Muy Bajo
Hosp. San Carlos Borromeo	Instalaciones Médicas	Muy Bajo
Cdcp-Moca Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Muy Bajo
Juan De Dios Quiñones	Escuela	Moderado
Marcelino Rodriguez	Escuela	Moderado
La Loma	Escuela	Moderado
Basilio Charneco	Escuela	Muy Bajo
Capa	Sub Estación Eléctrica	Moderado
Narciso Bosques Soto	Escuela	Moderado
Julio Babilonia	Escuela	Muy Bajo

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Nivel de riesgo por Licuación
Marías	Escuela	Muy Bajo
Cerro Gordo Medina	Escuela	Muy Bajo
Tomás Vera Ayala	Escuela	Muy Bajo
Cerro Gordo Laos	Escuela	Muy Bajo
Hogar Colón Rivas	Servicios	Muy Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Es importante mencionar que la Junta de Planificación de Puerto Rico, junto a la OGPe, se encargan de reglamentar los procesos de construcción y rehabilitación de estructuras en Puerto Rico conforme a los Códigos de Construcción vigentes, los cuales compilan las más recientes enmiendas de los Códigos del Consejo Internacional de Códigos (ICC, por sus siglas en inglés). La adopción de estos códigos de construcción es de suma importancia, toda vez que busca garantizar que se utilicen las prácticas de diseño más actualizadas. De forma tal que, se garantice una construcción segura contra peligros naturales como inundaciones, vientos fuertes, terremotos e incendios. En síntesis, los requisitos tienen como ápice asegurar la vida y propiedad de los ocupantes de las estructuras mediante:

- El desarrollo de edificios diseñados conforme a los códigos de construcción modernos;
- El desarrollo de edificios que sean inspeccionados para asegurarse de que éstos cumplan con los códigos de construcción vigentes;
- Que los edificios, al rehabilitarse sean sismo-resistentes.

Así las cosas, el municipio reconoce la importancia del cabal cumplimiento de los parámetros de construcción, incluidos en el código de construcción vigente, por lo que se compromete a continuar su participación según su competencia y jurisdicción. Es decir, el municipio velará por el cumplimiento de los reglamentos de construcción vigentes en armonía con su Plan de Ordenación Territorial para disponer del suelo, dentro de sus límites territoriales, con el fin de promover el bienestar social y económico y mitigar las pérdidas de vida y propiedad a causa de la ocurrencia de un peligro natural.

La Tabla 50 presenta el estimado de pérdidas a causa de la ocurrencia de un terremoto y bajo el nivel de riesgo por licuación. A modo de recordatorio, la licuación es el proceso por el cual un terreno sólido pero expuesto a la saturación de agua o por sus características geológicas, se comporta como un líquido al ser expuesto a vibraciones por terremoto. Este proceso ocasiona que las estructuras localizadas en terrenos susceptibles a niveles altos de licuefacción colapsen o reciban daños estructurales de mayor magnitud.

Tabla 50: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	\$2,000.00
Bienes	\$1,000.00
Inventario	\$0.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$0.00
<b>Total</b>	<b>\$3,000.00</b>

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

Figura 37: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos

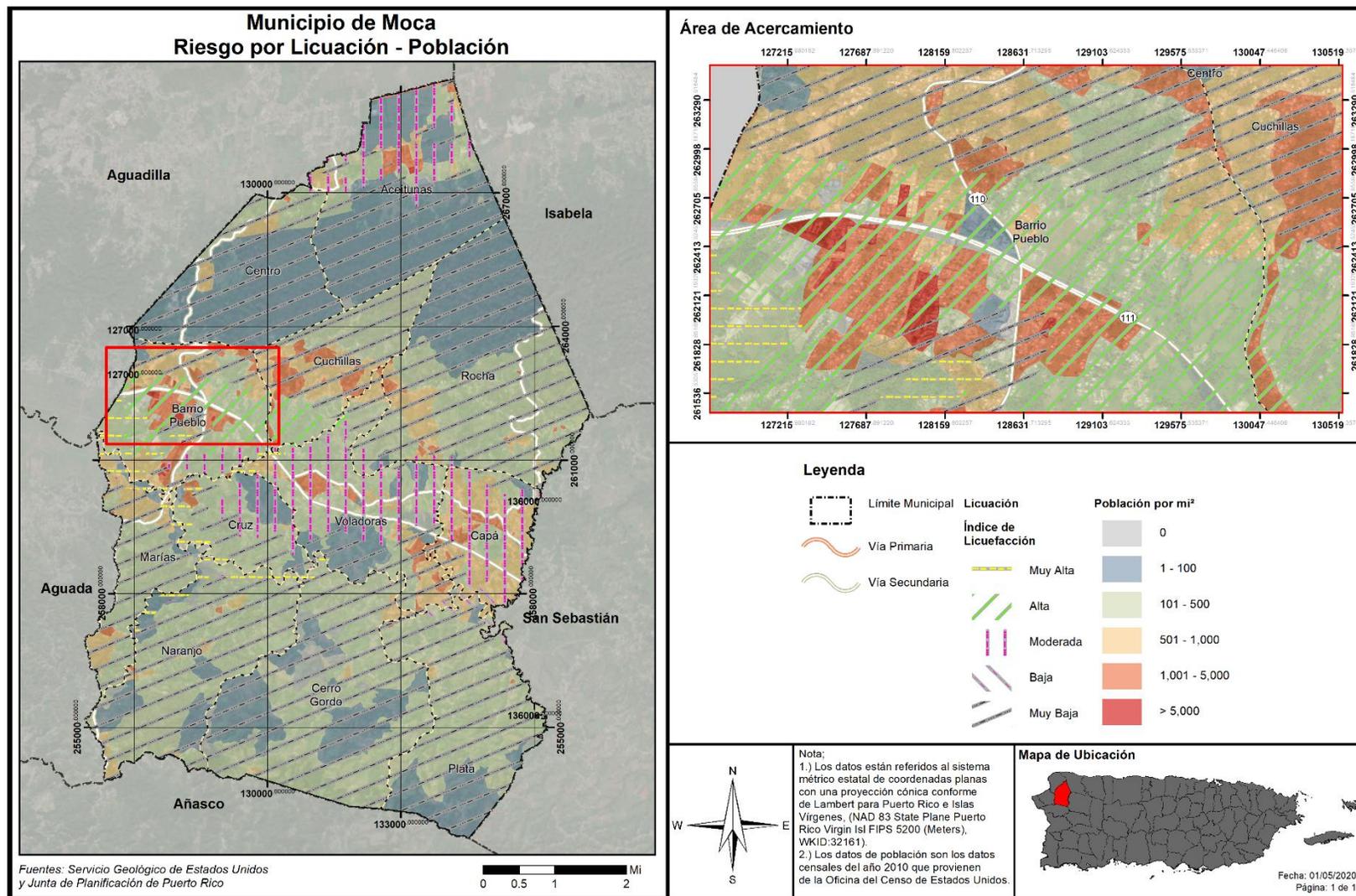
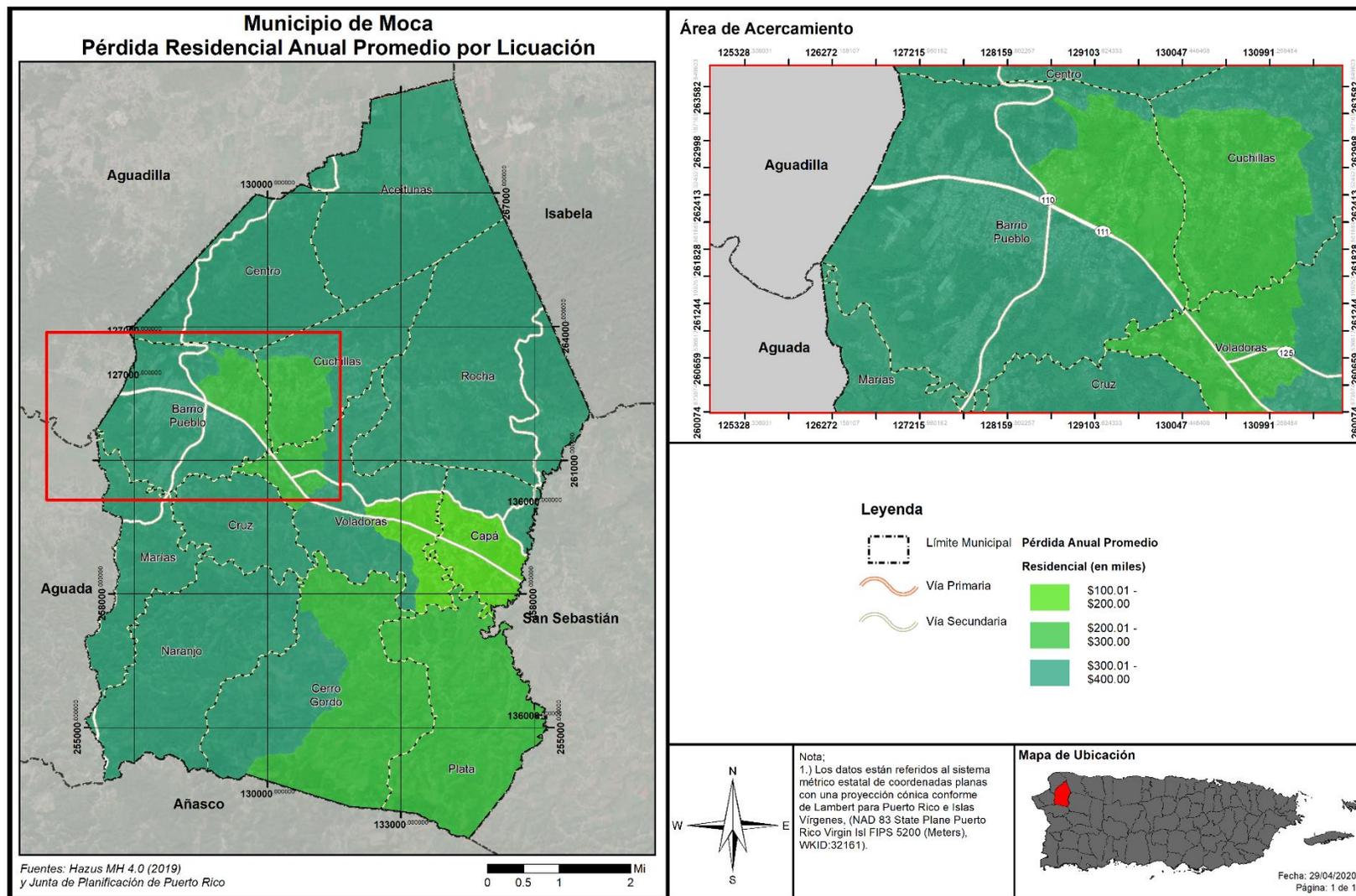


Figura 38: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



Las Tabla 51 muestra la cantidad de personas en áreas susceptibles al peligro de licuación a causa de terremoto por nivel de riesgo, mientras que la Tabla 52 muestra las pérdidas residenciales a causa de un evento de licuación. Conforme al Censo de 2010, último Censo certificado al momento de redactar este documento, se estima que el 42.86% de la población de Moca se encuentra un área de muy baja probabilidad de licuación. No obstante, se estima que 6,430 personas o el 16.0% del total de la población de Moca está localizada en áreas de riesgo alto de licuefacción. Además de estos factores de localización, se debe tomar en consideración la condición actual de las estructuras, específicamente características y condiciones estructurales, diseño, cumplimiento con los códigos de construcción entre otros.

Tabla 51: 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	17,189	626	9,072	6,430	6,792

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 52: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$1,331,000.00
Contenidos	\$234,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	\$422,000.00
Total	\$1,987,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

A base de los discutido previamente, la geología y topografía del municipio jugará un papel importante en el análisis de vulnerabilidad, toda vez que incide en la cantidad de pérdidas que pudiera sufrir el municipio ante un evento de terremoto. No obstante, es importante destacar que, además, las estructuras construidas de forma ilegal o sin cumplir con los estándares de construcción vigentes o apropiados para la zona en que se llevó a cabo el desarrollo, será otro agravante sobre la vulnerabilidad de la población.

#### 4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

#### 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.

Por otro lado, 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.

Según se menciona, recientemente han ocurrido eventos de sismos que han afectado, principalmente, los municipios de la región sur de Puerto Rico. Estos eventos se deben a que la 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. En la región sur, sin embargo, la corteza superior de la placa del Caribe se subduce debajo de Puerto Rico en el Canal de Muertos, lo que provocó el sismo sentido el 7 de enero de 2020. No obstante, el terremoto del 6 de enero de 2020, 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 mar.

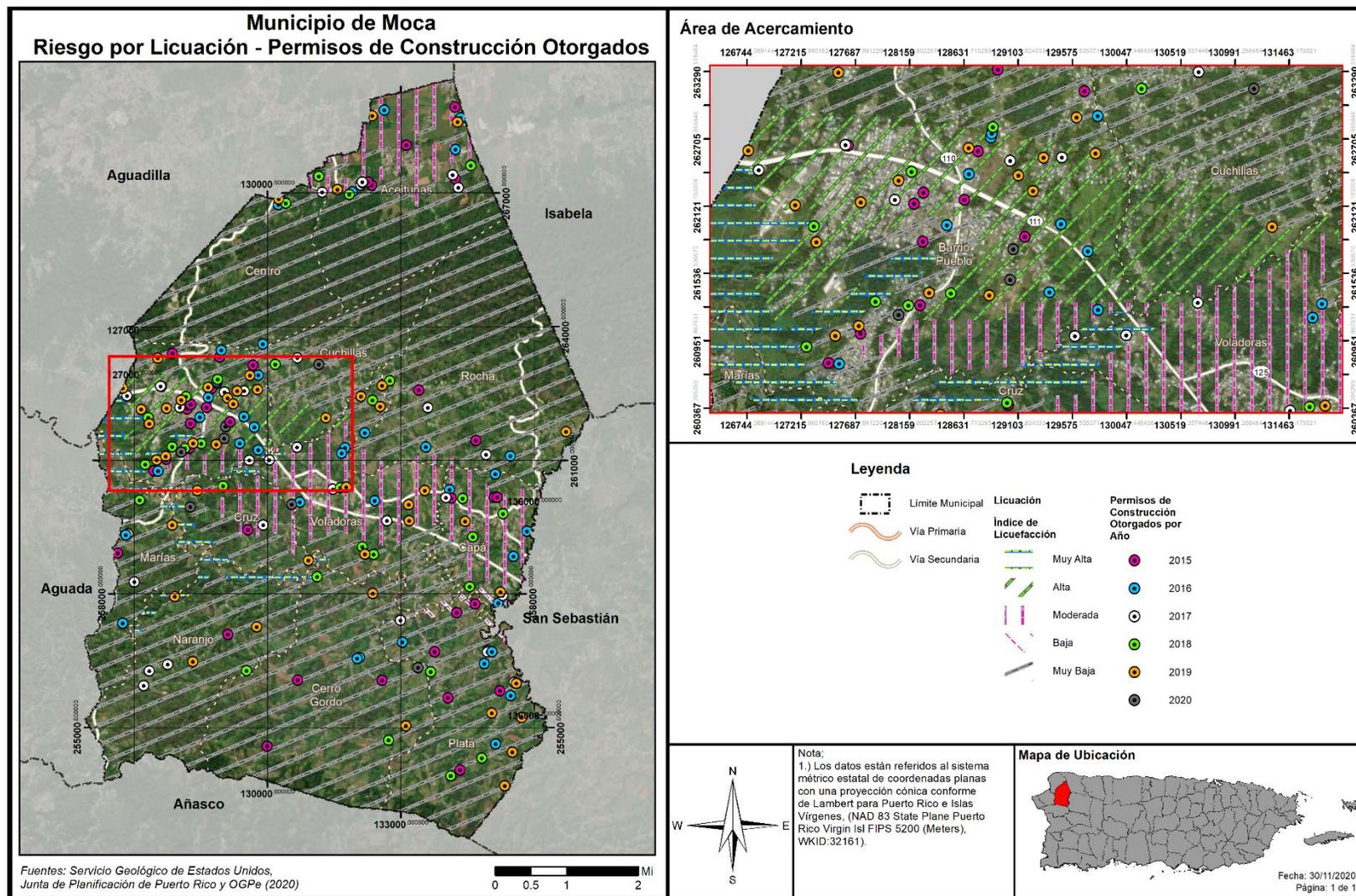
Se espera en el municipio que los riesgos asociados al peligro de terremoto y licuación incrementarán a medida que se continúe el proceso de urbanización en áreas con riesgo alto o muy alto del municipio, en especial las áreas susceptibles al efecto de licuación. Estas prácticas ocasionan un incremento en la vulnerabilidad social y en las pérdidas económicas por daños severos a la propiedad privada, pública e infraestructura. También, de continuar la problemática de las construcciones ilegales o el desarrollo de viviendas, así como instalaciones críticas, como las escuelas, que no cumplen con los estándares de construcción vigente incrementarán la vulnerabilidad de Moca ante los eventos de terremoto. Esto significa que, en eventos sísmicos, estas propiedades están propensas a sufrir daños estructurales considerables y las personas sufrir lesiones corporales, o peor aún, perder la vida. De no corregirse estas deficiencias estructurales, se espera se mantenga alta la vulnerabilidad de las personas y propiedad en el municipio ante un terremoto, toda vez que se prevé que, de ocurrir un terremoto catastrófico, las estructuras colapsen, se hundan o presenten daños graves. Por su parte, se estima que las personas pudieran recibir graves lesiones corporales o pérdida de vida. Esto a su vez incrementa la vulnerabilidad del municipio sobre la capacidad de proveer asistencia a todos los afectados durante las fases de respuesta y recuperación.

Es por ello, que el municipio continuará vigilante a que los permisos de construcción y/o los desarrollos que se lleven a cabo en el municipio, durante la vigencia de este Plan, cumplan con los códigos de construcción vigentes para que las estructuras sean sismo-resistentes y promoverá que las áreas de índices altos de licuación no se desarrollen. Es decir, en atención a los hallazgos de esta evaluación de riesgos, el municipio se dará a la tarea de limitar el desarrollo en las zonas de riesgo alto y muy alto de licuación que exacerben los peligros naturales y redunden en pérdidas económicas repetitivas para el municipio. Se estima que la implementación de estas prácticas de uso de suelo adecuado, campañas educativas, así como el promover el desarrollo o construcciones conforme a los códigos de construcción vigentes, reducirá la vulnerabilidad del municipio ante eventos de terremoto durante la vigencia de este Plan.

En cuanto a los efectos del cambio climático sobre la vulnerabilidad del municipio ante los terremotos, el análisis representa un reto. En específico, hay científicos que argumentan que el derretimiento de los glaciares podría inducir actividad tectónica. A medida que el hielo se derrite y el agua se escurre, enormes cantidades de peso se desplaza sobre la corteza terrestre. A medida que la corteza recién liberada vuelve a su forma original anterior al glaciar, pudiera ocasionar que las placas sísmicas se deslicen y estimulen la actividad volcánica de acuerdo con la investigación sobre la prehistoria terremotos y actividad volcánica. La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) y USGS descubrieron que la retirada de los glaciares en el sur de Alaska pudiera provocar futuros terremotos. De igual forma, los impactos secundarios de los terremotos pueden verse magnificados por el cambio climático futuro. Es decir, los suelos saturados por inundaciones repetitivas, exacerbadas por el fenómeno de cambio climático, pueden experimentar licuefacción durante la actividad sísmica debido al aumento de la saturación de agua en éstos.

La siguiente figura ilustra la localización de desarrollos autorizados por OGPe en el Municipio de Moca en el periodo entre los años 2015 a 2020, con relación a las áreas de riesgo al peligro de licuación por terremoto. A pesar de que gran parte de la extensión territorial del municipio se considera con un índice de licuefacción bajo, se observan varios permisos autorizados en zonas con índices de licuefacción moderado y alto, ubicados en la zona norte y central del municipio, por lo que se puede prever que la vulnerabilidad poblacional ha aumentado en relación a este peligro. Además, en el municipio se han identificado las áreas específicas con crecimiento y desarrollo futuro, promoviendo el desarrollo en áreas que no estén clasificadas como zona de riesgos, toda vez que cualquier desarrollo autorizado en zonas en índices de licuefacción moderados, altos o muy altos, deben ser clasificadas como zonas de peligro y no aptas para desarrollo, salvo que se traten de estructuras sismorresistentes y en cumplimiento con los estándares de construcción.

Figura 39: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto



#### 4.6.3.4 Inundaciones

##### 4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

Según las experiencias previas del Municipio de Moca, las inundaciones repentinas son las más peligrosas, debido a que ocurren de forma rápida y a veces sin oportunidad de avisos formales del Servicio Nacional de Meteorología. Igualmente, este tipo de inundación representan mayor dificultad para pronosticar y son las que requieren acción inmediata de las poblaciones que están en peligro de ser afectadas por vivir en zonas inundables en el municipio. Además, este tipo de inundación requiere de un gran esfuerzo y rapidez por parte de la respuesta del equipo de manejo de emergencias.

Cuando la lluvia ocasiona el desbordamiento de los ríos que atraviesan la jurisdicción del Municipio de Moca, éstos pueden salir de su cauce por varias horas y en ciertas instancias hasta días. En este caso, no se habla de inundaciones repentinas, sino de inundaciones de tipo riverieña. Si el evento de lluvia se mantiene por varias horas y la intensidad de ésta disminuye, pero continúa constante, se le hará muy difícil a la corriente del río o quebrada retornar a su nivel normal, por lo que se le conoce a este tipo de inundación como prolongada.

En las zonas urbanas del Municipio de Moca, la falta de un adecuado sistema de drenaje y la existencia de escombros que flotan y son arrastrados por las lluvias, evitan que el agua corra libremente por los drenajes localizados en las calles y carreteras de las zonas urbanas dentro del municipio. Consecuentemente, el agua se acumula y provoca inundaciones serias que ponen en peligro la propiedad residencial y comercial, así como, los bienes muebles o contenido de estas estructuras. Igualmente, los desarrollos urbanos, tales como: carreteras, urbanizaciones, estacionamiento y otros, contribuyen a que los terrenos pierdan su capacidad de absorber o se impermeabilicen, incrementando así el impacto de la inundación.

La Oficina para el Manejo de Emergencias Municipal estima que existen muchas familias que residen en zonas inundables en el Municipio de Moca y numerosas de estas familias construyeron sus viviendas en zonas de máximo riesgo a inundaciones. Esta práctica ciertamente ha aumentado el impacto de las inundaciones y la vulnerabilidad de la población y las estructuras sitas en el Municipio de Moca. Además, ha ocasionado que el municipio, de manera recurrente, destine recursos para la reparación, mantenimiento y/o reconstrucción de las viviendas de las comunidades construidas en áreas inundables. A esos efectos, es esencial que el municipio desarrolle proyectos de mitigación destinados a reducir o eliminar los efectos adversos asociados a los eventos de inundación.

Igualmente, el municipio es enfático en la importancia de que el Estado, al momento de otorgar permisos de construcción reconozca las áreas que se encuentran vulnerables a peligros naturales en armonía con el presente documento y con el Plan Territorial de Moca vigente. De esta manera, mitigamos los riesgos asociados a las pérdidas de vida y propiedad tras el paso de un peligro natural. Igualmente, se disminuyen los gastos recurrentes destinados a corregir problemas asociados o producidos por los desarrollos o construcciones en áreas susceptibles a peligros naturales. Por tal motivo, es forzoso concluir que la reducción de daños tiene que comenzar con acciones efectivas del Gobierno Municipal y Estatal, dirigidos a crear conciencia de la existencia de los peligros naturales y la importancia de implementar la reglamentación vigente relativa a la ubicación y construcción en áreas sujetas a inundación en el Municipio de Moca.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La siguiente tabla demuestra la cantidad de estructuras estimadas que sufrirían daños a base de determinada profundidad de inundación, en un evento de determinada probabilidad anual de recurrencia o retorno. Por ejemplo, FEMA clasifica los eventos de 1% como “100-year floods”, lo que significa que una inundación de esta magnitud ocurrirá una (1) vez cada cien (100) años o de 1% de probabilidad de ocurrencia anual. Esto en muchas instancias suele repercutir en impactos por inundación recurrentes, ocasionando un detrimento económico y social en el municipio. Por ejemplo, se estima que en una inundación base o de probabilidad de ocurrencia de 1% anual, 35 estructuras estarían experimentando inundación entre 1 a 2 pies de profundidad.

Tabla 53: 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	44	52	50	76	72
1 a 2	22	36	39	35	40
2 a 3	18	19	15	23	33
3 a 4	5	13	19	19	18
4 a 5	2	0	2	5	21
5 a 8	1	4	4	4	4
8 a 11	0	0	0	0	1
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

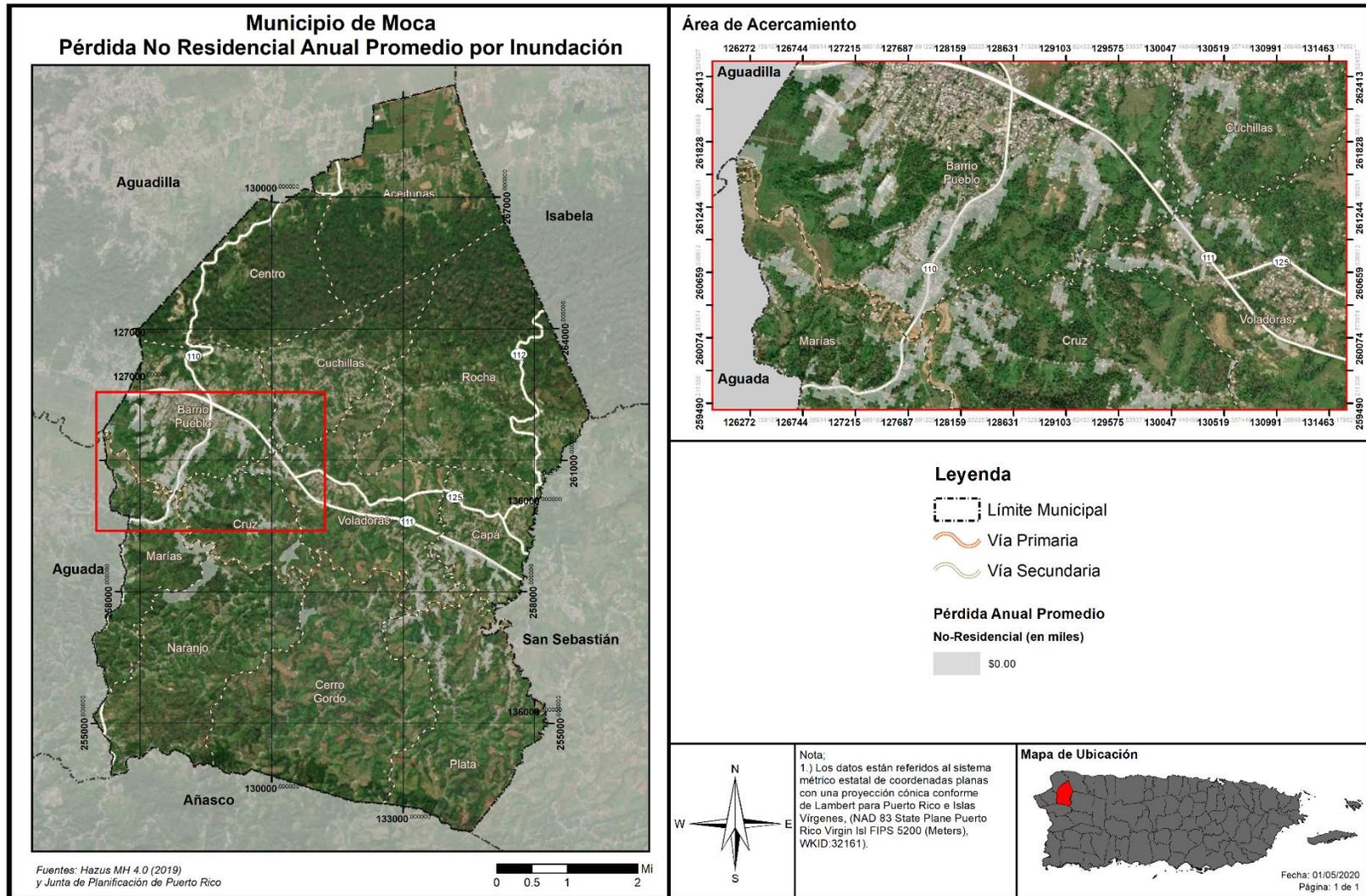
Tabla 54: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	\$0.00
Residencial	\$1,391,000.00
Total	\$1,391,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Como podemos observar en las siguientes figuras, al presente, no se contemplan instalaciones críticas dentro de áreas susceptibles a inundación en el Municipio de Moca. Por tal motivo, tampoco obra disponible el estimado de pérdidas por inundación para elementos no residenciales, tales como pérdidas de bienes, inventario, ingreso por alquiler, entre otros.

Figura 40: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones



# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 41: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

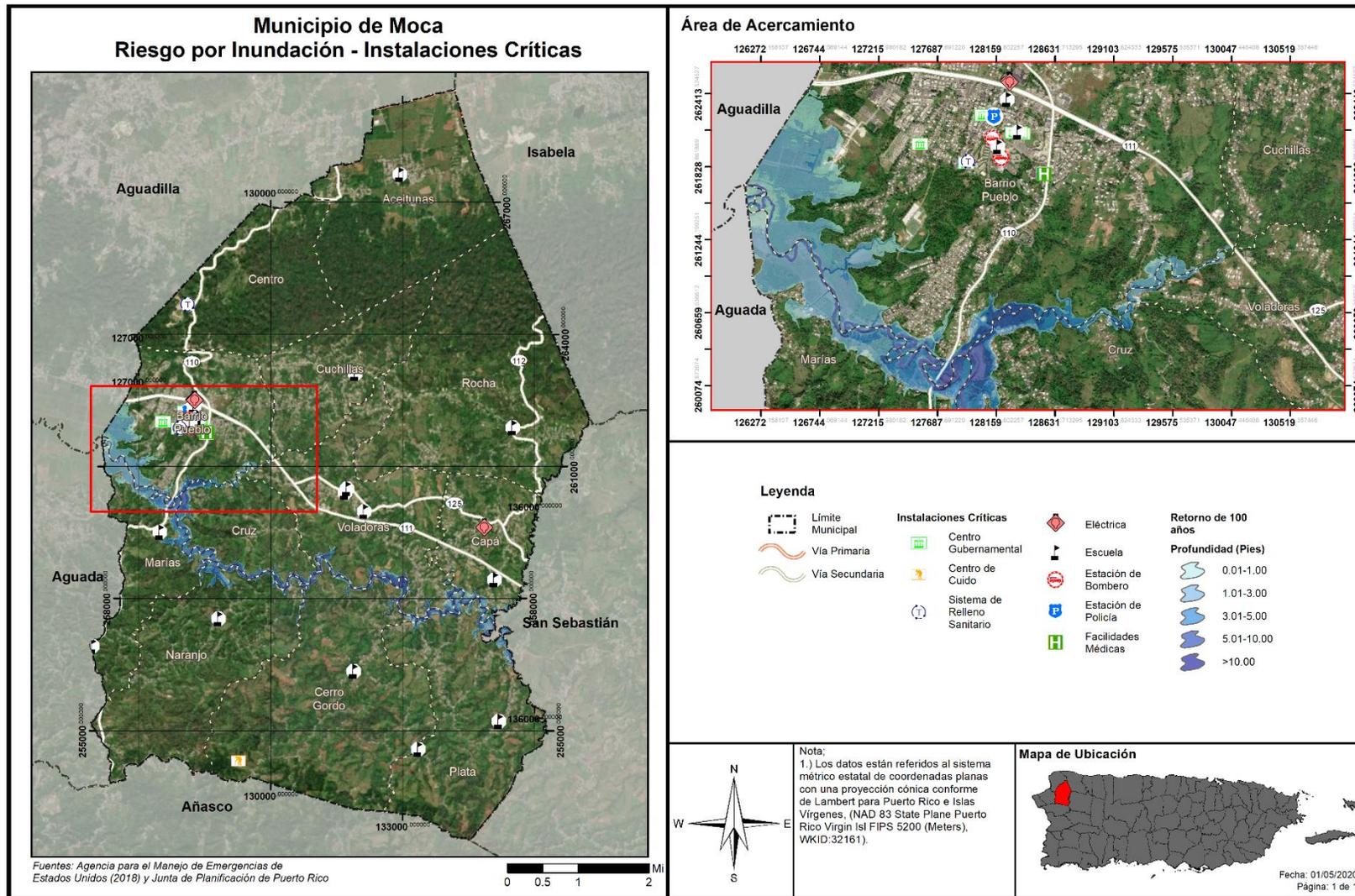
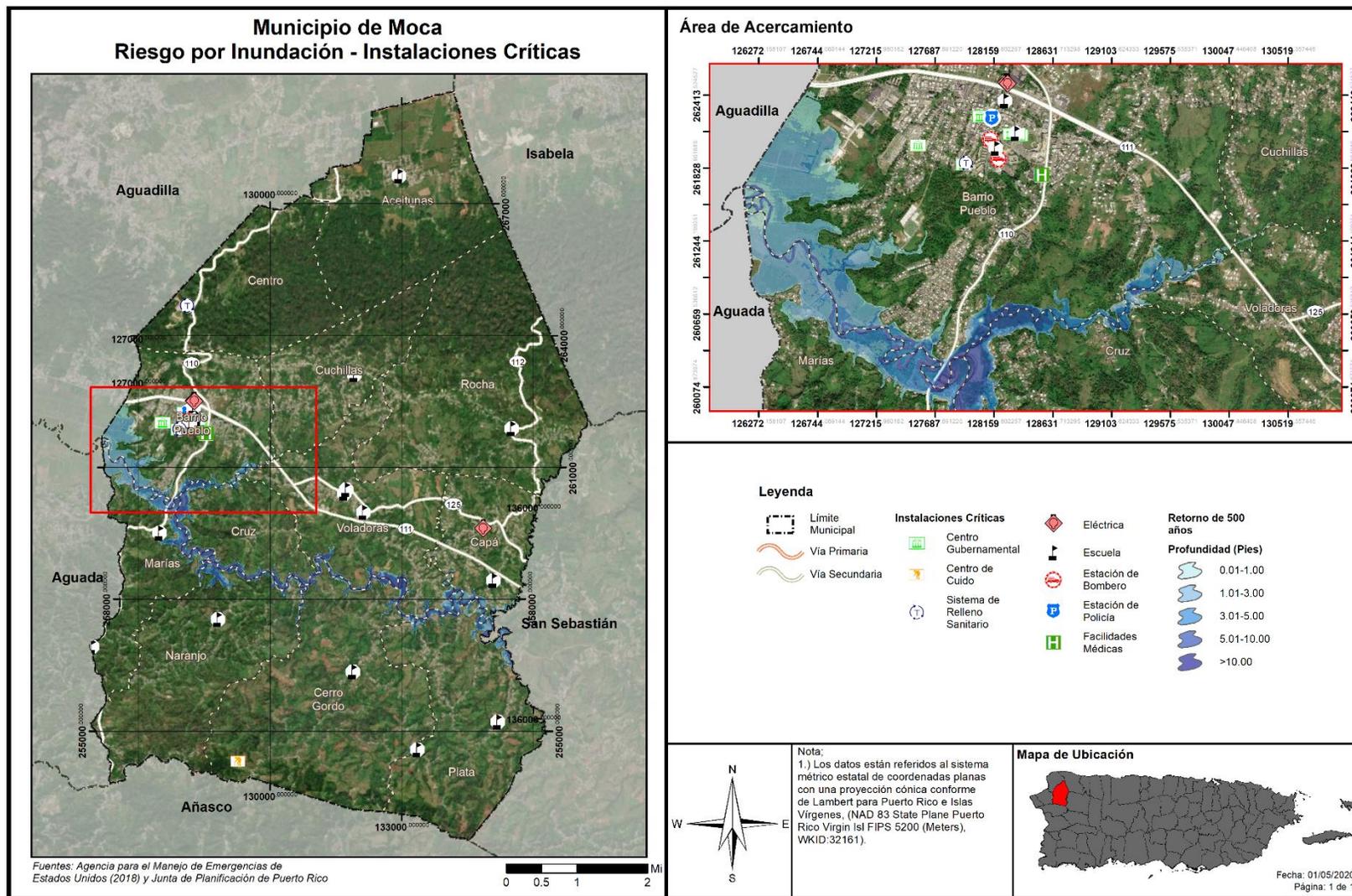


Figura 42: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años



# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

Figura 43: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

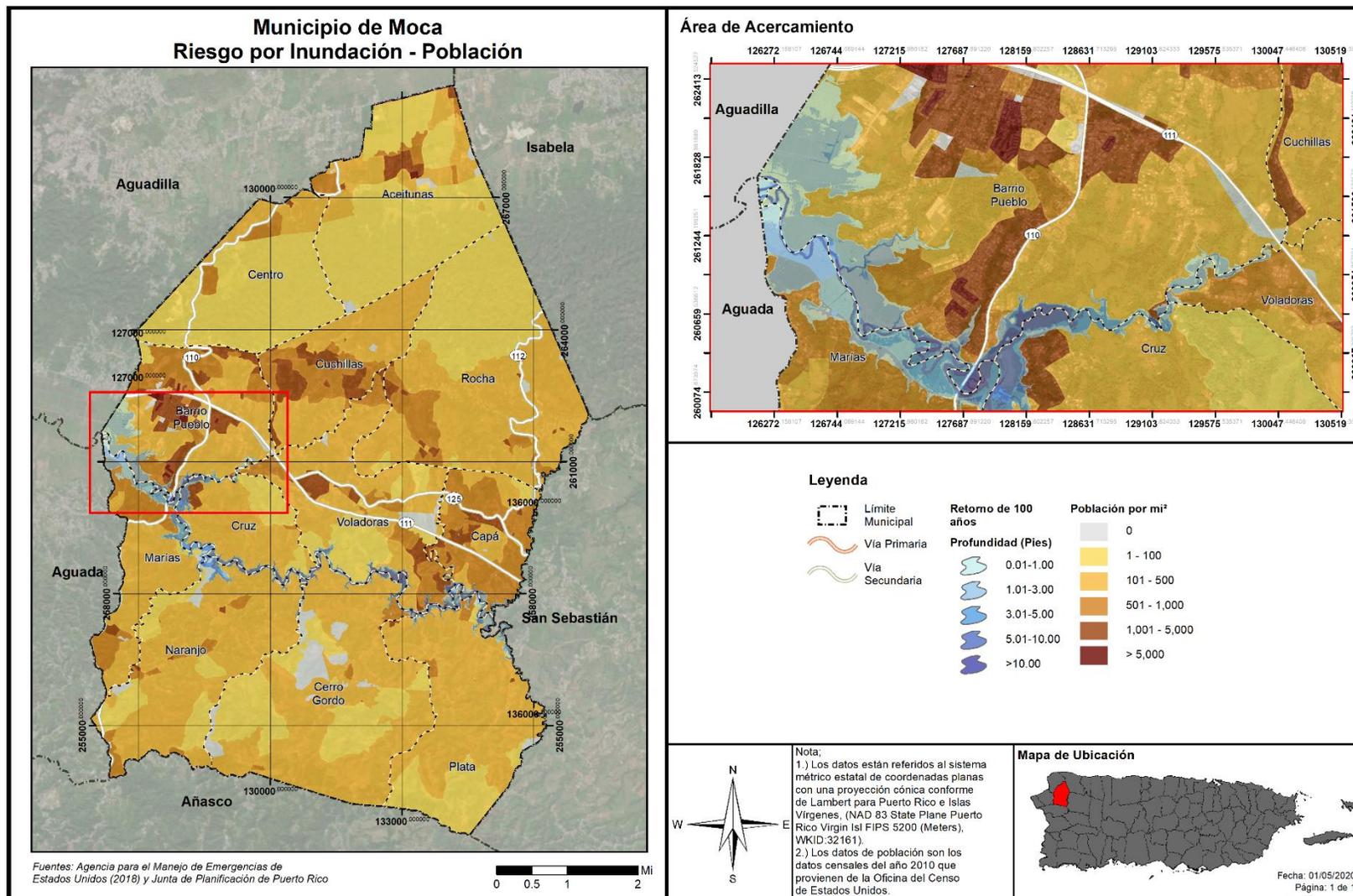


Figura 44: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años

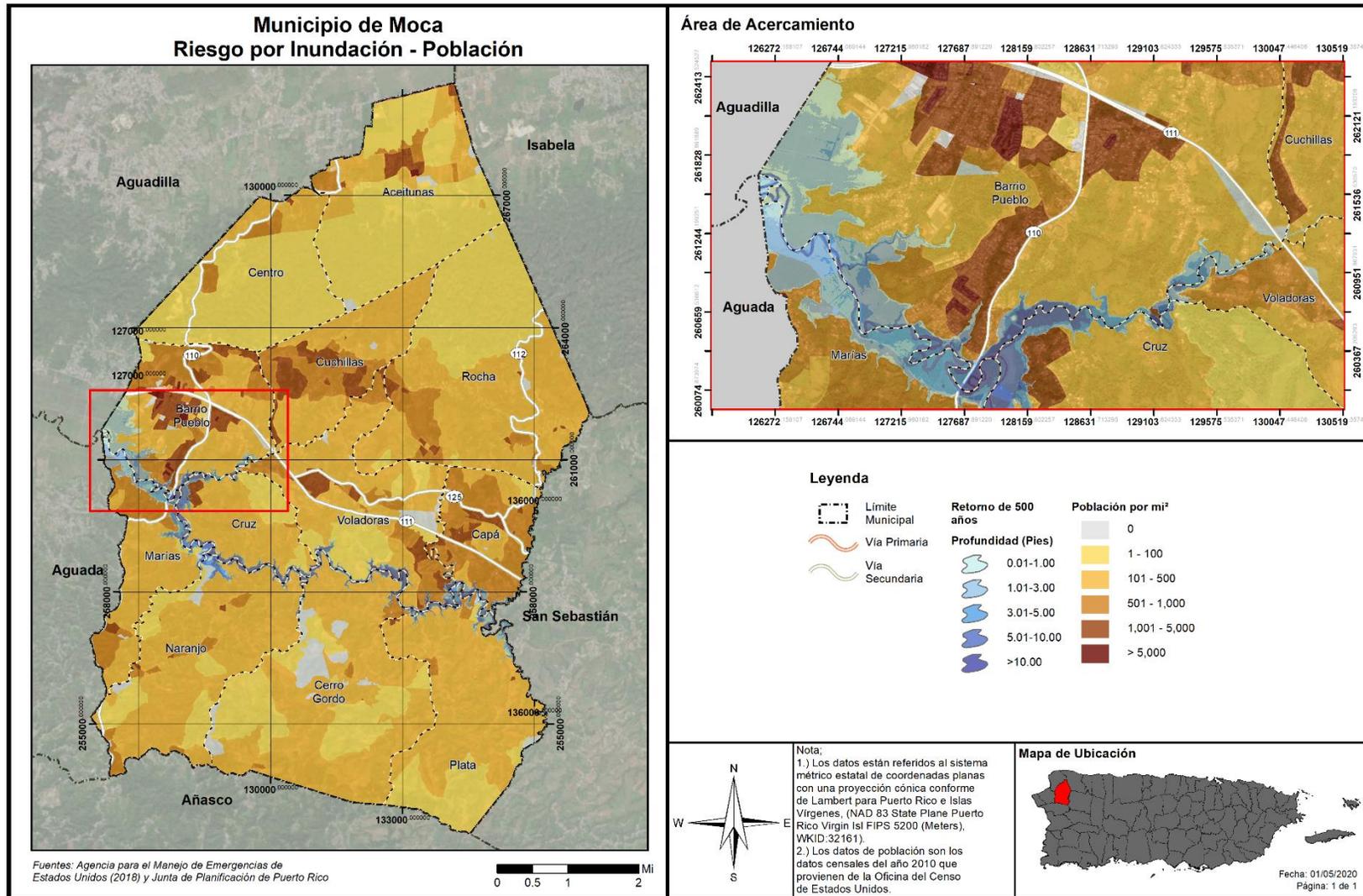
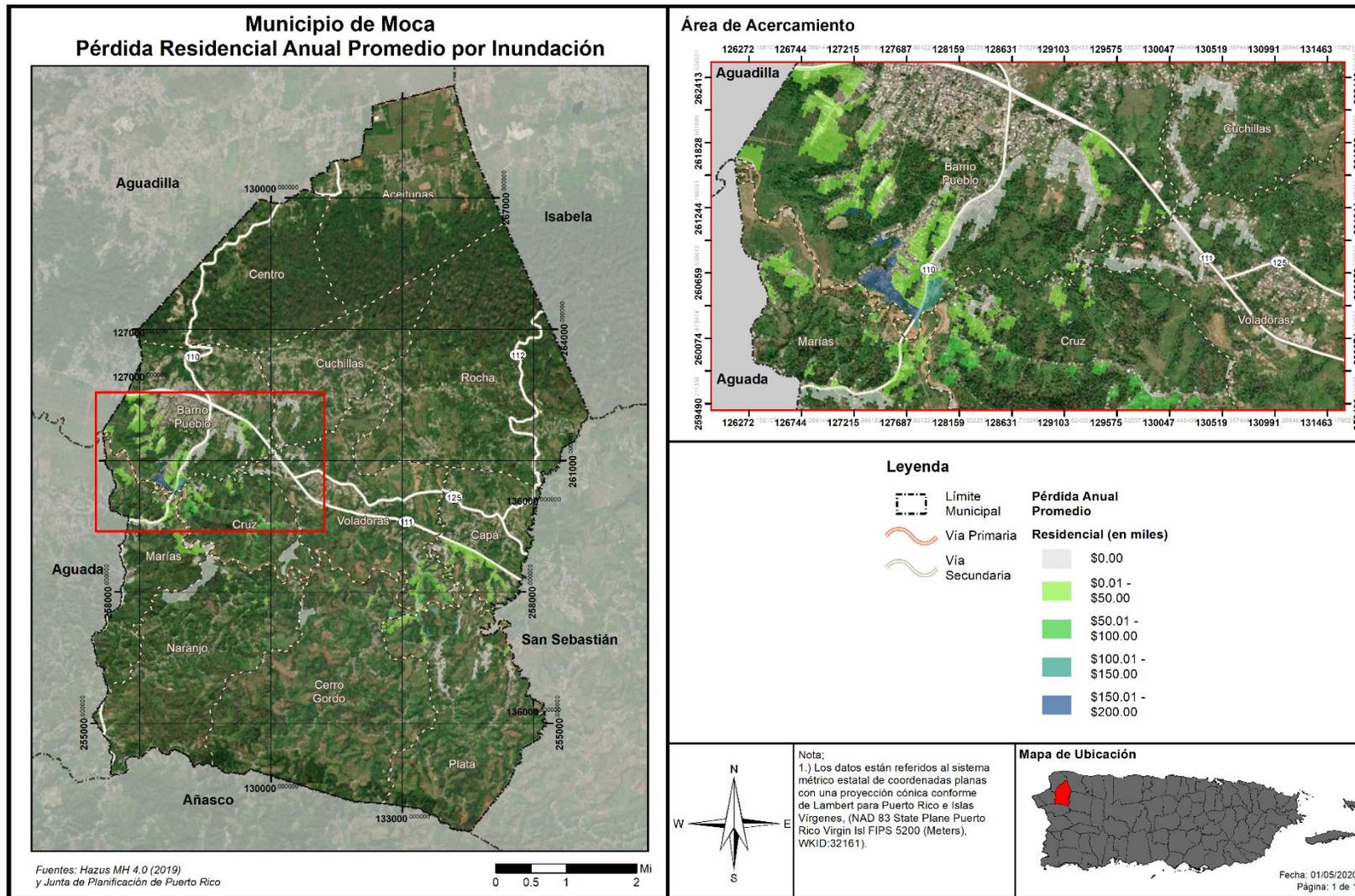


Figura 45: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación



## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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 1,569 personas podrían sufrir una inundación de entre 4 a 5 pies de profundidad. Por otra parte, en el mismo evento se estima que 2,611 personas estarían impactadas por una inundación de entre 5 a 8 pies de profundidad.

Tabla 55: 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	3,648	0	83	179	42
1 a 2	1,396	19	74	117	137
2 a 3	963	263	194	222	521
3 a 4	1,233	1,081	1,141	580	679
4 a 5	229	1,660	1,479	1,569	821
5 a 8	1,344	2,163	2,235	2,611	2,809
8 a 11	48	3,121	2,883	2,985	2,317
11 a 14	0	734	1,090	1,110	2,012
Más de 14	0	0	0	0	385

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

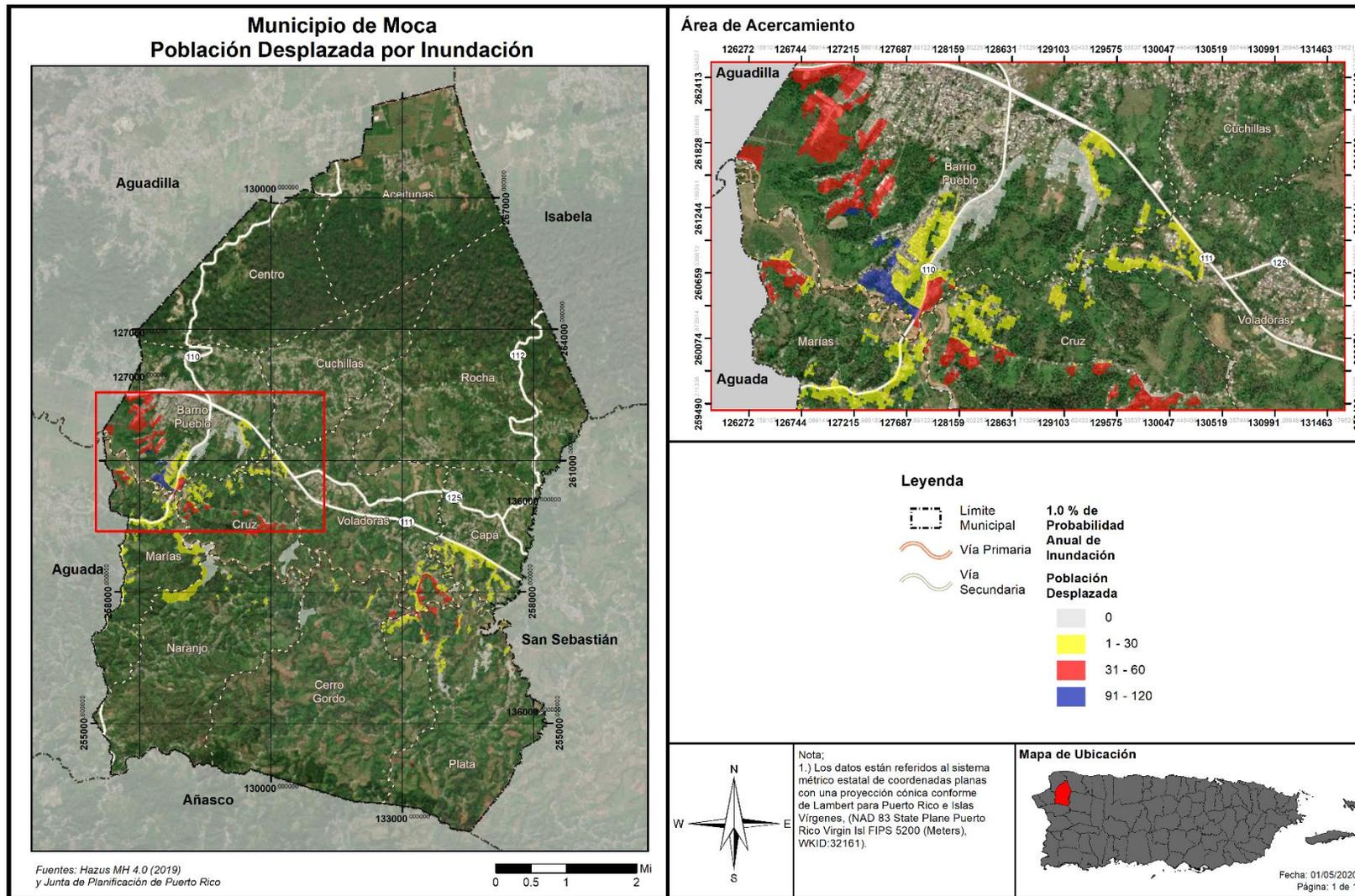
La tabla a continuación provee un estimado de las pérdidas residenciales. Adviértase, que estas cifras se obtienen a base de los datos provistos por la herramienta Hazus, la cual utiliza una plataforma estandarizada o general para obtener una perspectiva o estimado de las pérdidas económicas relacionados a determinado evento natural.

Tabla 56: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	\$641,000.00
Bienes	\$337,000.00
Relocalización	\$319,000.00
Ingreso por Alquiler	\$94,000.00
Total	\$1,391,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 46: Población desplazada por inundación



La siguiente tabla muestra el número de personas que se verían con necesidad de desplazamiento en caso de un evento de inundación de 100 años de recurrencia y 500 años de recurrencia. La tabla también provee el número de personas que, aunque no necesiten desplazarse, requerirían servicios a corto plazo. La población con necesidades a corto plazo se estima asciende a 99 personas en caso de un evento de inundación de 100 años de recurrencia (1% de probabilidad anual) y 112 en caso de un evento de 500 años de recurrencia (0.2% de probabilidad anual). Por otra parte, se estima que la población con necesidad de desplazamiento por evento de inundación asciende a 806 personas durante una inundación de 100 años y 891 en una inundación de 500 años. Como hemos explicado previamente, el incremento de personas afectadas entre eventos se debe a que una inundación de 500 años es de mayor magnitud que una de mayor recurrencia o probabilidad de ocurrir como lo es la inundación de 100 años.

Tabla 57: 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	806	99
Periodo de recurrencia de 500 años	891	112

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Es importante mencionar que el impacto de los peligros hidrológicos en la vida, la salud y la seguridad depende de varios factores, entre ellos la gravedad del evento y si se proporciona o no un tiempo de advertencia adecuado a los residentes. La exposición representa la población que vive en o cerca de las áreas de peligro que podrían verse afectadas en caso de que ocurriera un evento. Además, la exposición no debe limitarse solo a aquellos que residen en una zona de peligro definida, sino todos los que puedan verse afectados por los impactos en cascada de un evento de peligro, como, por ejemplo, las personas que están en riesgo mientras transcurren por las áreas inundadas o que su acceso a los servicios de emergencia se ve comprometido durante un evento. El grado de ese impacto es variable y no es estrictamente mensurable.

De igual forma, otro impacto social secundario, que puede incluir daños a la salud, es la exposición a patógenos como el moho. Luego de las inundaciones, el exceso de humedad y el agua estancada contribuyen al crecimiento de moho en los edificios. El moho puede presentar un riesgo para la salud a los ocupantes del edificio, especialmente a aquellos con sistemas inmunológicos ya comprometidos, así como a los bebés, niños, ancianos y mujeres embarazadas. El grado de impacto variará y no es estrictamente mensurable.

El moho puede crecer en un período tan corto como 24-48 horas en áreas húmedas y dañadas de edificios que no han sido limpiadas correctamente. Las esporas de moho muy pequeñas se pueden inhalar fácilmente, creando el potencial de alergias, reacciones, episodios de asma y otros problemas respiratorios. Los edificios deben limpiarse y secarse adecuadamente para prevenir de forma segura el crecimiento de moho. El moho y los hongos no son el único riesgo para la salud pública asociado con las inundaciones. Las inundaciones pueden ser también producir la contaminación de las aguas residuales, heces humanas y de animales, pesticidas, fertilizantes, aceite, amianto y materiales de construcción oxidados. Los riesgos comunes para la salud pública asociados con las inundaciones también incluyen:

- Alimentos dañados;

- Agua potable contaminada y saneamiento deficiente;
- Acumulación de mosquitos y otros animales;
- Intoxicación por monóxido de carbono;
- Riesgos secundarios asociados con el reingreso y/o limpieza de estructuras inundadas; y el
- Estrés mental y fatiga.

Los modelos de estimación de pérdidas actuales, como HAZUS-MH, no están equipados para medir los impactos en la salud pública. El mejor nivel de mitigación para estos impactos es ser consciente de que pueden ocurrir y educar a la ciudadanía sobre la prevención y/o mitigación de peligros naturales como la inundación y riesgos asociados.

Conforme a las experiencias previas, las personas más vulnerables en el municipio incluyen las personas con desventaja económica y la población mayor de 65 años. Las poblaciones económicamente desfavorecidas son más vulnerables porque es probable que evalúen su riesgo y toma de decisiones de desalojo en función del impacto económico neto para su familia. La población sobre la edad de 65 años también es más vulnerable porque es más probable que busquen o necesiten atención médica que puede no estarán disponibles durante un evento de inundación y pueden tener más dificultades para desalojar.

#### 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.<sup>55</sup> 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.<sup>56</sup> Estos residuos de orina infectada pueden encontrarse en las aguas estancadas después de un evento de inundación.

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

El Municipio de Moca adoptará 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

---

<sup>55</sup> United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, <https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding>

<sup>56</sup> Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, <https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html>

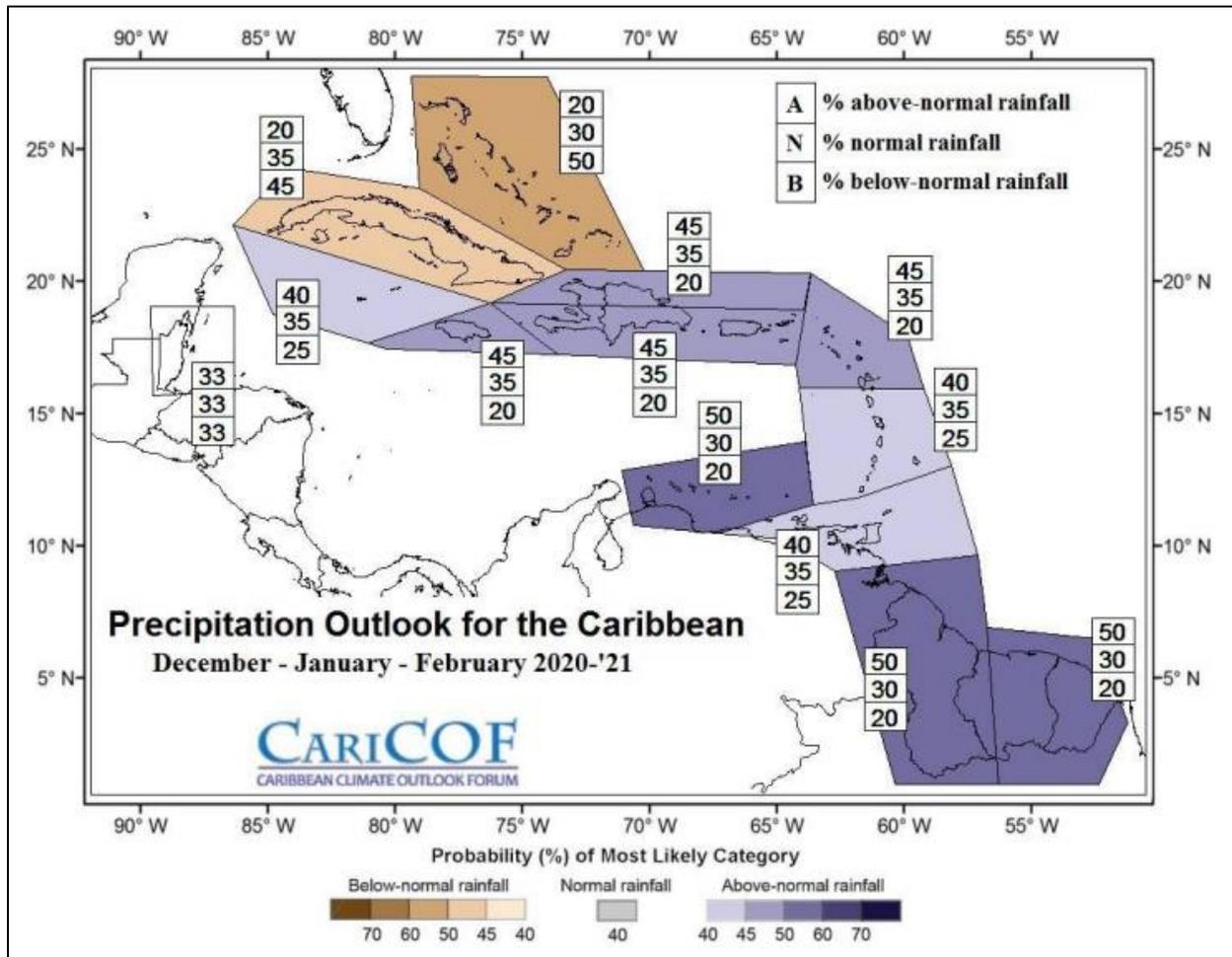
y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

#### 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 repentinas o ciclones tropicales más intensos. Este peligro solo incrementará mientras pase el tiempo, por lo que las acciones de mitigación ahora producirán múltiples beneficios en el futuro. Así las cosas, el municipio se ha dado a la tarea de desarrollar medidas de mitigación, tanto estructurales como de protección a las propiedades, toda vez que es previsible que este peligro natural continuará impactando a Moca.

Las siguientes figuras ilustran la localización de desarrollos autorizados por OGPe en el Municipio de Moca en el periodo entre los años 2015 a 2020, con relación a las áreas de riesgo al peligro de inundación. También, las figuras muestran una inundación de periodo de recurrencia de 100 años (1% de probabilidad anual) y una inundación de 500 años de recurrencia (0.2% de probabilidad anual). Según podemos colegir, entre menor es la probabilidad de ocurrencia del evento, mayor será el impacto de la inundación en Moca. El incremento en la magnitud de un evento de inundación trae consigo aumentos en los niveles de profundidad de la inundación, por ende, mayor riesgo para la población y la propiedad. A esos efectos, es importante mencionar que el fenómeno del cambio climático se espera continúe produciendo eventos de lluvias fuertes, por lo que las características de un evento de recurrencia de 100 años pudieran producirse con mayor magnitud y recurrencia o probabilidad de ocurrencia dentro de determinado año. Es decir, las características propias de lo que conocemos como una inundación de 100 años, incluyendo la extensión de territorio impactado, así como personas afectadas, pudiera convertirse en un evento de 50 años o de mayor probabilidad de ocurrencia. Así las cosas, pudiéramos decir que, a base de las proyecciones del cambio climático, la vulnerabilidad del municipio ante estos peligros pudiera incrementar por la recurrencia de eventos de lluvia que producen inundaciones en Moca. Por ejemplo, la siguiente figura ilustra las tendencias de precipitación esperadas para los meses de diciembre de 2020 y enero y febrero de 2021. Como podemos observar, se esperan eventos de lluvia sobre los parámetros normales.

Figura 47: Pronóstico de Lluvia en el Caribe



Fuente: Caribbean Climate Outlook Forum, 2020-2021

Por otro lado, y según demuestran las figuras, se han otorgado permisos de construcción en áreas susceptibles a inundación de recurrencia de 100 y 500 años, ocasionando que la población y sus bienes se encuentren vulnerables ante este peligro natural. Estas propiedades inmuebles, así como el inventario y las personas, pudieran sufrir inundaciones hasta 10 pies de profundidad. En el municipio se han identificado las áreas específicas con crecimiento y desarrollo futuro, promoviendo el desarrollo en áreas que no estén clasificadas como zona de riesgos, toda vez que cualquier desarrollo autorizado en zona inundable o área que produzca un incremento en las inundaciones, deben ser clasificadas como zonas de peligro y no aptas para desarrollo.

Figura 48: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años

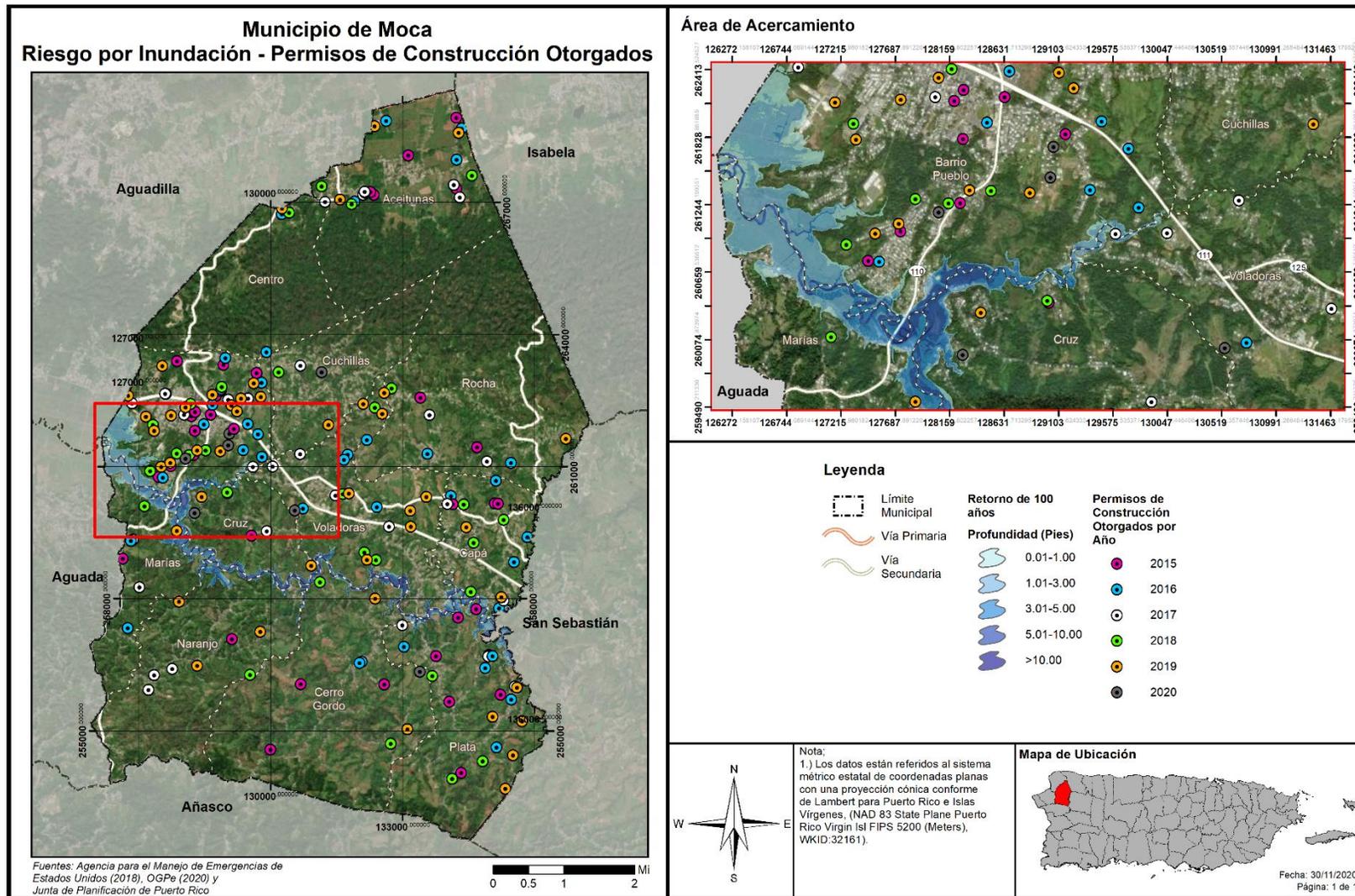
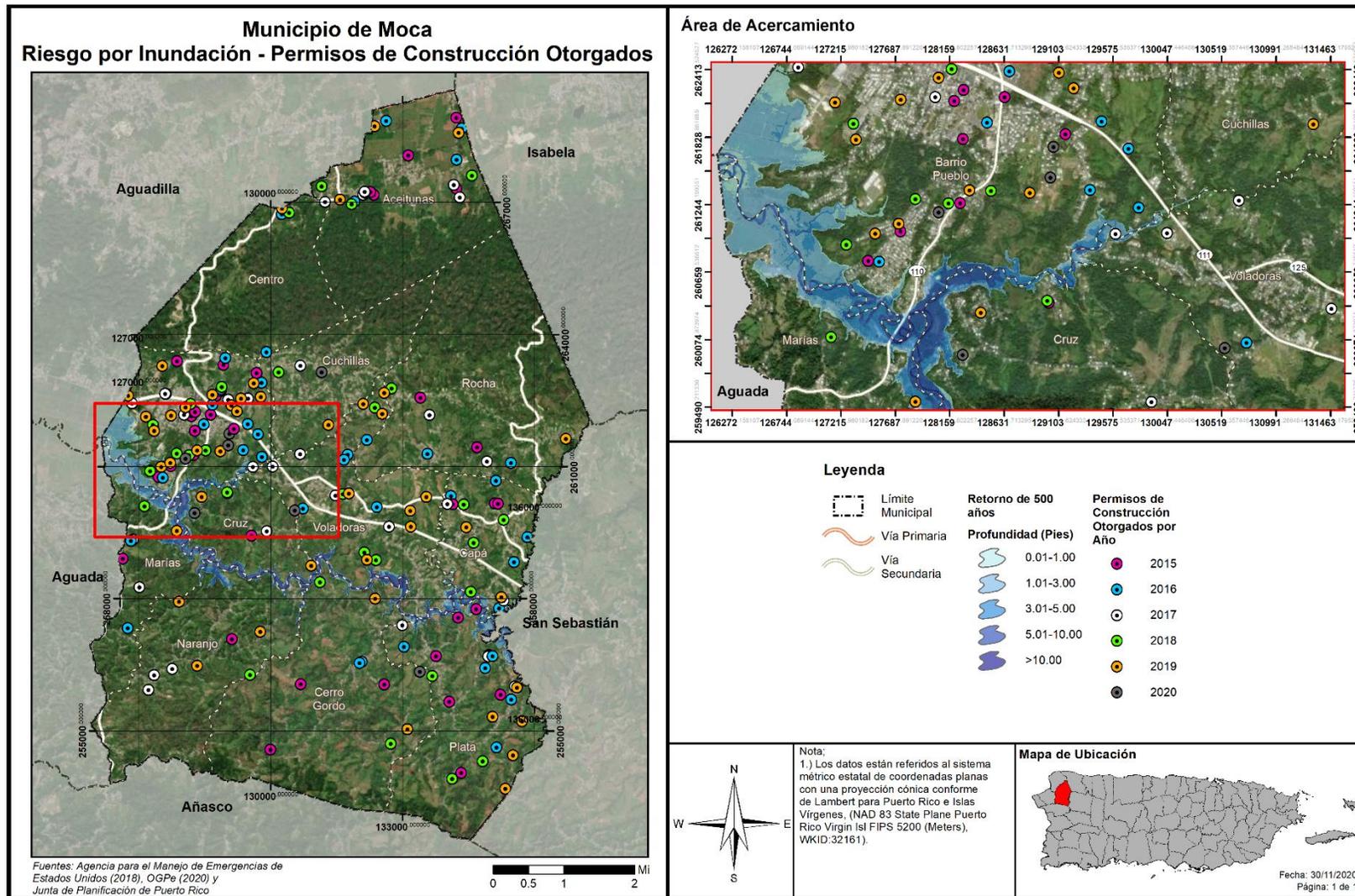


Figura 49: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años



#### 4.6.3.5 Deslizamientos

##### 4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Moca, 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 que pueden ocasionar los deslizamientos y otros movimientos de masa a las estructuras ni a su contenido. Debido a esto, a base de la información disponible, se procedió a estimar empíricamente los índices de susceptibilidad a deslizamiento de USGS, para conocer las pérdidas que pueden producir los movimientos de masa en el Municipio de Moca. Las categorías de bajo, moderado, alto y muy alto corresponden a este índice. Es por ello que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. En cuanto a los costos indirectos, como de limpieza, interrupción de operaciones, pérdidas de ingresos, devaluación de la propiedad y merma en productividad también son difíciles de medir. Sin embargo, el municipio estima las pérdidas estructurales directa a base de los costos estimados de reparación o de reemplazo de la estructura. A esos efectos, se estima que el costo de reemplazo asciende a \$293 millones, tomando en consideración que el 7.9% de sus estructuras se encuentran dentro de zonas de riesgo por deslizamiento.

La siguiente tabla muestra el total de estructuras dentro del municipio que se encuentran susceptibles a un evento de deslizamiento a base del nivel de riesgo muy alto, alto, moderado y bajo. Nótese que, del total de estructuras obtenidas a través del Sistemas de Información Geográfica, se estima que 1,580 de éstas se encuentran en la categoría de nivel de riesgo muy alto o máximo debido a la topografía del área en donde se encuentran localizadas.

Tabla 58: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	4,208	5,321	7,630	1,580

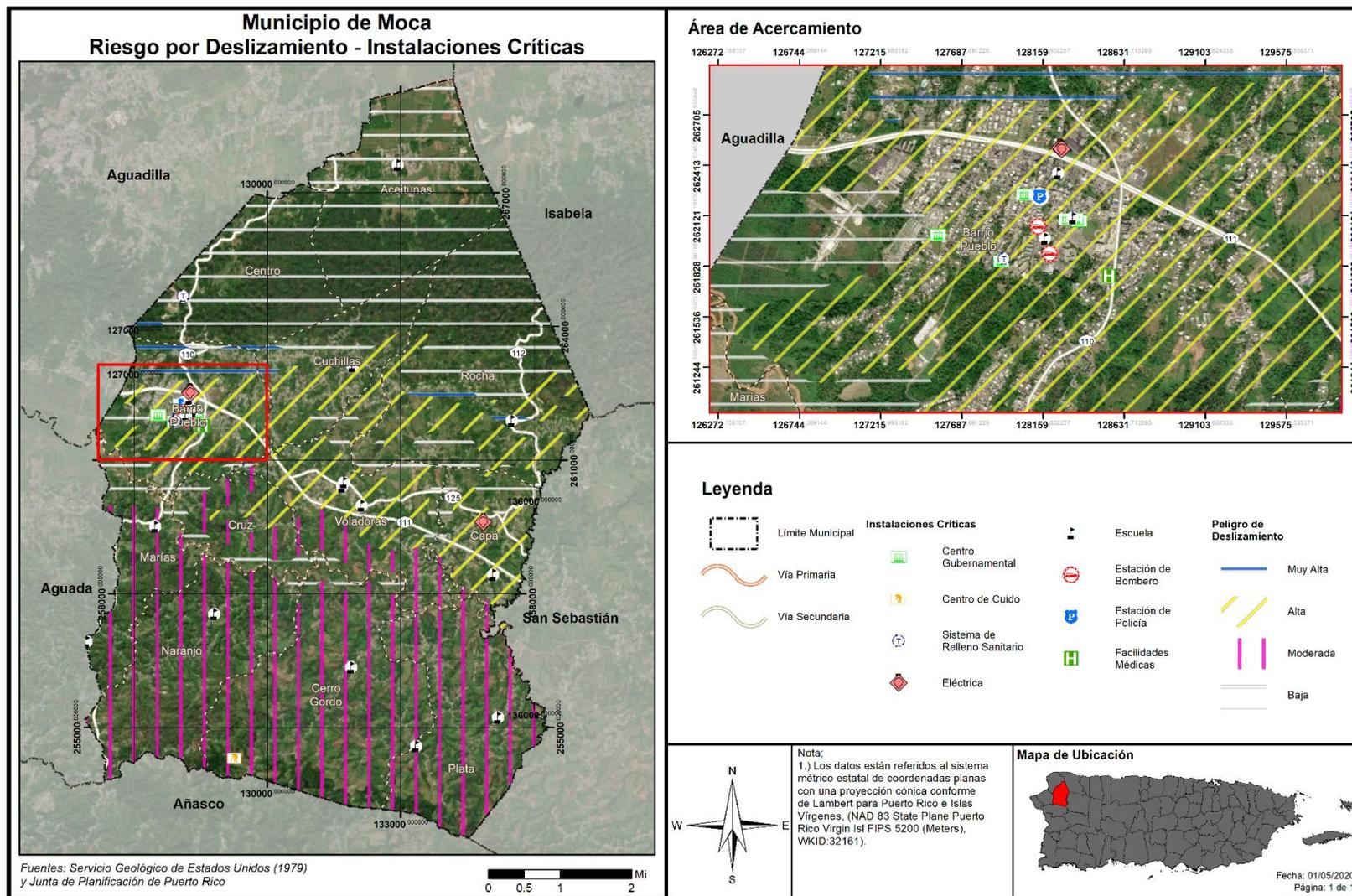
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La siguiente figura ilustra la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Moca, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo de deslizamiento. Según podemos observar, la mayoría de las instalaciones críticas del municipio se encuentran entre los niveles de riesgo bajo a muy bajo a causa de la ocurrencia de un evento de deslizamiento. No obstante, eventos de deslizamiento pudieran afectar carreteras principales que sirven a las comunidades como acceso a las instalaciones críticas de Moca.

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 50: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento



## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 59: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

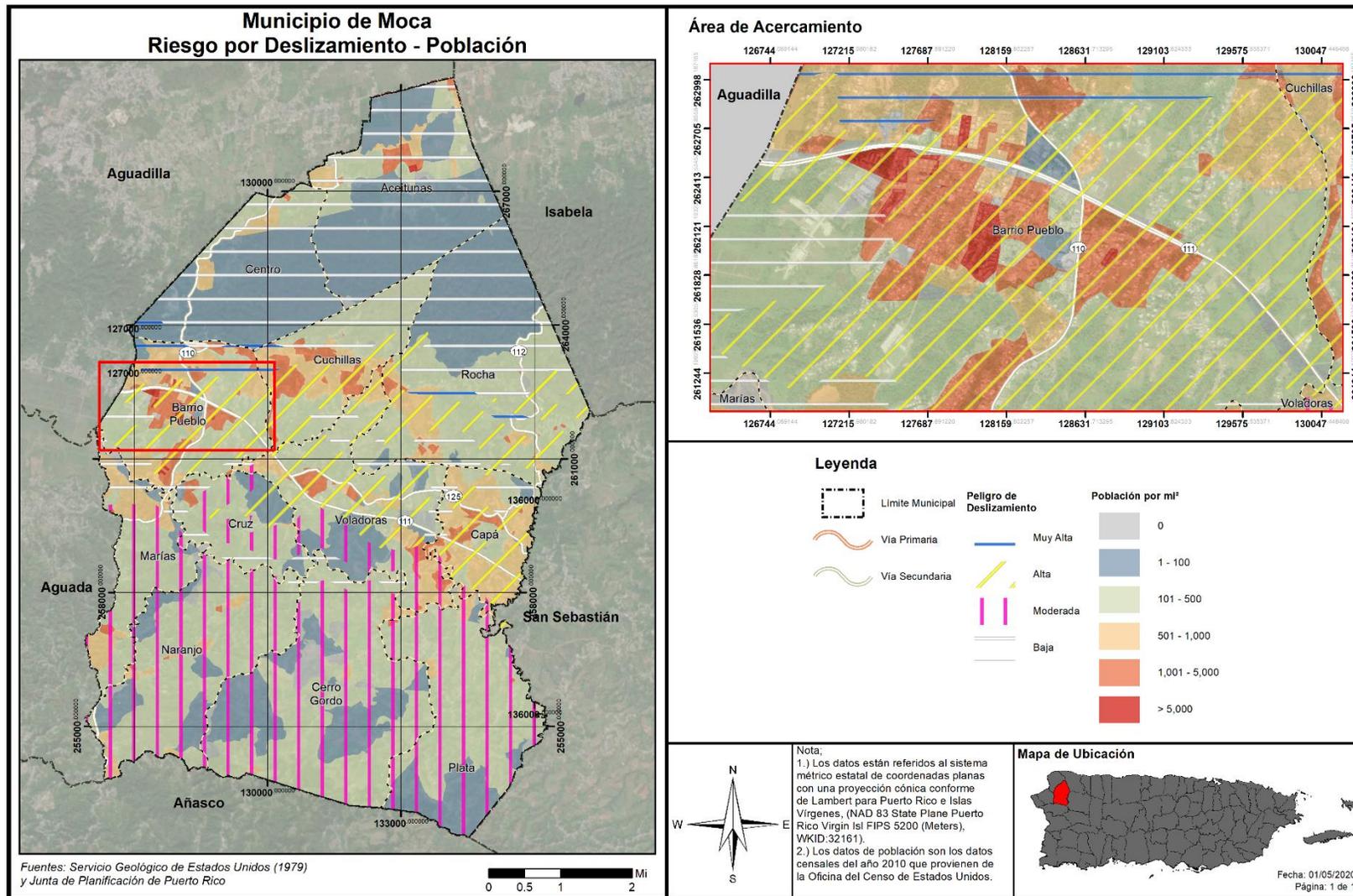
Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a Deslizamiento
Su Arístides Maisonave	Escuela	Bajo
V-Moca Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Su Cuchillas	Escuela	Alto
Ayuntamiento	Gobierno	Alto
Cuartel De La Policía	Cuartel de la Policía	Alto
Adolfo Babilonia	Escuela	Alto
Moca Pueblo	Sub Estación Eléctrica	Alto
Moca Pueblo 2	Sub Estación Eléctrica	Alto
Parque De Bombas - Moca	Estación de Bomberos	Alto
Centro Gobierno Moca	Gobierno	Alto
Departamento De Hacienda	Gobierno	Alto
DTOP	Gobierno	Alto
Departamento De La Familia	Gobierno	Alto
Centro De Oficinas	Gobierno	Alto
Parque De Bombas	Estación de Bomberos	Alto
Dr. Efraín Sánchez Hidalgo	Escuela	Alto
George Washington	Escuela	Máximo
Antonio S Pedreira	Escuela	Alto
Hosp. San Carlos Borromeo	Instalaciones Médicas	Alto
Cdcp-Moca Centros De Deposito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Alto
Juan De Dios Quiñones	Escuela	Alto
Marcelino Rodriguez	Escuela	Alto
La Loma	Escuela	Alto
Basilio Charneco	Escuela	Moderado
Capa	Sub Estación Eléctrica	Alto
Narciso Bosques Soto	Escuela	Alto
Julio Babilonia	Escuela	Moderado
Marías	Escuela	Moderado
Cerro Gordo Medina	Escuela	Moderado
Tomas Vera Ayala	Escuela	Moderado
Cerro Gordo Laos	Escuela	Moderado
Hogar Colon Rivas	Servicios	Moderado

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## 4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 51: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento



## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 60: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de personas	5,237	10,487	17,999	6,386

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 60 muestra que unas 17,999 personas viven dentro de las zonas alto riesgo por deslizamiento, mientras que se estima 6,386 personas se encuentran ubicadas en área de riesgo muy alto por deslizamiento.

### 4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

Por tal motivo, el municipio debe adoptar medidas de mitigación para monitorear los eventos de deslizamiento en la región para así determinar la ocurrencia de este evento, incentivar la concientización pública sobre los riesgos de este tipo de evento y las alternativas para reducir el riesgo. Además, el municipio debe ser un participante activo en la adopción y revisión de las medidas de prevención y educación ciudadana. (Spiker & Gori, 2003)

### 4.6.3.5.5 Condiciones futuras

En años recientes, la posibilidad de derrumbes en Puerto Rico ha incrementado debido a la construcción de viviendas en zonas susceptibles a deslizamientos, tales como regiones propensas a licuación, terreno inestable y áreas de pendientes. Además, debido al aumento en el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y desagües de lluvia). Si éstos están mal ubicados o construidos se 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 periodos 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.

De acuerdo con el Plan anterior y según se confirma durante el desarrollo de este Plan, en el municipio hay una cantidad considerable de residentes en zonas susceptibles a deslizamientos. Se estima que aproximadamente 24,385 personas residen en áreas dentro de índices de alta y muy alta susceptibilidad

de deslizamiento. Esta vulnerabilidad local se debe, además, a las características topográficas de Moca, siendo las áreas más vulnerables las laderas de los valles disectados por los ríos, áreas escarpadas y zonas impactados por los desarrollos, construcciones o usos inapropiados en el área. Por su parte, el incremento de eventos de lluvia fuerte futuras, esperados por el cambio climático, también sirven de catalítico para la ocurrencia de este tipo de evento en el municipio. Por ejemplo, se inventariaron aproximadamente 955 deslizamientos en el Municipio de Moca a causa del huracán María, ocurrido en septiembre de 2017.<sup>57</sup>

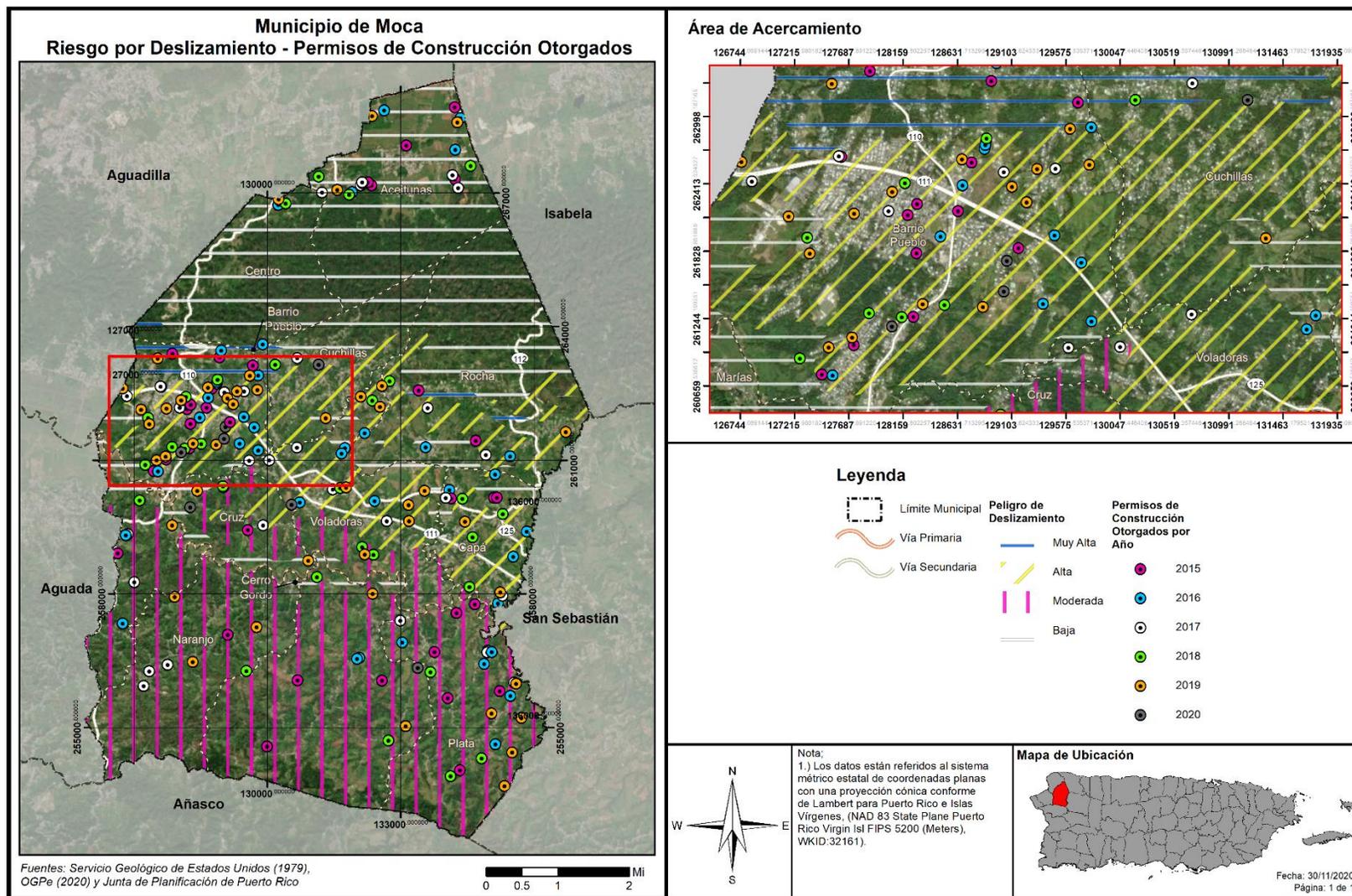
Así, pues, de no implementar las medidas de mitigación incluidas en este Plan, se esperaría un incremento en la vulnerabilidad de las estructuras y población del municipio a causa de eventos de deslizamiento. Es decir, se espera que los desarrollos actuales y los futuros, en zonas susceptibles a deslizamiento o en áreas del carso, estarán prospectivamente incrementando la vulnerabilidad de Moca a este peligro natural.

La siguiente figura ilustra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe en el Municipio de Moca en el periodo entre los años 2015 y 2020, con relación a las áreas de riesgo al peligro de deslizamiento. Como podemos observar, hay un acelerado desarrollo en áreas de riesgo por deslizamiento en el municipio, incluyendo áreas de peligro de deslizamiento moderada, alta, muy alta, en la zona central y sur del municipio. Aunque se identifican permisos autorizados en zonas de peligro de deslizamiento bajos, gran parte de los permisos ubican en zonas de peligro de deslizamiento alto. Por lo que, el continuo desarrollo, especialmente en áreas de alto y muy alto riesgo en el municipio, ha incrementado la vulnerabilidad de la vida y propiedad en Moca.

---

<sup>57</sup> Véase, sección 4.5.5.4, de este Plan.

Figura 52: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento



#### 4.6.3.6 Vientos fuertes

##### 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 Moca se encuentra propenso a los embates de los vientos fuertes, característicos de eventos atmosféricos como los huracanes y las tormentas.

La Tabla 61 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 periodos recurrentes 10, 25, 50, 100, 300, 700, 1,700 y 3,000 años.

Tabla 61: 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	18,739	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	18,739	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	18,739	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	0	18,739	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	0	13,273	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	5,466	10,966	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	7,773	18,703	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	36	18,739
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El inventario de estructuras se encuentra en riesgo, 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 periodos recurrentes. Se utilizaron las curvas de daño HAZUS para estimar las pérdidas de las estructuras existentes en términos de daños y costos de reemplazo. 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.

Sin embargo, la Tabla 62 presenta los hallazgos del *“Housing Damage Assessment and Recovery Strategies Report Puerto Rico”* del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos (HUD, por sus siglas en inglés). Según este reporte, el Municipio de Moca experimentó daños cuantificables en 2,978 viviendas a causa del huracán María, con un total de daños verificados por FEMA (FVL, por sus siglas en inglés) de \$15,602,854.00. Del total, 2,864 sufrieron daños moderados, 84 daños mayores y 30 fueron destruidas.

Tabla 62: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María

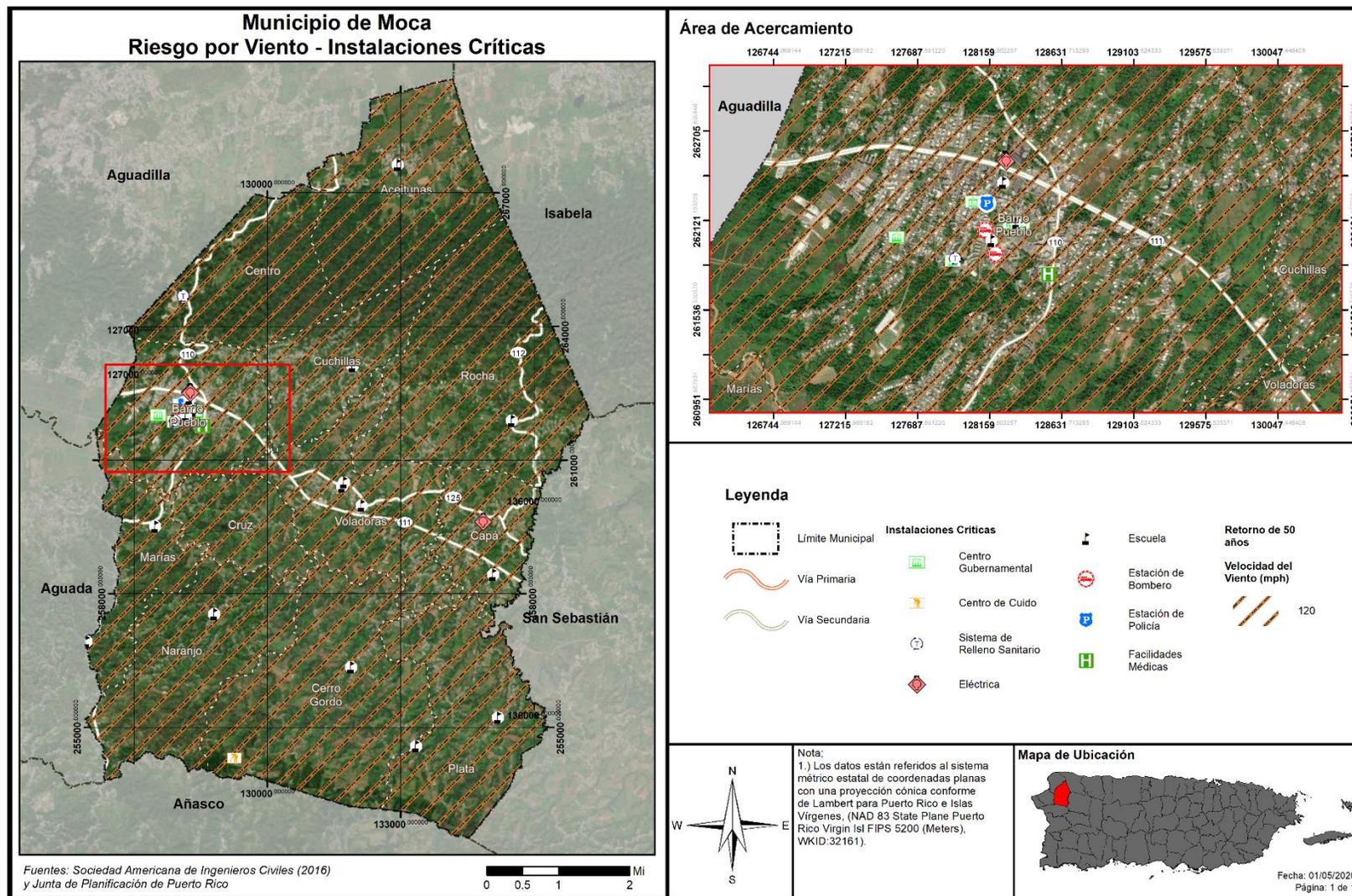
Nivel de Daños			Total con Daños	Total de Daños Verificados (FVL)
Moderado	Mayor	Destruído		
2,864	84	30	2,978	\$15,602,854.00

Fuente: HUD, 2018

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

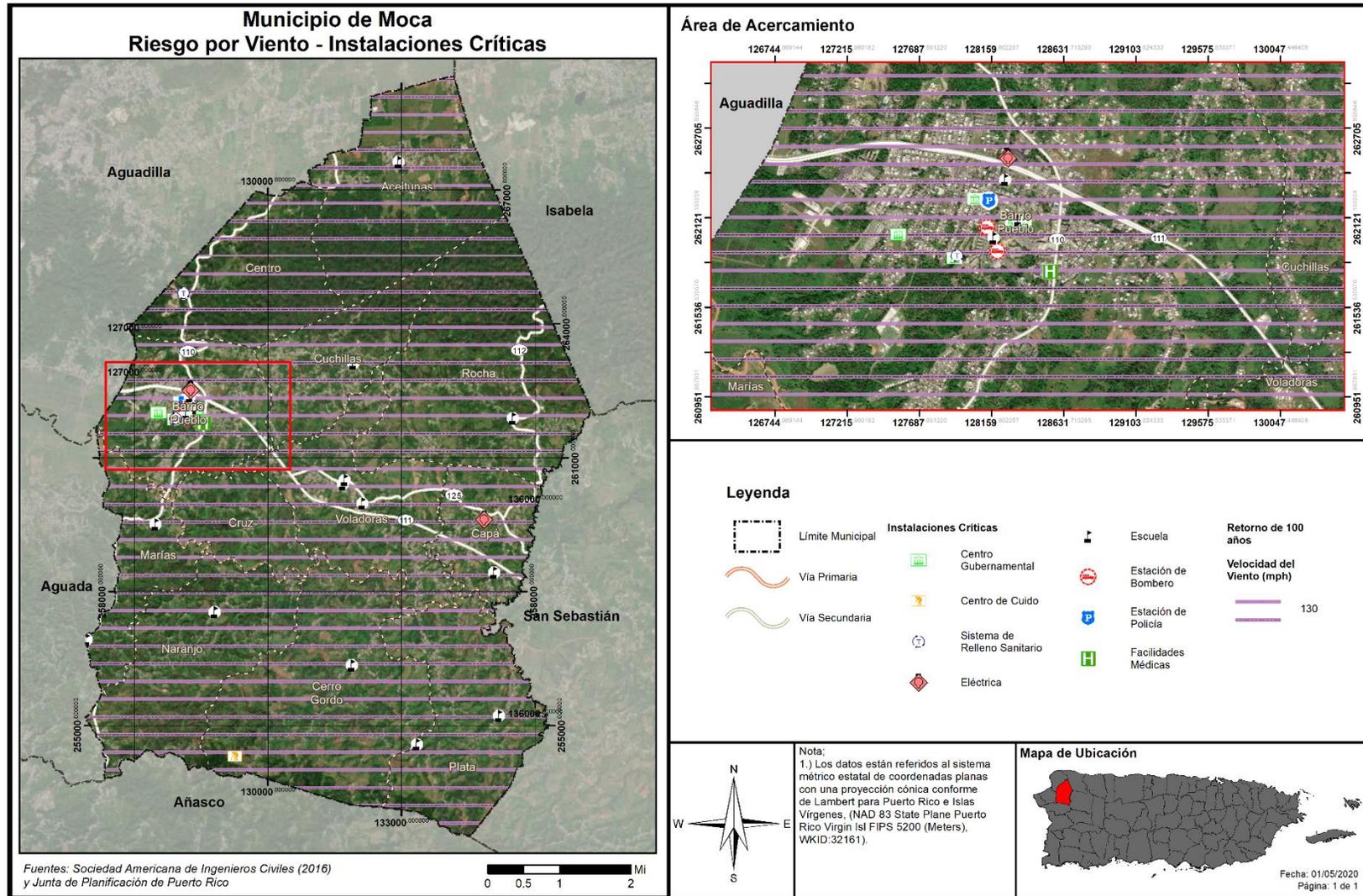
## 4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 53: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años



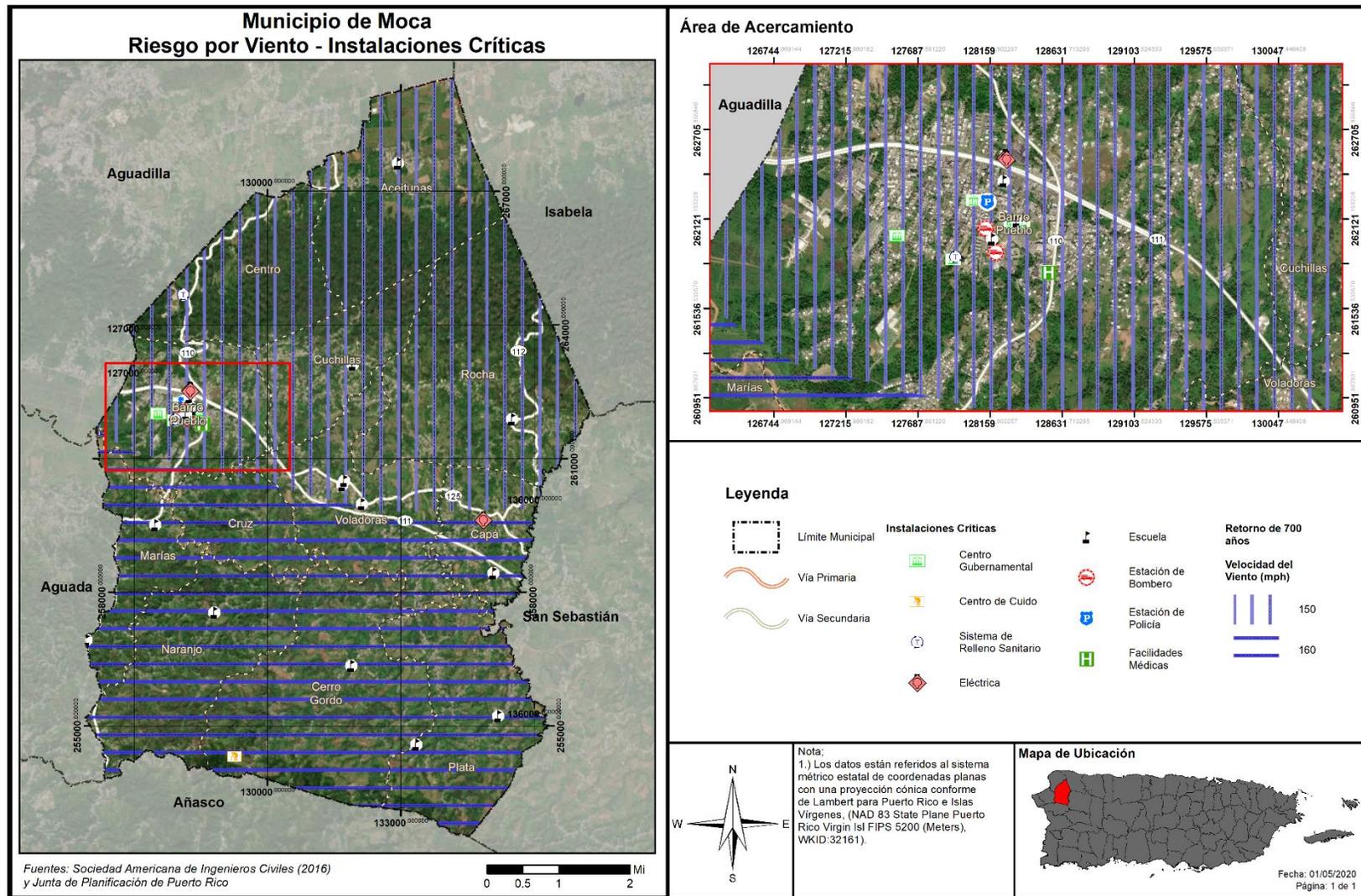
# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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



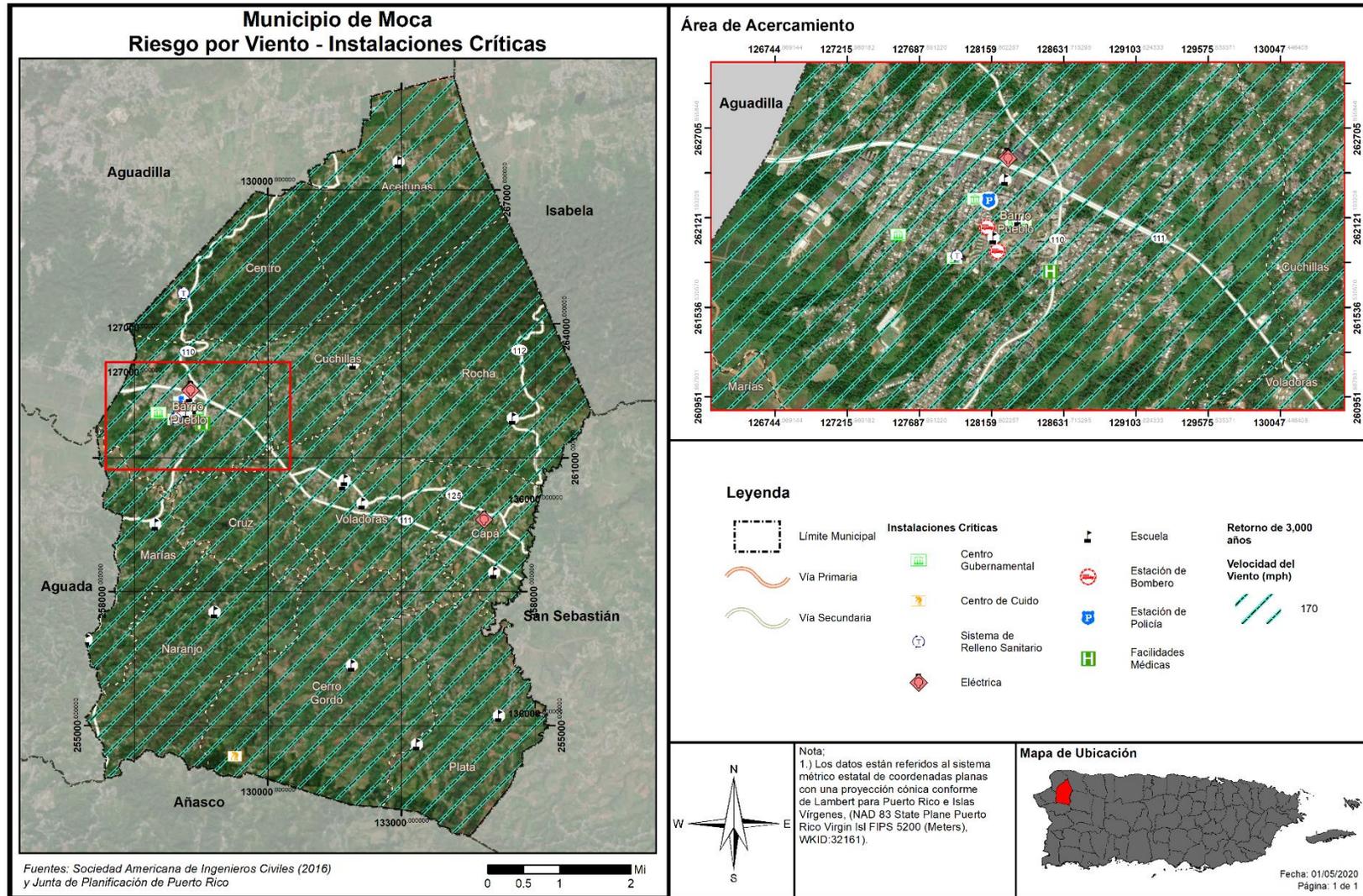
# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 55: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años



# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 56: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años



## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La siguiente tabla provee el listado de instalaciones críticas que se ven afectadas por periodos de recurrencia de entre 10 años hasta 3,000 años. Igualmente, provee la fuerza o velocidad del viento a base de millas por hora. Por ejemplo, en un evento de recurrencia de 10 años, la Estación de Bomberos podría ser impactado por vientos fuertes de 80 millas por hora, mientras que en un evento de vientos de recurrencia de 100 años podría ser impactado por vientos de 130 millas por hora.

Tabla 63: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación	Probabilidad anual de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Su Arístides Maisonave	Escuela	80	100	120	130	140	150	160	170
V-Moca Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	120	130	140	150	160	170
Su Cuchillas	Escuela	80	100	120	130	140	150	160	170
Ayuntamiento	Gobierno	80	100	120	130	140	150	160	170
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	80	100	120	130	140	150	160	170
Adolfo Babilonia	Escuela	80	100	120	130	140	150	160	170
Moca Pueblo	Sub Estación Eléctrica	80	100	120	130	140	150	160	170
Moca Pueblo 2	Sub Estación Eléctrica	80	100	120	130	140	150	160	170
Parque de Bombas - Moca	Estación de Bomberos	80	100	120	130	140	150	160	170
Centro Gobierno Moca	Gobierno	80	100	120	130	140	150	160	170
Departamento de Hacienda	Gobierno	80	100	120	130	140	150	160	170
DTOP	Gobierno	80	100	120	130	140	150	160	170
Departamento de Familia	Gobierno	80	100	120	130	140	150	160	170
Centro De Oficinas	Gobierno	80	100	120	130	140	150	160	170
Parque De Bombas	Estación de Bomberos	80	100	120	130	140	150	160	170
Dr. Efraín Sánchez Hidalgo	Escuela	80	100	120	130	140	150	160	170
George Washington	Escuela	80	100	120	130	140	150	160	170
Antonio S. Pedreira	Escuela	80	100	120	130	140	150	160	170
Hosp. San Carlos Borromeo	Instalaciones Médicas	80	100	120	130	140	150	160	170

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación	Probabilidad anual de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Cdcp-Moca Centros De Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	120	130	140	150	160	170
Juan De Dios Quiñones	Escuela	80	100	120	130	140	150	160	170
Marcelino Rodríguez	Escuela	80	100	120	130	140	150	160	170
La Loma	Escuela	80	100	120	130	140	150	160	170
Basilio Charneco	Escuela	80	100	120	130	140	160	160	170
Capa	Sub Estación Eléctrica	80	100	120	130	140	160	160	170
Narciso Bosques Soto	Escuela	80	100	120	130	150	160	160	170
Julio Babilonia	Escuela	80	100	120	130	150	160	160	170
Marías III	Escuela	80	100	120	130	150	160	160	170
Cerro Gordo Medina	Escuela	80	100	120	130	150	160	160	170
Tomás Vera Ayala	Escuela	80	100	120	130	150	160	160	170
Cerro Gordo Laos	Escuela	80	100	120	130	150	160	160	170
Hogar Colón Rivas	#N/A	80	100	120	130	150	160	160	170

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Los huracanes y tormentas tropicales presentan varios factores que afectan grandemente al municipio debido a que estos sistemas son sumamente amplios. Por lo que afectan la totalidad del territorio municipal ya sea con vientos huracanados o de fuerza tropical, así como con fuertes lluvias que provocan inundaciones.

Así pues, el Municipio de Moca se encuentra vulnerable al impacto de eventos de condiciones climatológicas extremas como lo son las tormentas tropicales y los huracanes, ambos asociados a los vientos fuertes.

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 57: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años

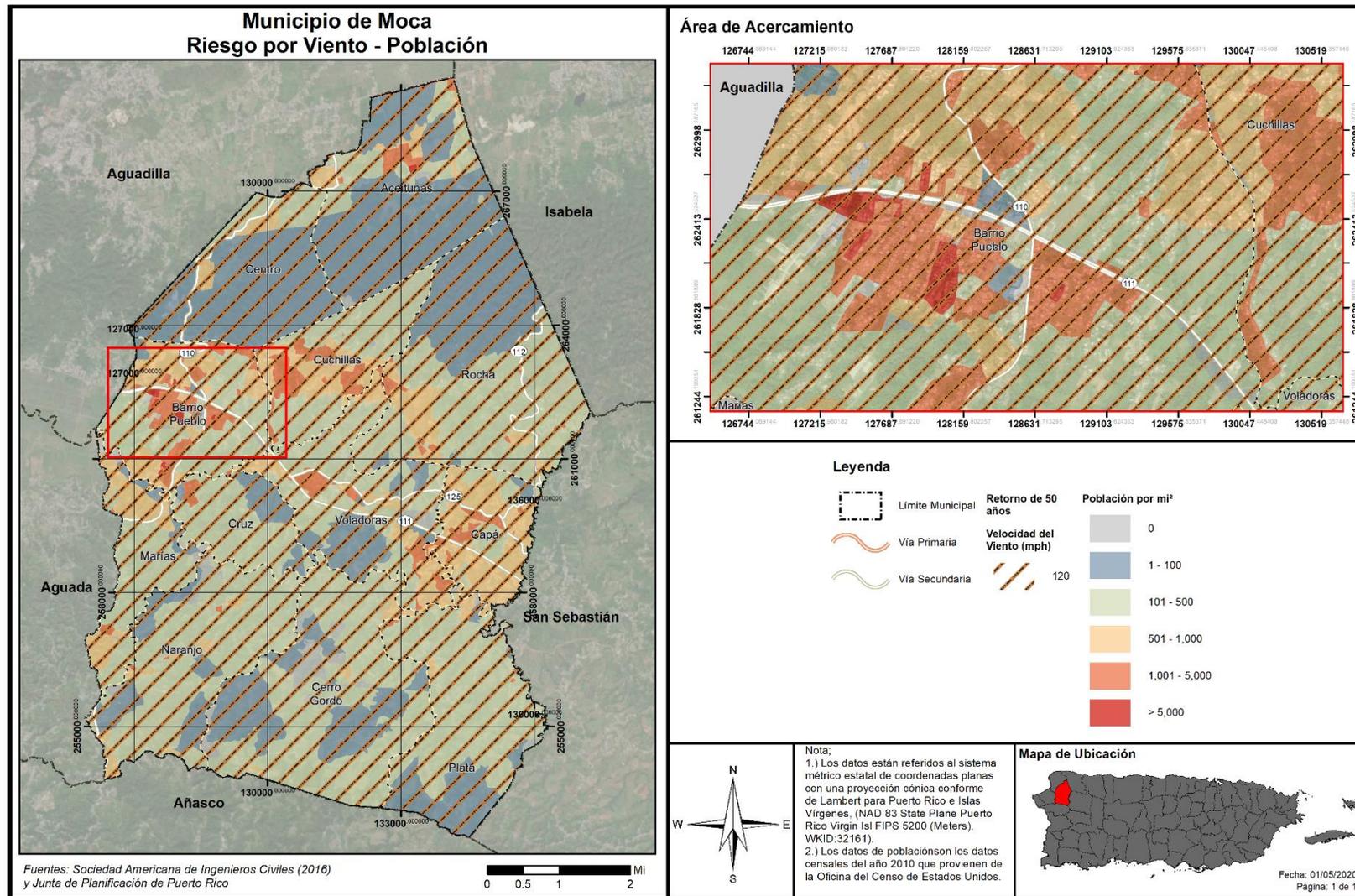


Figura 58: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

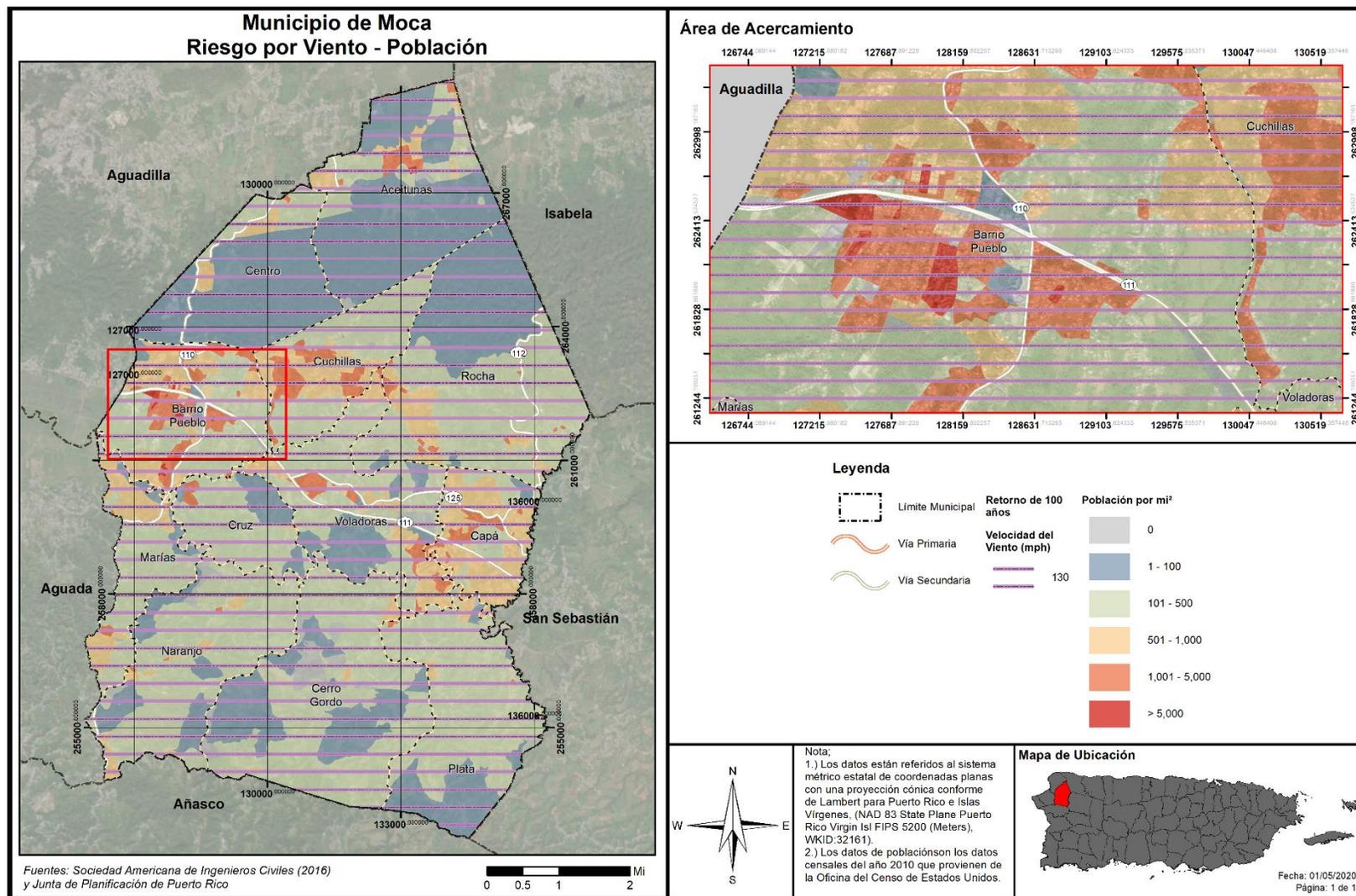


Figura 59: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años

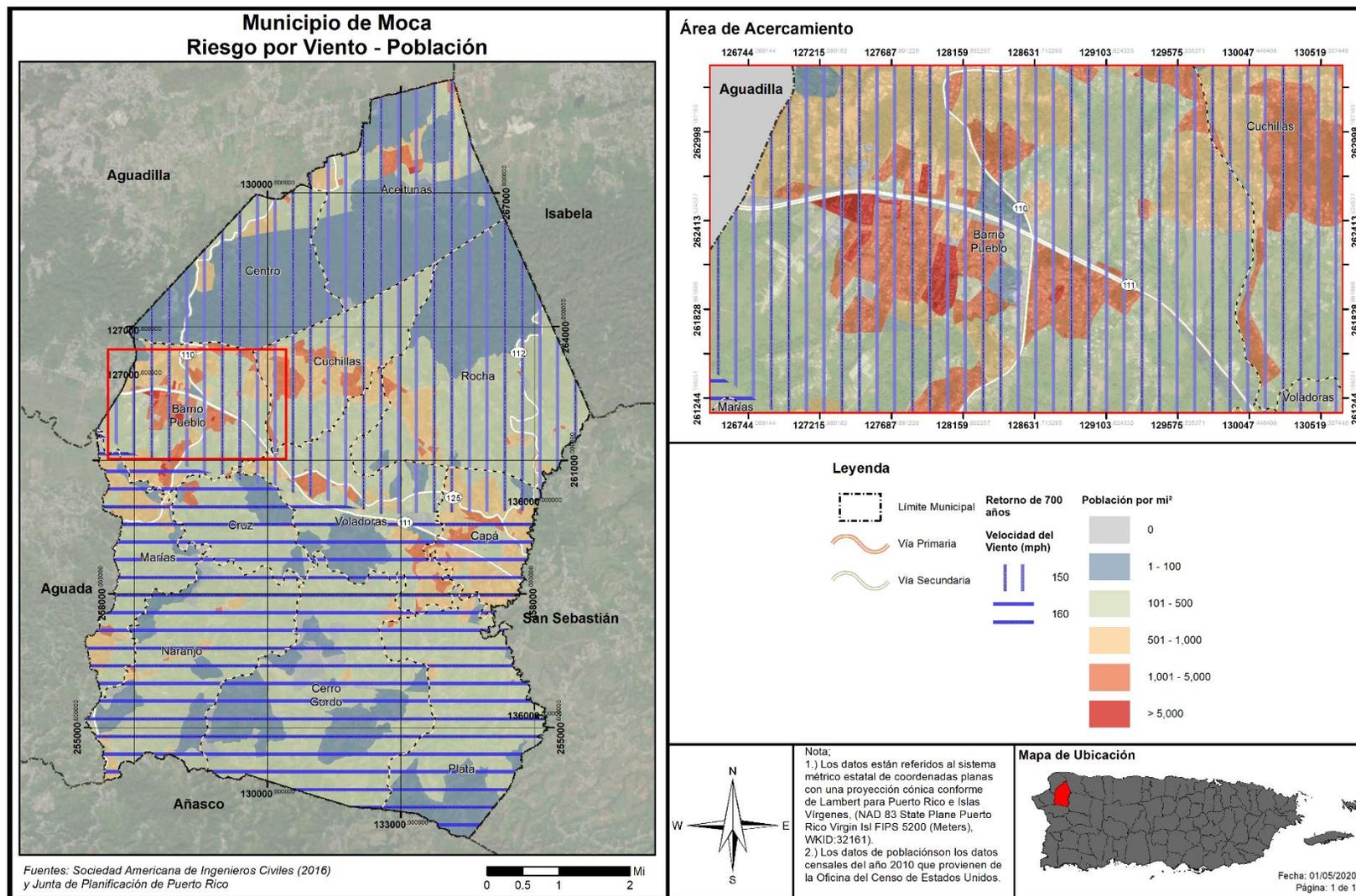
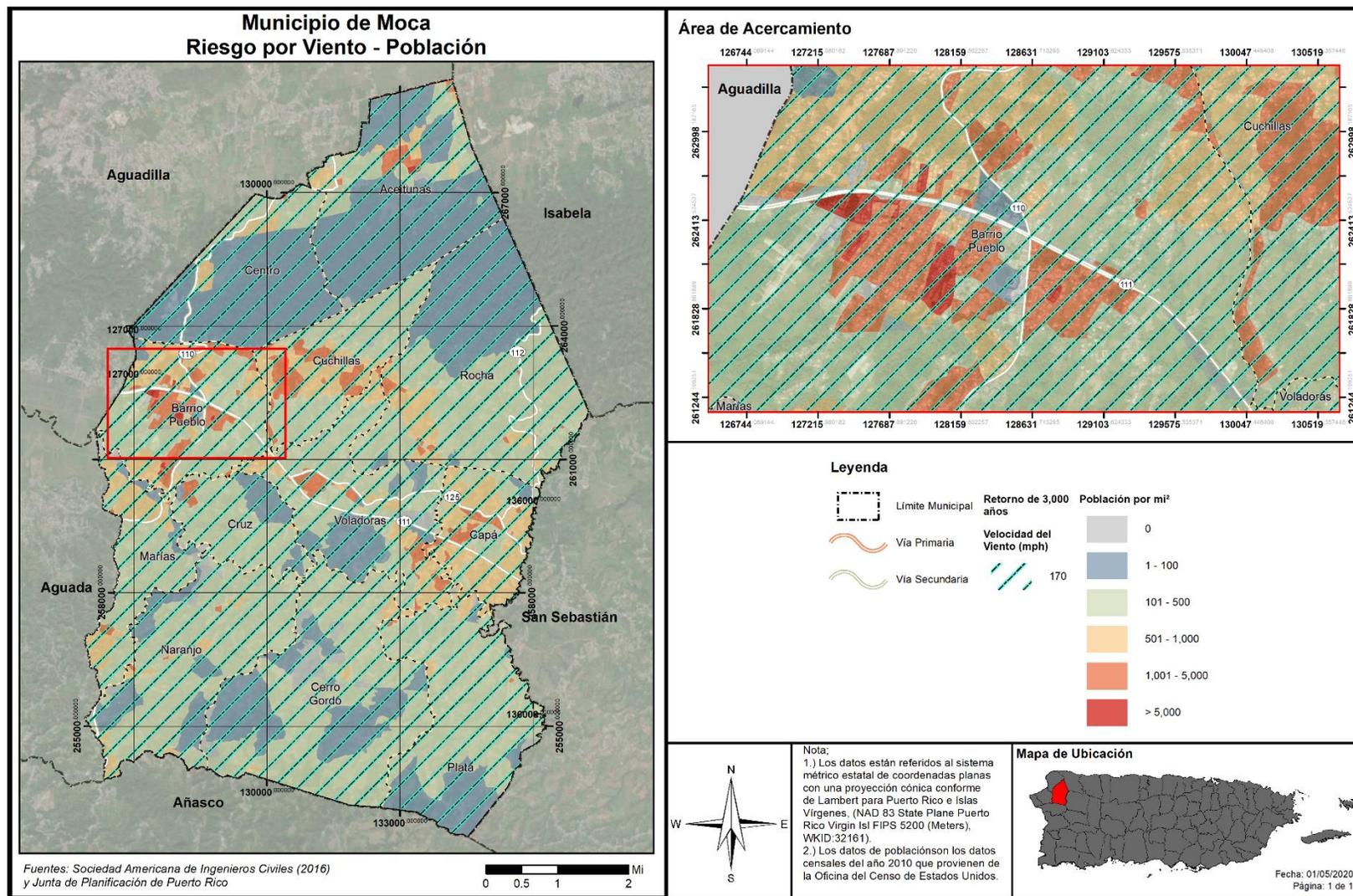


Figura 60: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años



Puerto Rico está sujeto al embate de los sistemas tropicales debido a nuestra posición geográfica. En lo que respecta al Municipio de Moca, toda la región se encuentra vulnerable a los sistemas tropicales que traen consigo vientos fuertes, especialmente en las áreas de mayor altitud y en las áreas próximas a cuerpos de agua como lo es el Río Culebrinas el cual cuando se desborda produce inundaciones en varias comunidades de Moca. Este efecto puede ser multiplicador cuando toda la población del municipio está expuesta a los eventos de vientos fuertes como ocurrió en el huracán Irma y María en septiembre de 2017. En la siguiente tabla se muestra la población dentro de los rangos de velocidad de vientos por periodo de recurrencia.

Tabla 64: 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	40,109	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	40,109	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	40,109	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	0	40,109	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	0	27,241	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	12,868	21,036	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	19,073	39,467	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	642	40,109
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

#### 4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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.

#### 4.6.3.6.5 Condiciones futuras

La pérdida asociada con el riesgo por vientos fuertes se relaciona, principalmente, con la ocurrencia de tormentas tropicales y la fuerte precipitación que traen consigo los huracanes. Por ello, tanto las estructuras, como la población del Municipio de Moca están en riesgo de ser impactadas adversamente

debido a la ocurrencia de vientos fuertes. Por ejemplo, durante el año 2017, los huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus embates y un sin número de comunidades sufrieron pérdidas de vida, propiedad e infraestructuras debido, principalmente, al desarrollo desmedido en áreas de alto riesgo. Asimismo, ciertas áreas, estructuras e infraestructuras están en mayor riesgo que otras debido a su ubicación y/o debido a las deficiencias estructurales o estado actual.

Las siguientes figuras ilustran la localización de los desarrollos en el municipio respecto al peligro de sufrir el impacto de los vientos fuertes a base de su velocidad por millas por hora. Como puede observarse, en la eventualidad de que ocurriese un evento climatológico como huracán o tormentas tropicales, los cuales ocasionan vientos fuertes, la totalidad del municipio se encuentra susceptible al impacto de vientos fuertes. Por ejemplo, en un evento de recurrencia de 50 años, la totalidad del municipio se encuentra vulnerable a vientos de 120 mph. Así pues, construcción o desarrollo en el Municipio de Moca estaría susceptible a vientos fuertes. Por tal motivo, el municipio reconoce que es imperativo que todos los nuevos desarrollos cumplan con los códigos de construcción vigente y se adopten otras medidas para proteger la vida y propiedad en el municipio, como la instalación de tormenteras en las instalaciones críticas y otras provisiones para generar energía luego de la ocurrencia de este peligro natural.

Dado a que la totalidad del área geográfica del municipio se considera como susceptible y/o propensa a sufrir el potencial efecto de un evento de vientos fuertes, todos los desarrollos recientes y futuros se encuentran en riesgo a este tipo de evento, siendo la diferencia la intensidad de la velocidad de los vientos, por lo que toda la población se torna vulnerable a este peligro, sin importar su ubicación. No obstante, se aclara que, las zonas elevadas deben estar más susceptibles al impacto de vientos fuertes, según se denota de la Evaluación Integral de Riesgos para la Isla de Puerto Rico (URS 2002). Esto quiere decir, que, cualquier desarrollo autorizado en las zonas más altas del municipio, con toda probabilidad, se va a ver más propenso a sentir el embate de los vientos fuertes, sin restarle susceptibilidad a los demás permisos autorizados en zonas menos elevadas. Por lo que, se deberá velar porque cualquier permiso autorizado deberá contemplar las medidas establecidas en los Códigos de Construcción y otros, para evitar daños severos a estructuras nuevas y/o autorizar permisos para reforzar estructuras existentes. Véase sección 4.6.4.5.

En el caso de que ocurriese un evento de recurrencia o retorno de 3,000 años, la totalidad del municipio estaría experimentando vientos fuertes de 170 mph. A base de las figuras sobre condiciones futuras, la tendencia de desarrollos futuros en el municipio cobra vital importancia, toda vez que el otorgamiento de permisos desde el año 2015 al 2019 se concentra en las áreas que propensas a vientos fuertes. Por tal motivo, es esencial que se adopten medidas de mitigación contra vientos fuertes tanto a nivel colectivo como individual. Otro aspecto por considerar, con relación a la vulnerabilidad del municipio ante eventos de vientos fuertes, es que el cambio climático está incidiendo en la magnitud y recurrencia de este tipo de evento. Por tanto, pudiéramos argüir que, al contrastar la vulnerabilidad del municipio en el año 2015, vis a vis la actividad ciclónica del año 2020, la vulnerabilidad de la Isla y el municipio ante la recurrencia de estos eventos ha aumentado y se estima continuará incrementando durante el periodo de vigencia de este Plan. Consecuentemente, se han incorporado nuevas actividades, medidas o proyectos de mitigación contra el peligro de vientos fuertes con el propósito de garantizar la reducción de pérdidas de vida y propiedad en caso de un evento de huracán o tormenta tropical.

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Figura 61: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes-Retorno de 50 años

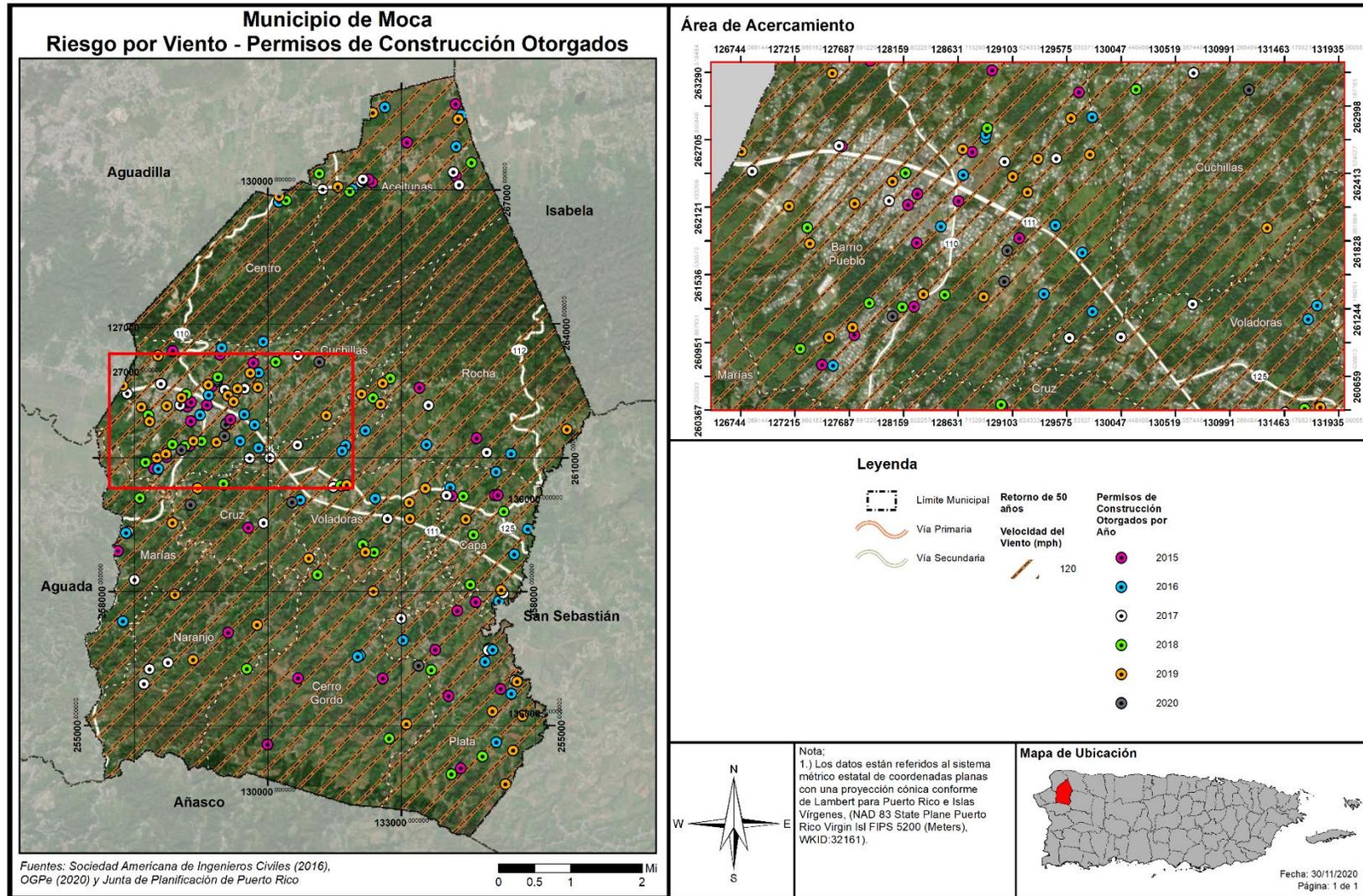
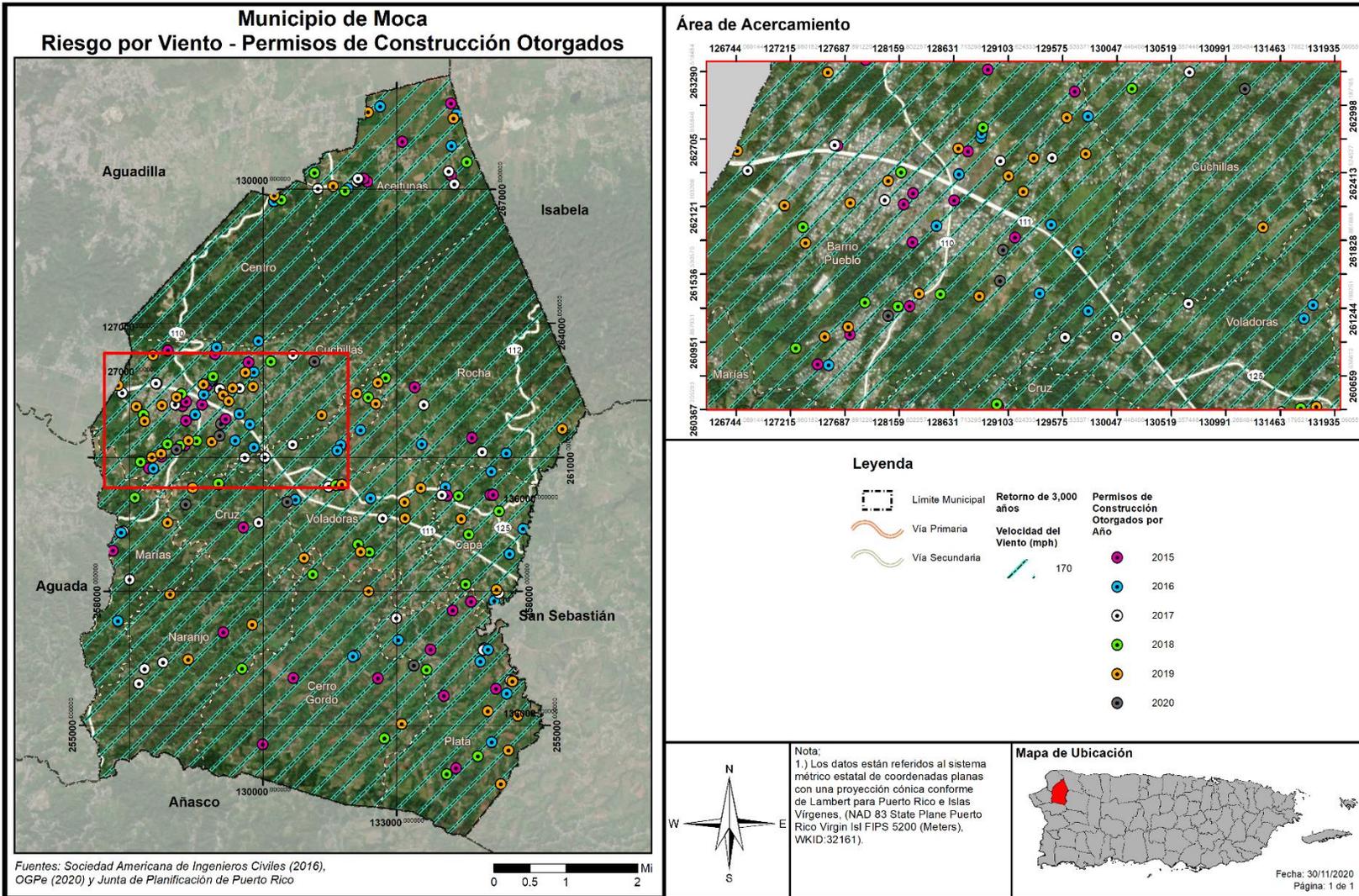


Figura 62: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes- Retorno de 3,000 años



#### 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.

##### 4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales

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.

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

Los incendios forestales ocurren regularmente durante periodos de sequía y especialmente en la región sur de Puerto Rico. Debido a los efectos adversos que traen consigo eventos de esta naturaleza, los incendios producen un impacto social y económico causado principalmente por los daños o pérdidas estructurales o de propiedad relacionadas al evento de incendio. Igualmente, si el área afectada fungía como área de empleo o industria de determinada población, la mayoría de estas personas podrían quedar desempleadas. Del mismo modo, las primas de seguros aumentan por la alta demanda en la compra de seguros para prevenir las pérdidas económicas relacionadas al impacto de este peligro. Todo esto, incide negativamente sobre la economía de la región, la fauna, la flora y ocasiona un detrimento social.

Todo lo anterior, refleja la importancia de desarrollar estrategias de mitigación de incendios forestales para prevenir, a largo plazo, las pérdidas de vida y propiedad asociadas este peligro.

##### 4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

Además de las consecuencias ambientales, los incendios, tienen una importante y negativa repercusión social. El trabajo de extinción de incendios forestales es una actividad de riesgo que todos los años es

causa de accidentes mortales. El riesgo del personal que interviene en la extinción es generalmente alto, como consecuencia de las condiciones extremas en que se desarrolla el trabajo. Pero las víctimas de los incendios no sólo se encuentran entre el personal de lucha contra incendios, también afectan a personas ajenas a la extinción pero que quedan atrapadas por el fuego.

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

#### 4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

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

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

#### 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.

Pese a que la ocurrencia de eventos de incendios forestales no se puede 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. Asimismo, se aclara que, aunque los eventos de incendios forestales no son considerados como un peligro significativo en Moca, el municipio reconoce que, debido a las consecuencias del cambio climático, pudiera experimentarse eventos que propicien la ocurrencia de incendios forestales.

#### 4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación

Los más recientes eventos atmosféricos que han azotado a Puerto Rico, específicamente los huracanes Irma y María, ocurridos en septiembre de 2017, así como las marejadas del mes de marzo de 2018, 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 desarrollo 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 (en adelante, Reglamento Conjunto de 2020) el distrito de calificación riesgo Espacios Abiertos (en adelante, R-EA).

La Regla 6.1.30, sección 6.1.30.1, del Reglamento Conjunto de 2020, establece que el propósito de este distrito de calificación es identificar terrenos a declarar espacios abiertos, según la reglamentación federal 44 C.F.R. § 80, o algún otro programa federal toda vez que existe en ellos una condición de riesgo como consecuencia de un evento natural, específicamente deslizamientos de terreno o inundaciones severas. 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 ánimo 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.

A tales fines, 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 FEMA. 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 JP, 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 de Asistencia para la Mitigación de Riesgos (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. Asimismo, pueden beneficiarse de éste los dueños de viviendas individuales o de negocios. Es importante mencionar que FEMA cuenta con dos (2) tipos de adquisiciones, a saber: la (1) adquisición de la propiedad y demolición de la estructura y (2) adquisición de la propiedad y relocalización de la estructura. La primera opción. Que incluye demolición, consiente a que la comunidad adquiera la estructura y el terreno, sin embargo, la segunda opción, que equivale la 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 o dependencia municipal 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 por un tercero. De no

cumplir con los mencionados parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. De igual forma, 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 JP, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar en armonía con las disposiciones de la reglamentación federal. Los usos son, pero sin limitarse a: (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, 2020)

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 incremente como consecuencia de los huracanes Irma y María, ocurridos en septiembre de 2017. Así pues, cualquier plan de reconstruir en áreas vulnerables debe reevaluarse 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 a 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 2020, reglamenta, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. La Regla 7.3.5, sección 7.3.5.1, de dicho reglamento establece que el distrito sobrepuesto Zona de Riesgo (en adelante, 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”.

De igual forma, la sección añade los siguientes propósitos:

- 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 éstas;
- proteger los suelos del proceso urbanizador y de actividades humanas que detonen el potencial de riesgo de estos terrenos, reducir las pérdidas severas y repetitivas de propiedad, infraestructura pública o privada, la necesidad de inversión de fondos públicos y federales, y los esfuerzos de rescate, entre otros.
- Esta zona sobrepuesta establece estándares de protección adicional para su cumplimiento en los distritos de calificación subyacentes.” (JP, 2020)

La Junta de Planificación de Puerto Rico es la agencia facultada para designar estas Zonas mediante procedimientos establecidos en el Reglamento Conjunto y a los que el Municipio de Moca consideraría como estrategia de mitigación.

Una zona que se cualifique bajo ZR deberá mantener actividades compatibles con la designación, siempre y cuando no confluyan con alguna otra disposición o práctica de conservación y protección del tipo o clase de recursos. Entre las actividades que se pudieran llevar a cabo en este tipo de suelo se encuentran:

- Áreas verdes;
- Área recreativa al aire libre;
- Siembra de árboles con fines no comerciales;
- Contemplación del paisaje; y
- Usos agrícolas que no conlleven construcción de estructuras.

#### 4.6.4.3 *Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación*

Los municipios con peligro de inundaciones costeras o ribereñas pueden proteger el riesgo de pérdida de vida y propiedad de sus ciudadanos mediante mecanismos de planificación efectivos y eficientes. Así pues, el Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, mejor conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13, representa una herramienta de planificación sobre áreas especiales de riesgo a inundación que 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 se adopta en armonía con las disposiciones contenidas en la Ley Núm. 3 de 27 de septiembre de 1961, conocida como la Ley para el Control de las Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundación, la Ley Núm. 75 o Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico y Ley Núm. 76 de 24 de junio de 1975, conocida como la Ley Orgánica de la Administración de Reglamentos y Permisos Ley Núm. 170 de 12 de agosto de 1988 “Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Estado Libre Asociado de Puerto Rico”, según enmendadas y en conformidad con las regulaciones del Programa Nacional de Seguro de Inundaciones de la Agencia Federal sobre Manejo de Emergencias (FEMA), parte 44 CFR, Sección 60.3 (d & e) y secciones aplicables del Subcapítulo B sobre el Programa. Estas disposiciones establecen los requisitos mínimos para la construcción de obras permitidas por los Planes de Usos de terreno y Planes Territoriales dentro de los valles inundables.

Según fuera mencionado previamente, el Reglamento de Planificación Núm.13, establece medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo del suelo en áreas declaradas como de riesgo a inundación y tiene como propósito, a saber:

- a. Restringir o prohibir aquellos desarrollos peligrosos porque atentan contra la salud, seguridad y la propiedad cuando éstos propician el aumento en los niveles de inundación o velocidades de las aguas que resulten en aumento de la erosión;
- b. Requerir que los desarrollos vulnerables a inundaciones, incluyendo las instalaciones que lo sirven, sean protegidos contra inundaciones al momento de su construcción original;
- c. Evitar o reglamentar la alteración de valles inundables naturales, cursos de agua, barreras protectoras naturales que acomodan o canalizan las aguas de inundación o marejadas;
- d. Controlar el relleno, nivelación, dragado, obstáculos y otro tipo de desarrollo que pueda aumentar los daños por concepto de inundaciones y marejadas;
- e. Evitar o controlar la construcción de barreras que alteren el flujo de las aguas o que puedan aumentar el riesgo de inundaciones en otras áreas;

- f. No promover la localización de nuevos desarrollos, obstáculos o mejoras sustanciales a menos que se haya demostrado que se han evaluado otras alternativas de localización y que éstas son viables.

Conforme a lo antes expuesto, se han adoptado áreas especiales de riesgo a inundación en terrenos susceptibles a ser impactado por la inundación base en el Reglamento Núm. 13. Las áreas especiales de riesgo a inundación son categorizadas por zonas y se basan en la designación de los FIRMs, información sobre la inundación base de 100 años y marejadas, asimismo otras consideraciones como lo son los niveles, profundidad y velocidad de las aguas, altura de las olas, la condición y características topográficas del terreno y su vegetación y el riesgo al que se encuentran las personas localizadas en estos terrenos. Las áreas de riesgo fueron designadas de la siguiente forma:

Zona	Descripción
A	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. No se muestran Elevaciones de Nivel de Inundación (BFE, por sus siglas en inglés) ya que no se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas.
AE, A1-A30	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Esta zona muestra BFE ya que se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas. Las áreas AE, cuando se encuentran en la costa, contienen olas de hasta 3 pies de altura. La Zona AE se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zonas A1-A30.
A Costera	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Esta zona muestra Elevaciones de Nivel de Inundación ya que se ha realizado un análisis costero detallado en estas áreas. Las áreas A costeras contienen olas de entre 1.5 a 3 pies de altura. Estas áreas están delimitadas por una línea conocida por el Límite de Acción Moderada de la Ola (LiMWA, por sus siglas en inglés).
AH	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Estas áreas se caracterizan por tener inundación superficial, usualmente áreas de estancamiento de agua. Esta zona muestra BFE ya que se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas.
AO	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Estas áreas se caracterizan por tener inundación superficial. Usualmente ocurre en áreas donde la inundación sobrepasa alguna barrera y la escorrentía se mueve sobre un terreno con una pendiente en bajada, inundando así una depresión. Esta área no tiene BFE, el nivel de inundación se mide en profundidad de 1 a 3 pies.
AR	Áreas que resultan de la descertificación de un sistema de protección contra inundaciones previamente acreditado que se determina que está en proceso de restauración para proporcionar protección básica contra inundaciones.
A99	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Para tener esta clasificación una estructura de control de inundación como un dique o represa, entre otras, debe estar en una etapa de progreso estatutario hacia la finalización del proyecto para que se pueda considerar para tarifas de seguro.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Zona	Descripción
V	Áreas costeras sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Las zonas V, además, están asociadas a olas inducidas por eventos atmosféricos. No se muestran elevaciones de inundación ya que no se ha realizado un análisis costero detallado en estas áreas.
VE, V1-V30	Áreas costeras sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Las zonas VE, además, están asociadas a olas mayores de 3 pies inducidas por eventos atmosféricos. Estas áreas incluyen elevaciones de inundación ligadas a análisis costero detallado. La Zona VE se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zonas V1-V30.

Fuente: Flood Advocate, (2019)<sup>58</sup>

### Áreas de Riesgo Moderado y Mínimo

Zona	Descripción
B, X (sombreada)	Áreas de riesgo moderado sujetas a la inundación del 0.2% de probabilidad anual. Estas áreas no contienen elevaciones de inundación. La Zona X-Sombreada se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de la Zona B.
C, X (no-sombreada)	Áreas de riesgo mínimo de inundación. Estas áreas están fuera de los límites de la inundación del 1% y 0.2% de probabilidad anual. La Zona X se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zona C.

Fuente: Flood Advocate, (2019)<sup>59</sup>

### Áreas de Riesgo Indeterminado

Zona	Descripción
D	Áreas no estudiadas, donde el riesgo de inundación no ha sido determinado, pero es posible. Seguro de inundación no es obligatorio en estas áreas, pero está disponible en comunidades participantes.

Fuente: Flood Advocate, (2019)<sup>60</sup>

Por otra parte, el municipio incorpora como medida de mitigación la continuidad de talleres de concientización y/o educación ciudadana sobre la importancia y los beneficios de adquirir y cumplir con

---

<sup>58</sup>Véase, [https://floodadvocate.com/fema-zone/definitions/?gclid=CjwKCAiAx\\_DwBRAfEiwA3vwZYrVZ8Exb3Q\\_J38CGGbLdxGYeEsfcpaR0Ib\\_bq5UkJI0WgnvDSYKjYBoC7rcQAvD\\_BwE](https://floodadvocate.com/fema-zone/definitions/?gclid=CjwKCAiAx_DwBRAfEiwA3vwZYrVZ8Exb3Q_J38CGGbLdxGYeEsfcpaR0Ib_bq5UkJI0WgnvDSYKjYBoC7rcQAvD_BwE)

<sup>59</sup>Véase, [https://floodadvocate.com/fema-zone/definitions/?gclid=CjwKCAiAx\\_DwBRAfEiwA3vwZYrVZ8Exb3Q\\_J38CGGbLdxGYeEsfcpaR0Ib\\_bq5UkJI0WgnvDSYKjYBoC7rcQAvD\\_BwE](https://floodadvocate.com/fema-zone/definitions/?gclid=CjwKCAiAx_DwBRAfEiwA3vwZYrVZ8Exb3Q_J38CGGbLdxGYeEsfcpaR0Ib_bq5UkJI0WgnvDSYKjYBoC7rcQAvD_BwE)

<sup>60</sup>Véase, [https://floodadvocate.com/fema-zone/definitions/?gclid=CjwKCAiAx\\_DwBRAfEiwA3vwZYrVZ8Exb3Q\\_J38CGGbLdxGYeEsfcpaR0Ib\\_bq5UkJI0WgnvDSYKjYBoC7rcQAvD\\_BwE](https://floodadvocate.com/fema-zone/definitions/?gclid=CjwKCAiAx_DwBRAfEiwA3vwZYrVZ8Exb3Q_J38CGGbLdxGYeEsfcpaR0Ib_bq5UkJI0WgnvDSYKjYBoC7rcQAvD_BwE)

las disposiciones contenidas en el NFIP con el propósito de incrementar la seguridad de la población y reducir las pérdidas de propiedad en el municipio ante un evento de inundación.

#### 4.6.4.4 *Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial*

En el año 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 la adopción del referido reglamento, éste 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 incorporaran criterios de diseño basados en metodología de ingeniería probada, diseño de medidas de desarrollo de bajo impacto, métodos computacionales y software informático respaldados por el conocimiento y la experiencia científica. Los datos más recientes y completos disponibles para Puerto Rico serán usados para actualizar estas normas. Se incluirán consideraciones sobre el cambio climático para aumentar la resiliencia de los nuevos sistemas de aguas pluviales o la modernización de los existentes. Además, se deberán incluir consideraciones especiales para el carso.

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 a finales del año 2020- 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 Ordenación Territorial de Moca*

En el caso del Municipio de Moca, éste cuenta con un Plan de Ordenación Territorial considerado y aprobado por la JP mediante Resolución de 16 de abril de 2004, Núm. JP-PT-27-1. No obstante, el municipio no tiene la jerarquía suficiente para autorizar proyectos y/o para emitir permisos de construcción o desarrollo, por lo que 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 relacionados con proyectos ante la consideración de la OGPe.

El municipio 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)<sup>61</sup>. 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 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 sobrepuesto ZR, el municipio solicitará que dicha parcela o porción de parcela recalificada sea calificada con SREP.

#### 4.6.4.7 *Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)*

La Ley Núm. 292 -1999 y conocida como la Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico<sup>62</sup> estableció como política pública “proteger, conservar y manejar para beneficio de ésta y futuras generaciones la fisiografía cársica de Puerto Rico. La misma constituye uno de nuestros recursos naturales no renovables más preciados por la geomorfología y por los ecosistemas particulares que en ellas se desarrollan. La zona cársica se caracteriza por contener, entre otros: mogotes, torres, dolinas, sumideros, zanjones, cuevas, cavernas, acuíferos, ríos subterráneos y manantiales que han desarrollado paisajes de cualidades espectaculares con un alto valor geológico, ideológico, ecológico, histórico, recreativo y escénico. La fisiografía cársica cumple funciones vitales para la supervivencia natural y social de la Isla, tales como albergar una alta cantidad de especies de flora y fauna; almacenar enormes abastos

---

<sup>61</sup> 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

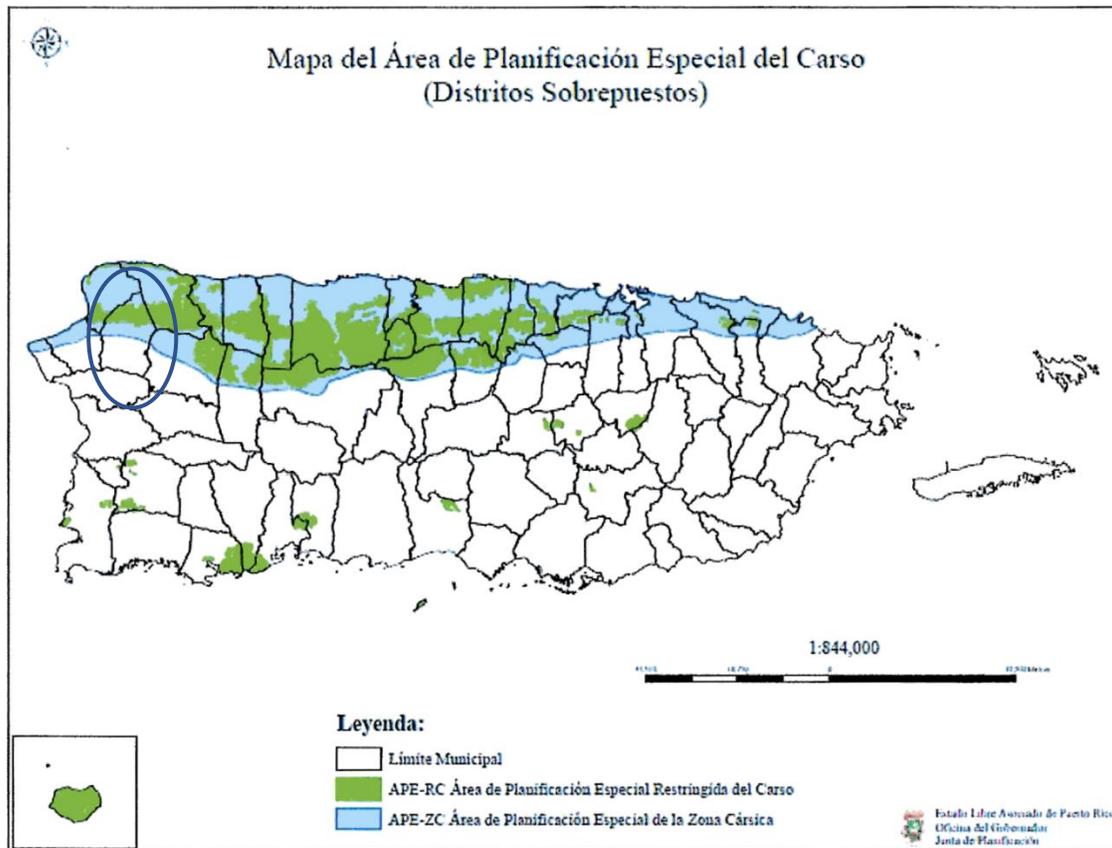
<sup>62</sup> 12 L.P.R.A. § 1151 et. seq.

de aguas subterráneas; poseer terrenos de excelente aptitud agrícola y guardar un enorme potencial recreativo y turístico atribuibles a sus cualidades naturales.”

En cumplimiento con esta política pública la JP, con el apoyo del DRNA, adoptó el PRAPEC mediante Resolución el 12 de marzo de 2014. En síntesis, el PRAPEC establece en las zonas cársica de Puerto Rico dos distritos sobrepuestos. El distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial Restringida del Carso (APE-RC) se establece para “protegerlos terrenos del Área Restringida del Carso. Los terrenos calificados con este distrito sobrepuesto, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 292 de 1999, no pueden ser utilizados bajo ningún concepto para la extracción de materiales de corteza terrestre, más allá de hasta donde estas actividades han sido reconocidas por las autoridades competentes, al momento de adopción del PRAPEC.” (JP & DRNA, 2014) El distrito sobrepuesto APE-RC impone otras limitaciones a los usos de terrenos tales como prohibiciones de segregaciones en algunos distritos subyacentes, entre otros. Por otro lado, el distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial de la Zona Cársica (APE-ZC). Este distrito sobrepuesto incluye terrenos de la fisiografía cársica que no están dentro de las zonas calificadas como APE-RC. El distrito sobrepuesto APE-ZC se crea para “ofrecer alternativas para que las actividades que conllevan la extracción de materiales de la corteza terrestre con propósitos comerciales puedan llevarse a cabo bajo condiciones apropiadas en las áreas de la zona cársica (no incluidos los terrenos del Área Restringida del Carso) y atender los terrenos no incluidos dentro del APE-RC que son parte de la fisiografía cársica” (JP & DRNA, 2014)

Conforme a estas disposiciones, toda actividad que se proponga dentro del APE-RC requiere una autorización de parte del DRNA. A su vez, los proyectos propuestos y actividades en el APE-ZC deberán ser notificados al DRNA. El Reglamento también dispone que ciertas actividades no podrán recibir autorización para realizarse dentro del APE-RC.

Figura 63: Área de Planificación Especial del Carso



Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019

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

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca 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.<sup>63</sup>

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

Las comunidades<sup>64</sup>, por su parte, adoptan y requieren el cumplimiento con los estándares mínimos del NFIP sobre las construcciones y desarrollos en las áreas designadas como Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Sin embargo, varias comunidades aspiran a lograr un nivel superior de seguridad y protección para sus residentes adicionales a los estándares mínimos del NFIP. A esos efectos, las comunidades 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.

---

<sup>63</sup> Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: <http://cedd.pr.gov/fema/>

<sup>64</sup> Las comunidades se definen bajo el NFIP como cualquier estado, área o subdivisión política, cualquier tribu indígena, organización tribal autorizada o villa nativa de Alaska, u organización nativa autorizada que posee la autoridad de adoptar y hacer cumplir las ordenanzas de manejo de valles inundables para el área bajo su jurisdicción. En Puerto Rico, por ejemplo, la comunidad puede representar una ciudad, barrio o pueblo. Por otro lado, algunos estados ostentan autoridades estatutarias que varían de esta descripción.

#### *4.6.4.9 Participación del Municipio de Moca en el NFIP*

Esta subvención se refiere al programa federal disponible para mitigar las pérdidas futuras a nivel nacional, por medio de implementación de ordenanzas municipales, de construcción y calificación que los municipios o el estado hacen cumplir. El NFIP le provee a los titulares de propiedades acceso a las protecciones que ofrece este seguro de inundaciones federal sobre propiedades localizadas en áreas propensas a inundación. La participación del municipio en el NFIP fue discutida en la sección 4.5.4.

#### *4.6.4.10 Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA)*

El Programa de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante el PICA), representa un programa de mejoras capitales por parte del gobierno de Puerto Rico con el propósito de integrar la inversión considerada para obras de capital a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno. Este programa sirve como herramienta de planificación a corto y medio plazo con el fin de orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante su periodo de vigencia. El programa utiliza el perfil demográfico y socioeconómico de Puerto Rico y un análisis de regiones según establecidas por la JP. En lo que respecta al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio, el PICA se utiliza para integrar información sobre el desenvolvimiento actual de la economía en Puerto Rico, incluyendo información sobre la deuda pública y las tendencias de desarrollo y proyectos designado como prioridad para ser implementados en la Isla. Dentro de este marco conceptual, el PICA le provee al municipio información, provista por las instrumentalidades gubernamentales, sobre asignaciones e inversiones en mejoras de que tienen a su haber implementar y que están dirigidos a contribuir al esfuerzo del municipio en la mitigación de peligros naturales. Información adicional se encuentra disponible en la sección 6.6, de este Plan.

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

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

#### 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 Moca, 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 Moca. 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 Moca.

La exposición del municipio a los peligros naturales puede utilizarse como un indicador de su vulnerabilidad. Por su parte, la exposición económica puede identificarse a través de valores evaluados localmente para mejoras de instalaciones críticas y otras estructuras, mientras que la exposición social puede identificarse a base de la población estimada expuesta a cada peligro natural. Esta información es especialmente importante para los responsables de la toma de decisiones en el municipio, como herramienta de planificación, desarrollo de procesos de emergencia, incluyendo, pero sin limitarse a los planes de desalojo, planes de respuesta y recuperación u otras herramientas relacionadas con la seguridad pública.

#### Cambios en prioridades

Como parte del proceso de actualización de este Plan, se revisó la identificación de peligros naturales y se actualizó la evaluación de riesgos del municipio. Igualmente, se realizó el ejercicio de identificar las estrategias de mitigación incluidas en el Plan de Mitigación de 2017 y se proveyó el estatus de su implementación al presente. Conforme a ello, se identificaron nuevos peligros naturales como lo es el aumento en el nivel del mar. De igual forma, para propósitos de desarrollo de acciones de mitigación, se tomó en consideración la importancia de promover la resiliencia de las comunidades y la infraestructura crítica, la adaptación al cambio climático y la importancia de reducir los riesgos futuros luego de un desastre natural.

En lo que respecta a la asignación de prioridades entre el Plan de Mitigación de 2017 y el presente, el municipio hace constar que la reasignación de prioridades, así como la integración de nuevas estrategias, se hizo conforme a los siguientes factores:

- Ocurrencia de eventos naturales previos, principalmente los huracanes Irma y María ocurridos en septiembre de 2017. Bien es sabido, que estos eventos trajeron repercusiones catastróficas a nivel Isla, incluyendo el Municipio de Moca, ocasionando múltiples pérdidas de vida y propiedad. De igual forma, estos eventos demostraron la inestabilidad, deficiencias y vulnerabilidad de nuestras instalaciones críticas e infraestructura de servicios esenciales;
- Eventos sísmicos experimentados a principios del año 2020, también sirvieron como punto de base para la identificación de estrategias de mitigación apropiadas para la identificación de zonas de riesgo, proyectos educativos y propiedad vulnerable;
- Inclusión de nuevos peligros naturales identificados como significativos para el municipio debido al fenómeno del cambio climático como lo es el aumento en el nivel del mar;
- Nuevos comportamientos de eventos asociados al cambio climático, en específico, se espera un incremento en la magnitud de eventos atmosféricos como los huracanes y tormentas tropicales. Así pues, por ejemplo, el municipio le asigna a las acciones de mitigación como los vientos fuertes y las inundaciones una prioridad relativa alta para la implementación de los proyectos que contribuyan a la reducción de pérdidas de vida y propiedad a causa de estos peligros naturales; y la
- Necesidad de fomentar el compromiso y participación de individuos, hogares, líderes locales, representantes de organizaciones locales y empleadores del sector privado, así como de las redes comunitarias existentes;
- Promover la integración de todos los grupos mencionados en el inciso anterior para fomentar la ayuda entre sí;
- Promover la conservación del medio ambiente mediante la implementación de los códigos de construcción vigentes, infraestructura más resistente, participación activa en los procesos de mitigación y la implementación y desarrollo de planes de conservación de recursos naturales.

A base de lo antes expuesto, luego de examinar los datos de este Plan, y conforme a las ocurrencias previas de peligro naturales, uno de los peligros de mayor impacto para Moca lo es la inundación, junto con eventos que incrementan la ocurrencia de éstas, tales como huracanes y tormentas tropicales. Los factores que incide en esta determinación son la gran cantidad de comunidades que se ven impactadas por este peligro, además de la vulnerabilidad de las estructuras e instalaciones que se ven impactadas en el aspecto económico y en su funcionamiento. Debido a ello, el municipio ha mantenido las estrategias de mitigación incluidas en el Plan de Mitigación anterior y ha incluido nuevas estrategias dentro del presente documento. Así las cosas, el Comité de Planificación y las comunidades le han asignado un rango relativo de alto peligro para el Municipio de Moca. Igualmente, los mapas ABFE y FIRMs, representen una cantidad mayor de terreno impactado por una inundación base luego de la ocurrencia de los huracanes Irma y María en septiembre de 2017. Así las cosas, el evento de inundación, así como los eventos asociados a este como los huracanes y tormentas tropicales, propios del peligro de vientos fuertes, son considerados en conjunto por el municipio y deben desarrollarse e implementarse estrategias de mitigación con prioridad alta.

Por otra parte, este documento reconoce como peligro significativo, los eventos de deslizamiento debido a la ocurrencia de lluvia prolongada y la saturación del suelo, ocasionando que comunidades queden incomunicadas y éstas no puedan ser accedidas para recibir asistencia del municipio. Consecuentemente,

el municipio incorpora estrategias de mitigación para limitar la ocurrencia de estos eventos y salvaguardar la vida y propiedad ante los riesgos asociados a los deslizamientos en Moca.

A pesar de que el Comité de Mitigación y las comunidades participantes no han tenido experiencias previas en un evento de terremoto fuerte, reconocen que este desconocimiento puede incrementar las pérdidas de vida y propiedad en la eventualidad de que ocurran estos peligros naturales. Consecuentemente, el municipio ha reiterado que continuará promoviendo la celebración de charlas y talleres para promover la educación y concientización pública a través de todas las comunidades. De manera tal que, la población colabore al municipio en los esfuerzos de mitigación contra peligros naturales. Igualmente, que se implementen medidas para reducir las pérdidas en instalaciones críticas y en las viviendas de los residentes del municipio.

En cuanto a los incendios forestales y las sequías, el municipio reconoce que, debido a las consecuencias del cambio climático continúa siendo vulnerable al impacto de estos peligros naturales. Se reitera en este Plan que el incremento en eventos asociados al cambio climático aumentará la probabilidad de ocurrencia de un incendio forestal y periodos de sequía más recurrentes y/o prolongados.

Tabla 65: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Moca entre 2017 y 2020

Peligro Natural	Plan de Mitigación anterior (Primera revisión del Plan de Mitigación Multirisgos)	Plan de Mitigación actualizado
Cambio climático / Calor extremo	El Plan anterior no incluye este peligro natural.	Se realizó la evaluación de riesgos por medio de información científica sobre el cambio climático. Igualmente, se incorpora este riesgo por primera ocasión en el presente documento. Asimismo, se clasifica como moderado a base de las experiencias previas del municipio. Se espera un incremento en el impacto de este peligro debido al fenómeno de cambio climático.
Inundación	El plan clasifica este peligro natural como severo debido a las ocurrencias previas de este tipo de eventos y la extensión de las áreas que se encuentran vulnerables. El impacto de este peligro se exagera debido al desbordamiento del Río Culebrinas.	El peligro de inundación continúa siendo considerado por el municipio como un peligro de rango alto, toda vez que los eventos de inundación continúan impactando las regiones próximas al Río Culebrinas. La razón principal, según identificada en el este documento, se debe a eventos de lluvia fuerte y prolongada, tales como eventos de tormenta tropical y huracanes.  Se estima que las áreas inundables del municipio, a base de una inundación base de 100 años, va a incrementar tras el paso del huracán María en septiembre de 2017.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Peligro Natural	Plan de Mitigación anterior (Primera revisión del Plan de Mitigación Multiriesgos)	Plan de Mitigación actualizado
Sequía	El Plan anterior no incluye este peligro natural.	La severidad de la sequía en el Municipio de Moca desde los años 2000 al 2019 es una de sequía atípica (D0) a moderada (D1). El municipio de Moca determina que este peligro es significativo, toda vez que estos eventos traen consecuencias adversas, como la falta de suministros de agua potable, así como la interrupción de las operaciones normales del municipio. Esto ocasiona pérdidas económicas significativas para los comercios de la región afectada. A esos efectos, el municipio incorpora como estrategia de mitigación el desarrollo de mecanismos que sirvan como reserva de agua y/o recolección de agua de lluvia, entre otros.
Terremoto	A base de la evaluación de riesgos de este Plan, se determinó que la vulnerabilidad del municipio ante terremotos se encontraba bajo un grado moderado a alto. Asimismo, se identifican las áreas próximas a cuerpos de agua o suelos arenosos.	Se realizó la evaluación de riesgos a base del factor de licuación o licuefacción. Así pues, a base del componente técnico que proveen las herramientas utilizadas para la evolución se determinó que la mayoría del municipio, incluyendo sus estructuras y habitantes, se encuentran bajo índices de licuación moderados, alto y muy alto.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Peligro Natural	Plan de Mitigación anterior (Primera revisión del Plan de Mitigación Multiriesgos)	Plan de Mitigación actualizado
Vientos fuertes	Este peligro se discute en el Plan de Mitigación anterior. Se le asigna importancia por las comunidades, especialmente el desarrollo de áreas rurales con edificaciones en madera. De igual forma, la población expresó la problemática de que no se estuviese velando por el cumplimiento con los requisitos de construcción y cumplimiento con los códigos correspondientes.	Esta actualización, fragmenta el peligro de huracán o tormenta tropical entre los peligros de ocasiona, a saber: (1) vientos fuertes; (2) inundaciones; y (3) deslizamientos por lluvia. En el caso del peligro natural de vientos fuertes, la totalidad del municipio se encuentra vulnerable ante este peligro. Por tal motivo, la totalidad de la población y estructuras se verán impactadas por vientos fuertes. Por otra parte, la ocurrencia y magnitud de estos eventos han incrementado.  Se mantiene la importancia de adoptar los códigos de construcción en nuevos desarrollos y la adopción de medidas de mitigación tanto a nivel colectivo como individual.
Deslizamiento	El Plan anterior clasifica este peligro como uno significativo a base de las ocurrencias previas.	En este Plan se incorpora este peligro como significativo para las áreas montañosas del municipio a raíz de las experiencias previas de huracanes o periodos de lluvia prolongados. Consecuentemente, el municipio le asignó una clasificación alta al impacto de deslizamiento sobre la población.
Incendios forestales	Este peligro no fue incluido en el Plan de Mitigación de 2017, toda vez que no fue considerado como un peligro significativo en Moca.	En este Plan se discute el peligro de incendio forestal como un riesgo estocástico en incremento, debido a eventos de sequía y otros factores climatológicos que incrementan la ocurrencia de éstos.

## 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 Moca 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, toda vez que la actualización de las capacidades municipales resulta en la identificación de las herramientas que tiene a su haber el municipio para poder implementar las medidas, actividades, proyectos o estrategias de mitigación que se incorporen en el presente Plan. Estas capacidades incluyen la autoridad que tiene el municipio para implementar disposiciones legales o de regulación y los recursos de personal para poder llevar a cabo las estrategias de mitigación. Los recursos de personal incluyen personal técnico, tales como planificadores e ingenieros, quienes poseen conocimiento especializado sobre el desarrollo y manejo de terreno y los riesgos que pueden ser causados por un evento natural. 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. De modo tal que los planes, reglamentos, ordenanza, entre otros, se encuentren en armonía con los hallazgos de la evaluación de riesgos, así como las metas y objetivos presentado en el este Plan.

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

### 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

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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.

Algunos de los ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación son:

- 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;
- Reglamento Conjunto de 2019;
- PRAPEC;
- PUT;
- Planes de respuesta y manejo de emergencias; y el
- Programa del Seguro Nacional de Inundación.

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

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

Tabla 66: 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 peligros		X	Municipio de Moca	El Plan de Mitigación de Moca ofrece una evaluación de riesgos y esboza medidas de mitigación necesarias para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Moca.	El Plan previo del Municipio de Moca se actualiza mediante el presente documento. Así pues, el plan anterior sirve como base para el desarrollo de este Plan.	

Municipio de Moca - 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 uso de terrenos, Plan de ordenamiento territorial, Plan de área o Plan especial	X		Oficina de Ordenación Territorial y Permisos	El Plan Territorial de Moca ofrece una perspectiva de la utilización del suelo en el municipio. Mediante un uso de suelo ordenando se limita el desarrollo de los suelos susceptibles a peligros naturales y, por ende, se recuden las pérdidas de vida y propiedad.	Se integra el Plan Territorial de Moca vigente al momento de la presentación de este Plan, toda vez que ofrece una perspectiva de la tendencia y/o desarrollo municipal ante los peligros identificados en este Plan. Así las cosas, el Plan Territorial complementa la evaluación de riesgos y el desarrollo de medidas de mitigación.	El Plan es de 2004, así que debe revisarse y actualizarse.
Plan de manejo de áreas inundables	X		Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (en adelante, OMME) / Oficina de Obras Públicas	El Plan provee información sobre las medidas adoptadas en el municipio para reducir la ocurrencia de inundación en las comunidades más vulnerables a este peligro.	Se integra al Plan de Mitigación, toda vez que se trata de medidas para reducir las pérdidas de vida y propiedad asociada a los eventos de inundación, como los son los huracanes y tormentas tropicales.	

Municipio de Moca - 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 manejo de espacios abiertos		X		Los espacios abiertos son áreas en las cuales se restringe el desarrollo porque son consideradas como áreas susceptibles a riesgo. Así pues, el mantenimiento de un área de riesgo como espacio abierto representa en sí una estrategia de mitigación en Moca.	Cualquier medida dirigida a reducir las pérdidas de vida y propiedad, a largo plazo, por la ocurrencia de un peligro natural debe integrarse dentro del Plan de Mitigación del Municipio de Moca.	
Plan u ordenanza del manejo de aguas de escorrentías	X		Oficina de Planificación y Ordenación Territorial. Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	Contribuye a reducir los riesgos asociados a eventos de inundación, así como el impacto de otros eventos naturales relacionados a la inundación tales como marejadas ciclónicas y eventos atmosféricos como huracanes y tormentas tropicales	Se incorporan dentro del presente Plan proyectos relacionados a reducir el impacto del peligro de inundación.	NPDES Small MS4 General Permit coverage date: 1 de marzo de 2017 (PRR040025).

Municipio de Moca - 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
Planes de protección de recursos o áreas naturales	X		Departamento de Recursos Naturales y Ambientales	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de recursos naturales antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural.	Se integran en el Plan medidas de mitigación asociadas a la conservación de los recursos naturales del municipio ante determinado peligro natural.	
Respuesta de inundación o Plan de recuperación	X		Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	El plan de respuesta a inundación ofrece una guía para atender eventos de inundación en el municipio y garantizar la reducción de pérdidas de vida y propiedad mediante la ejecución de proyectos de mitigación que reduzcan su impacto en las áreas más vulnerables.	Las estrategias de mitigación se desarrollan en armonía con las acciones adoptadas por el municipio como respuesta a la ocurrencia de eventos de inundación u otros peligros asociados.	
Plan de operaciones de emergencia	X		Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad luego de la ocurrencia de un evento natural.	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra el municipio y las herramientas que tiene Moca a su haber para asistir a la población.	

Municipio de Moca - 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 continuidad de operaciones			Municipio de Moca en colaboración con la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad luego de la ocurrencia de un evento natural.	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra el municipio y las herramientas que tiene Moca a su haber para asistir a la población.	
Plan de desalojo	X		Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad ante la inminencia de que ocurra un evento natural.	Se utiliza para identificar las áreas consideradas como seguras en el municipio, principalmente para el peligro de inundaciones y otros peligros como huracanes y tormentas tropicales.	

Municipio de Moca - 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
Planes de mejoras capitales	X		Junta de Planificación	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.	Se incluyen los proyectos contemplados en el PICA que estén relacionados a la mitigación de peligros naturales en el Municipio de Moca. De esta forma, se provee un documento más comprensivo acerca de los futuros proyectos estatales que, en colaboración con los esfuerzos municipales, incrementan el alcance de los proyectos de mitigación incluidos en este Plan.	

Municipio de Moca - 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 recuperación por desastre		X		Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad luego de la ocurrencia de un evento natural.	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra el municipio y las herramientas que tiene Moca a su haber para asistir a la población. Igualmente, identificar las áreas de prioridad para el Municipio de Moca.	El municipio no posee un Plan de recuperación por desastres, pero se contempla su desarrollo por medio de otros programas. El municipio sí tiene un Plan Operacional de Emergencia que incluye procesos relacionados al manejo de emergencias luego de un evento natural.
Plan de desarrollo económico	X		Oficina de Programas Federales del municipio.	En armonía con el Plan de desarrollo económico, el municipio identifica proyectos asociados a la mitigación de peligros naturales.	Ofrece una perspectiva de las proyecciones y las capacidades económicas del municipio	
Resolución de calificación	X		Junta de Planificación	Ofrece información del uso de suelo conforme a la calificación asignada a determinado terreno.	Reglamento Conjunto de 2019	Posibilidad de designación de zona de riesgo (ZR)

Municipio de Moca - 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
Código de construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe)	Los códigos de construcción vigentes garantizan que los nuevos desarrollos cumplan con parámetros de resistencia ante peligros naturales. De manera tal que, las pérdidas asociadas a un evento natural se reduzcan.	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos de construcción en nuevos desarrollos, modificaciones, mejoras, entre otros.	
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	X		Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico en colaboración con la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	El Código de fuego contribuye a que se adopten medidas de mitigación para prevenir la ocurrencia del fuego. Estas medidas contribuyen a la reducción de eventos de incendio en el municipio.	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos vigentes para reducir la ocurrencia de eventos de incendio forestal.	

Municipio de Moca - 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
Miembro del "NFIP"	X		Junta de Planificación	Las medidas contenidas en el NFIP tienen como objetivo mitigar las pérdidas futuras por inundación a nivel nacional mediante reglamentación de construcción y calificación.	El NFIP provee a las comunidades participantes un seguro por inundación asequible si la referida comunidad adopta y hace cumplir la reglamentación sobre el manejo de valles inundables para disminuir los riesgos futuros en Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Así pues, el implementar el NFIP representa una medida de mitigación del peligro de inundación.	El Municipio de Moca no participa individualmente en el NFIP, pero sí como parte de la comunidad de municipios representado por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

Municipio de Moca - 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
Miembro de programa "NFIP", "CRS"	X		Junta de Planificación	Las comunidades que participan en el NFIP cumplen con los requisitos mínimos del programa. Sin embargo, las comunidades que desean lograr un nivel más alto de seguridad y protección uniéndose al CRS. Estas comunidades son reconocidas por (1) reducir el daño de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar los aspectos del NFIP; (3) exhortar un acercamiento abarcador al manejo de valles inundables.	Las acciones que deben adoptarse para participar del CRS del NFIP, mantienen a sus residentes más seguros, toda vez que los requisitos minimizan los daños a la propiedad, desarrollan resistencia y fomentan una mejor calidad de vida en la comunidad.	El Municipio de Moca no participa individualmente en el NFIP o CRS, pero sí como parte de la comunidad de municipios representado por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

## 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. 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 67: 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		X	Planificador	Oficina de Permisos Municipal y CRIM	Este profesional contribuye al buen uso del suelo en el municipio para evitar que se desarrollen áreas susceptibles a peligros naturales de alto impacto.	Este profesional es contratado por el municipio bajo servicios profesionales y está adscrito a la Oficina de Permisos y CRIM.
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura	X		Director y empleados de Planificación	Oficina de Planificación	Estos profesionales contribuyen al desarrollo del municipio y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes.	
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales	X		Ingeniero del municipio	Oficina de Planificación	Estos profesionales contribuyen al desarrollo del municipio y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes.	

Municipio de Moca - 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 emergencias	X		Director y el personal de la OMME de Moca	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias del Municipio de Moca	La OMME posee información acerca de la ocurrencia de eventos naturales en el municipio y las áreas que se encuentran vulnerables ante éstos.	El director y el personal de esta oficina cuenta con personal adiestrado para manejar situaciones de emergencia por desastres. Igualmente, el personal sirve como apoyo para otras agencias de respuestas estatales.
Científico familiarizado con los peligros naturales	X		Director	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	La OMME posee información acerca de la ocurrencia de eventos naturales en el municipio y las áreas que se encuentran vulnerables ante éstos.	
Personal experto o con educación en las vulnerabilidades y peligros naturales que afectan la comunidad	X		Las posiciones al presente se encuentran ocupadas por el personal de la OMME.	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias, Oficina de Planificación	La OMME posee información acerca de la ocurrencia de eventos naturales en el municipio y las áreas que se encuentran vulnerables ante éstos. Esto contribuye al diseño de estrategias de mitigación.	El director y el personal de esta oficina cuenta con personal adiestrado para manejar situaciones de emergencia por desastres. Igualmente, el personal sirve como apoyo para otras agencias de respuestas estatales.

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X		Las posiciones al presente se encuentran ocupadas por la directora y personal de la Oficina de Programas Federales de Moca.	Oficina de Programas Federales del Municipio de Moca	El personal encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas posee vasta experiencia en las necesidades de las comunidades de Moca respecto a los peligros naturales. Igualmente, conoce los proyectos que se han presentado para mitigar los peligros naturales que amenazan al municipio.	Esta oficina cuenta con personal de vasta experiencia en la formulación de propuestas tanto en el ámbito estatal como federal.
Manejador de emergencias	X		Director	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias	El personal de esta oficina tiene conocimiento de ellos proyectos que inciden sobre los esfuerzos de mitigación del municipio.	
Personal con conocimiento en análisis costo/beneficio	X		Contador Público Autorizado	Oficina de programas federales	El personal de esta oficina tiene conocimiento de ellos proyectos que inciden sobre los esfuerzos de mitigación del municipio.	

### 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 Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 68: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	Sí	No	Desconocido	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Fondos para mejoras capitales	X			Oficina de Programas Federales	Se incluye cualquier proyecto que tenga el municipio que contribuya al esfuerzo de mitigación contra peligros naturales	Se integra dentro de este documento, los proyectos contemplados por el PICA los cuales son proyectos que se llevarán a cabo por agencias pero que tienen un impacto en el municipio.
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	X		n/a	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 Moca.	
Alianzas o acuerdos intergubernamentales	X			Municipio de Moca	El Municipio de Moca posee diversos acuerdos intergubernamentales relacionados a la mitigación de peligros naturales. Por ejemplo, el acuerdo colaborativo entre la Junta de Planificación y el municipio para el desarrollo del presente documento. Igualmente, el municipio posee acuerdos colaborativos con municipios vecinos y con agencias para satisfacer necesidades esenciales como el agua.	El Municipio de Moca reconoce la importancia de mantener estos acuerdos en aras de expandir su alcance y capacidades antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural.

#### 5.4 Capacidad de educación y difusión

Las capacidades de educación y difusión tienden a enfocarse más en la concientización y la educación pública y puede incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa “StormReady”, y programas de identificación y conocimiento de los peligros naturales y riesgos a los que son expuestos.

Estos programas, típicamente, se hacen a la par con departamentos de comunicación e información pública. Igualmente, los programas de educación, concientización ciudadana y capacitación 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 su obligación y/o responsabilidad de trabajar junto al esfuerzo municipal para reducir las pérdidas de vida y propiedad debido a la ocurrencia de un evento de peligro en el municipio.

Tabla 69: 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		Plataforma en línea para informar a los ciudadanos acerca de los peligros naturales y herramientas para prepararse antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural.	Estatad - Negociado Manejo de Emergencia y Administración de Desastres (pr.gov)  Municipal - OMME Moca - Moca, Puerto Rico - Public Service   Facebook	
Guía de Preparación previo a un evento natural	X		El municipio posee un Plan de Emergencia con información sobre áreas de desalojo y preparación antes de la ocurrencia de un evento natural	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias del Municipio de Moca	El municipio posee una oficina municipal de manejo de emergencia, la cual provee diversos talleres para preparar a los ciudadanos ante un evento natural. Estas actividades se encuentran descritas en el Plan de Emergencias de Moca.
Facebook, Twitter u otras redes sociales	X		Redes sociales que se actualizan periódicamente para informar a la ciudadanía acerca de asuntos o actividades importantes a llevarse a cabo en Moca.	Municipio de Moca	Facebook: Municipio de Moca

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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		El Municipio de Moca ofrece las herramientas para que las comunidades se beneficien del programa CERT. Igualmente, a través del año ofrece talleres y charlas relacionadas al manejo de emergencias y medidas de mitigación.	Municipio de Moca en colaboración con la OMME	Estos talleres tienen como fin el que las comunidades o voluntarios se preparen ante un evento natural y los capacita sobre destrezas de respuesta a desastres, tales como la seguridad contra incendios, operaciones livianas de búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas en desastres.

## Capítulo 6: 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.<sup>65</sup>

Así las cosas, el municipio, a través de su Comité de Planificación, se dio a la tarea de identificar los riesgos a los que se encuentran expuestas las comunidades de Moca y se trazó metas claras, acciones de mitigación adecuadas y necesarias para reducir los daños, pérdidas repetitivas de propiedad y vida tras la ocurrencia de un peligro natural. Es pues a través de un proceso de mitigación ordenado que el municipio logra futuros desarrollos sostenibles. A esos efectos, las estrategias de mitigación que se presentan en este Plan se encuentran enmarcadas dentro de las metas y objetivos identificadas por el municipio y que tienen el fin de reducir los daños potenciales identificados que puedan producirse de ocurrir un evento natural. De esta forma, el municipio busca lograr reducir a largo plazo las vulnerabilidades de las comunidades. Este esfuerzo se logra con el firme compromiso de atender y dar prioridad a los aspectos identificados dentro de este Plan de Mitigación.

El hecho de haber contado con un Plan de Mitigación aprobado en 2017, unido a las facultades que otorgaba la derogada Ley de Municipios Autónomos y que se encuentran ahora contenidas en el Código Municipal de Puerto Rico, permitió que el municipio encaminara sus acciones a reducir la vulnerabilidad

---

<sup>65</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

de las comunidades y mantener el enfoque de desarrollo sustentable. Al presente, el Municipio de Moca se encuentra bajo un proceso histórico de planificación a raíz del desastre natural ocasionado por el huracán María en septiembre de 2017 y la consecuente asignación de fondos para la reconstrucción de la Isla. Así pues, el municipio se ha dado a la tarea de identificar su visión del uso y manejo de suelos e integrar esta nueva dirección en sus demás planes o instrumentos de trabajo. El conjunto de metas y objetivos presentado en esta sección ha sido elaborado por el Comité de Planificación a través de la evaluación de este documento en todas sus fases de desarrollo.

## 6.2 Propósito, metas y objetivos de mitigación

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 para el Municipio de Moca tiene como propósito guiar al gobierno municipal en la identificación e implementación de medidas dirigidas al manejo de peligros naturales múltiples como inundaciones, huracanes, sequías, sismos, deslizamientos, incendios forestales y otros peligros atmosféricos, hidrológicos, y geológicos. Esto se hace con el fin de reducir la pérdida de vida y propiedad asociada a estos eventos, atender las necesidades de la comunidad y de sus residentes de forma eficiente e integrada en lo que se refiere a estos riesgos, y preservar la función natural y los beneficios que se derivan de la preservación de los recursos naturales y de la infraestructura con que cuenta el municipio.

En cuanto a los objetivos generales del Plan, se incluyen:

1. Prevenir y reducir la pérdida de vida y la propiedad;
2. Proteger la infraestructura crítica ubicada en el municipio;
3. Reducir el impacto económico y social de traen consigo los eventos asociados a vientos fuertes, aumento en el nivel del mar, inundaciones, marejadas ciclónicas, deslizamientos y otros movimientos de masa, sismos e incendios forestales. Definir los niveles de vulnerabilidad a cada uno de estos peligros en diferentes sectores del municipio y evitar el desarrollo ilegal o inapropiado en áreas vulnerables a los mismos;
4. Identificar y proponer estrategias y medidas dirigidas a mitigar los efectos de estos peligros;
5. Detener el ciclo de destrucción - construcción - reconstrucción característico de comunidades expuestas a peligros naturales;
6. Educar a la comunidad en cuanto a las características y efectos de los peligros naturales, las medidas de mitigación y reducción de pérdidas, y la función y beneficios de los recursos naturales en la reducción de los riesgos que éstos presentan;
7. Aplicar las políticas y metas de la DMA 200, aprobada el 30 de octubre de 2000, que enmienda el "Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act" de 1988;
8. Implementar las políticas y metas del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico de acuerdo con los requerimientos de la sección 322 de la Ley de Mitigación de Desastres (Ley 106-390 de 2000, conocida como el "Disaster Mitigation Act"), aprobada el 30 de octubre de 2000.

Este Plan describe la vulnerabilidad de la población y la propiedad del Municipio de Moca a diversos peligros naturales, y recomienda acciones y medidas dirigidas a reducir los riesgos. Los datos en los que se basa éste fueron obtenidos de la revisión y evaluación de la literatura científica y otros documentos existentes, de estudios de campo, y del análisis espacial del área de estudio utilizando sistemas de información geográfica, fotos aéreas e imágenes de satélite.

De igual forma, esta Revisión al Plan incorpora las políticas y metas del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico que se enfoca en cuatro (4) aspectos fundamentales. Estos comprenden lo siguiente: (1) la revisión e implantación de reglamentos y políticas públicas encaminadas a reducir el riesgo y mitigar los efectos de los peligros naturales; (2) destacar los elementos de coordinación y planificación enfatizando en el desarrollo de instrumentos de planificación cuyo uso pueda ser útil dentro del contexto de la Junta de Planificación y los municipios que se acogen al Código Municipal de Puerto Rico; (3) recomendaciones para que se planifique a nivel del sistema de la cuenca hidrográfica con la intención de mantener un balance en los diversos componentes hidrológicos y controlar así la magnitud y frecuencia de las inundaciones, calidad de agua y sistemas de drenaje en buen estado; y (4) destacar la importancia de la educación y concienciación pública mediante la preparación de información en distintos formatos que podrá ser difundida a través de la radio, prensa, televisión, Internet, hojas sueltas, folletos y literatura impresa de todo tipo sobre la mitigación contra desastres naturales.

Con este preámbulo, el Municipio de Moca desarrolla su Plan de Acción conforme a metas y objetivos específicos para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021. Estas metas y objetivos fueron desarrolladas por los miembros de Comité de Planificación a base de los resultados obtenidos de la evaluación de riesgos y el análisis de la vulnerabilidad de la población, las estructuras y las instalaciones críticas. Durante el proceso de análisis se presentaron al público los mapas de peligros naturales y los mapas de infraestructura crítica y no crítica. También, se examinaron las estadísticas de riesgo y el perfil socioeconómico de los ciudadanos ubicados en las áreas vulnerables. Se analizó el perfil de daño económico potencial que puede causar cada uno de los peligros naturales.

A modo de síntesis, las metas del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Moca se desarrollaron con el insumo de la ciudadanía y están dirigidas a reducir el impacto adverso de los peligros geológicos, atmosféricos e hidrológicos que amenazan la vida y propiedad de los ciudadanos del municipio. Esto se logra mediante la implantación de objetivos de mitigación encaminados a prevenir daños, proteger la vida y propiedad, promover la educación pública para mitigar los efectos de los desastres, construir obras de naturaleza estructural y mejorar los servicios de emergencias. La implementación de estos objetivos llevará al municipio a cumplir la meta de alcanzar un desarrollo seguro y sustentable en cuanto a estos peligros.

**Meta #1: Implementar programas y políticas que contribuyan a la reducción en el impacto de los peligros naturales sobre la población, la propiedad y la infraestructura**

- Objetivo 1.1: Proteger los desarrollos actuales de eventos naturales futuros;
- Objetivo 1.2: Proteger los desarrollos futuros mediante el Plan Territorial y otras políticas de desarrollo.

**Meta #2: Reducir la vulnerabilidad de las instalaciones e infraestructura en Moca ante un peligro natural**

- Objetivo 2.1: Implementar medidas de protección en las instalaciones críticas para que estas sean resistentes ante un evento natural, garantizando la continuidad de sus operaciones antes, durante o después del evento;
- Objetivo 2.2: Proteger la infraestructura crítica para que estas sean resistentes ante un evento natural, garantizando la continuidad de sus operaciones antes, durante o después del evento.

**Meta #3: Implementar programas que aporten a la concientización pública mediante la educación sobre los peligros naturales y la importancia de implementar medidas o estrategias de mitigación.**

- Objetivo 3.1: Desarrollar un programa de educación ciudadana enfocado en concientizar y capacitar a la población acerca de los riesgos asociados a un peligro natural. De esta manera el alcance de este Plan es mayor, toda vez que la ciudadanía reconocerá su vulnerabilidad e identificará las medidas de mitigación más apropiadas no solo para su comunidad, sino también para sus hogares y comercios.
- Objetivo 3.2 Reconocer y dar apoyo a las empresas e industrias locales en sus esfuerzos para ser más resistentes a los desastres.

**Meta #4: Incrementar las capacidades municipales para implementar y mantener los programas de mitigación necesarios en el Municipio de Moca.**

- Objetivo 4.1: Identificar programas federales y estatales que provean asistencia técnica, tales como fondos para capacitación y otros servicios relacionados a los proyectos de mitigación de peligros naturales;
- Objetivo 4.2: Establecer un enlace, previo a la ocurrencia de un evento natural, entre las agencias del gobierno central y federal, de modo tal que se establezca un plan de trabajo para asistir a las comunidades.

**Meta #5: Integrar la mitigación de riesgo y principios de desarrollo sostenible en las iniciativas de planificación de uso de suelos.**

- Objetivo 3.1 Asegurar que las actividades de mitigación sean incorporadas dentro de los esfuerzos de planificación de largo plazo.
- Objetivo 3.2 Preservar, mejorar y restablecer características del medio ambiente natural.

Las estrategias de mitigación están alineadas con las metas, objetivos, personal a cargo y el tiempo requerido para las medidas y proyectos de mitigación en el Municipio de Moca. Asimismo, se tomaron las capacidades municipales, la cual provee información sobre las herramientas que tiene a su haber el municipio, así como las limitaciones de recuperación, proyección y ejecución de medidas de mitigación en el futuro. Adviértase, que el Municipio de Moca ha sido enfático en la importancia de la participación ciudadana ante este esfuerzo de mitigación, toda vez que el levantar la voluntad comunitaria incrementa la resiliencia ante peligros naturales de los diversos sectores, barrios y comunidades del municipio.

Con el propósito de incentivar la participación de las comunidades, el municipio tiene el compromiso de continuar implementando las actividades de educación y concientización pública en aras de que los barrios se encaminen a un sistema de autogestión. Esto se logrará mediante la utilización de recursos federales, estatales y municipales, comercios, industrias, comunidades y organizaciones sin fines de lucro. Esta unión es ápice para el desarrollo de la autogestión y por ende comunidades más resilientes, efectivas y eficientes.

### 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 dada 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 2019-2020. Estos proyectos fueron incluidos en el Plan actual, evitando posibles duplicaciones con los proyectos que estaban en el Plan anterior.
- Miembros del Comité evaluaron e incorporaron medidas nuevas. Estas nuevas medidas surgieron de la experiencia y el conocimiento especializado de los miembros del Comité y de sugerencias de los ciudadanos.

Dentro de las metodologías antes identificadas, el Municipio de Moca tuvo como marco o base para el diseño y desarrollo de nuevas estrategias de mitigación la identificación de cada uno de los peligros naturales que, a base de ocurrencias históricas, pueden afectar al municipio. Igualmente, se tomó en consideración la vulnerabilidad de Moca ante desastres naturales con el fin de tener un mayor entendimiento de las necesidades de las comunidades y del municipio para ser resistente a los peligros naturales. A esos efectos, el municipio, a través de su Comité y los ejercicios de participación ciudadana, se ha dado a la tarea de diseñar medidas de mitigación necesarias para reducir la vulnerabilidad del municipio. Así pues, el listado de proyectos y actividades de mitigación, incluidos en la sección 6.5 de este Plan, fue preparado por el Comité de Planificación, tomando en consideración todos los comentarios y/o sugerencias, obtenidos a través de las reuniones de planificación con la comunidad, con el propósito de atender los riesgos que vienen acompañados directa o indirectamente con la ocurrencia de alguno de los peligros naturales identificados en este Plan de Mitigación de Moca.

#### 6.3.1 Prevención

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

- Planificación y calificación;
- Códigos de construcción;
- Preservación de espacios abiertos;
- Regulaciones en lugares inundables;
- Regulaciones de manejo de aguas pluviales;
- Mantenimiento de sistemas de drenaje;

- Programación de mejoras de capital; y
- Recanalización de riberas o movimientos de zonas de falla.

### 6.3.2 Protección de propiedades

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

- Adquisición;
- Relocalización;
- Elevación de estructuras;
- Protección de instalaciones críticas;
- Mejoras de protección (Proteger contra el viento e inundaciones, diseños de técnicas sísmicas);
- Áreas seguras, contraventanas (persianas), cristales resistentes a golpes; y
- Pólizas de seguros.

### 6.3.3 Protección de recursos naturales

Las actividades de protección de recursos naturales reducen el impacto de desastres naturales preservando y restaurando áreas naturales con sus funciones protectoras. Esto incluye áreas como llanos, humedales, laderas empinadas y dunas de arena. Parques, recreación o agencias-organizaciones de conservación comúnmente implementan medidas de protección como las siguientes:

- Protección contra inundaciones;
- Manejo de cuencas de agua;
- Amortiguadores en riberas;
- Manejo de bosques y vegetación (protección contra incendios y escapes de combustibles);
- Control de erosión y sedimentos;
- Preservación y restauración de humedales;
- Preservación de hábitat; y
- Estabilización de laderas.

### 6.3.4 Proyectos de estructura

Los proyectos de mitigación de riesgo en estructuras tienen como propósito el minimizar el impacto de un desastre modificando la progresión natural del fenómeno mediante la construcción. Usualmente estos son diseñados por ingenieros y manejados-mantenidos por el equipo de obras públicas. Algunos ejemplos son:

- Reservas;
- Represas, diques, muros de contención;
- Desviación, detención y retención;
- Modificación de canales; y
- Alcantarillado para aguas de escorrentía.

### 6.3.5 Servicios de emergencia

Aunque típicamente no es considerada una medida 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 luego de (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 Autónomo de Moca

La mitigación se define en este Plan como las acciones, medidas, actividades, proyectos y/o estrategias que identifica el Municipio de Moca y su ciudadanía para reducir las pérdidas de vida y propiedad a causa de la ocurrencia de un peligro natural. Así pues, la mitigación resulta un esfuerzo trazado por el municipio para reducir los riesgos, asociados a determinado peligro, a largo plazo. Consecuentemente, las medidas de mitigación seleccionadas para ser incluidas en este Plan contaron con los hallazgos de la evaluación de riesgos, la cual identifica los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio, así como la vulnerabilidad de la población, las estructuras y las instalaciones críticas. A su vez, el municipio, a través de la revisión y actualización de sus capacidades municipales identificó las herramientas que tiene a su haber para poder implementar y mantener las estrategias de mitigación incluidas en este Plan. De esta manera, el municipio estuvo en mejor posición de tener la base de hechos necesaria para poder definir, diseñar o desarrollar proyectos de mitigación apropiados para el municipio y sus comunidades.

El listado de las estrategias de mitigación, incluidos en el Plan anterior, fue revisado por el Comité de Planificación de Moca para identificar cuales proyectos pudieron ser implementados, cuales proyectos no pudieron ser implementados o fueron implementados parcialmente. Además, el Comité identificó si determinada estrategia debe permanecer en el presente Plan por ser una de naturaleza continua y relevante para el municipio o, por el contrario, el Comité pudiera eliminar determinada estrategia por entender que ésta no es necesaria o relevante para el municipio. De igual forma, el municipio, a través de los procesos de planificación con la comunidad, incorporó todas las ideas y sugerencias obtenidas por

parte de la ciudadanía y que tuvieron el propósito de atender la problemática que se suscita de manera directa o indirecta debido a la ocurrencia de un evento natural.

### 6.5 Plan de acción para la implementación

Conforme a la evaluación de riesgos incluida en el Capítulo 4 del presente documento, las experiencias previas y conocimiento especializado de los miembros de Comité y el insumo de los residentes del Municipio de Moca, así como de otras partes interesadas, se identificaron los peligros naturales más significativos. Consecuentemente, Moca, durante el desarrollo de este Plan, tuvo la oportunidad de analizar e identificar los peligros principales que exacerbaban los riesgos en las diversas comunidades y/o barrios del municipio y demarcar las oportunidades de prevención de pérdida de vidas y propiedad mediante el diseño e implementación de estrategias de mitigación. Por tal motivo, y conforme a la capacidad del municipio y el nivel de riesgo al que se encuentran expuestas las comunidades, ante determinado peligro natural, se le asignaron a las estrategias de mitigación una prioridad relativa de alto, moderado o bajo para su implementación. El análisis se trata de una asignación de rango relativo, toda vez que la determinación se realiza a base de un componente técnico y otro componente subjetivo. Por ejemplo, la asignación del nivel de prioridad, a base del componente técnico, conlleva que el municipio considere la cantidad estimada de pérdidas o impacto a las personas y a la propiedad, junto con la magnitud del evento, conforme a las herramientas de evaluación de riesgos utilizadas en este documento.

Por su parte, el componente subjetivo, para la determinación de rango de prioridad relativa, se basa en las experiencias previas de los miembros de Comité de Planificación y la ciudadanía ante la ocurrencia de determinado peligro natural en el municipio. Es de esta forma que el desarrollo de las estrategias de mitigación y su asignación de prioridad relativa para su implementación cobran mayor alcance y relevancia para el municipio. Entre los factores que se tomaron en consideración para este ejercicio de selección de medidas de mitigación, asignación de prioridad relativa, dependencia que está a cargo del proyecto, así como las fechas estimadas de implementación, se encuentran:

1. Revisión de las metas y los objetivos propuestos con el propósito de establecer si es meritorio trabajar asignar prioridad alta a un proyecto u otro;
2. Nivel de dificultad de implementación del proyecto;
3. Posibilidad de que el desarrollo de un proyecto permita lograr más de una meta u objetivo;
4. Tiempo de duración del proyecto, tomando en consideración el tiempo destinado para los procesos de perisología y contar con los recursos financieros necesarios;
5. Posibilidad de que el proyecto, a base de las particularidades de éste, solo pueda llevarse a cabo después de ocurrir un desastre natural;
6. Condición de la obra a intervenir en términos de su capacidad para resistir el impacto de un desastre;
7. Población a la que sirve el proyecto;
8. Necesidad del proyecto para el desarrollo social y económico del municipio;
9. Las ventajas sociales y económicas que implica contar con una obra resistente a desastres en contraste con los problemas que implica la falta de seguridad que ésta representa, limitando el desarrollo del municipio;
10. Los costos de reparar la obra o de reemplazarla por pérdida total en la eventualidad de que ocurra un evento natural antes de implementar el proyecto de mitigación;

11. Los costos de la realización del proyecto propuesto:
  - a. El presupuesto necesario para el desarrollo del proyecto propuesto (estimado de costos);  
y
  - b. El costo acumulativo de los proyectos realizados en el lugar cada vez que ocurre un desastre.
12. Las obras de infraestructura y estructuras que dejarán de ser vulnerables a desastres como consecuencia directa del desarrollo del proyecto de mitigación propuesto;
13. La cantidad de terreno que se impacta con el desarrollo del proyecto de mitigación propuesto en la que se reduce o elimina su vulnerabilidad a peligros naturales;
14. El poder realizar un mejor uso y manejo de suelo y sus recursos;
15. La obra programática de Obras y Mejoras Permanentes planificada para ser desarrollada por el municipio; y
16. La oportunidad de desarrollar los proyectos ya programados y que forman parte de las Obras y Mejoras Permanentes, que, sin el proyecto de mitigación propuesto, se encontrarían propensas a ser impactadas por los riesgos asociados a determinado peligro natural.

A modo de resumen, es meritorio aclarar que el nivel de prioridad asignado a las estrategias o acciones de mitigación correspondientes van alineadas a la narrativa de la sección 4.6.5. que, ciertamente reflejan que hubo un cambio un tanto significativo pertinente a la identificación de peligros naturales de interés o identificados como significativos para el Municipio de Moca desde la expiración del pasado Plan de Mitigación de Riesgos. Es decir, se mantuvieron algunos peligros, que, al cambiar de categoría, se evaluó su nivel de priorización, otros se mantuvieron igual, mientras que se identificaron peligros nuevos, asignándole un valor o nivel de priorización. Es por ello que, luego de un robusto análisis de riesgos y su subsiguiente discusión con el Comité e insumo de la ciudadanía y otros, se atemperaron las estrategias de mitigación a la correspondiente valorización y categorización de los peligros identificados, así como la posible identificación y disponibilidad de fondos necesarios para la implementación de estas acciones.

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 Moca 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:

Tabla 70: Evaluación de las estrategias de mitigación a base de STAPLEE<sup>66</sup>

Término	Descripción
S (Social)	La acción propuesta debe ser socialmente aceptable
T (Técnica)	La acción propuesta debe ser técnicamente factible
A (Administrativa)	La comunidad debe poseer las capacidades necesarias para implementar la medida. Por ejemplo, evaluar si la dependencia tiene las herramientas de llevar a cabo y vigilar el proyecto
P (Política)	Las acciones de mitigación deben ser públicamente aceptables
L (Legal)	Poseer la autoridad para implementar las medidas de mitigación propuestas en el Plan.
E (Economía)	Adoptar consideraciones económicas deben poseer una base económica vigente, crecimiento proyectado y los costos de oportunidad <sup>67</sup>
E (medio ambiente)	El impacto de la medida en el medio ambiente debe ser considerado debido a las disposiciones estatutarias y el interés público en poseer comunidades sostenibles y saludables.

Cada **medida de mitigación** propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;
- La prioridad asignada a base de componente técnico y objetivo;
- Información general de los antecedentes de la medida;
- Fuentes de financiamiento, en caso aplicable;
- El departamento municipal a cargo de determinada estrategia de mitigación; y el
- Año estimado de completar la medida de mitigación.

Por todo lo cual, el Comité de Planificación de Moca evaluó la eficiencia y validez de costos durante el desarrollo y la asignación de prioridades a las acciones de mitigación presentadas en esta sección. Aunque un análisis de costo-beneficio formal no ha sido realizado para cada acción de mitigación como parte de la revisión y actualización del Plan, toda vez que no es parte de un requisito para el desarrollo ni la información obra disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Moca. 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.

<sup>66</sup> El STAPLEE es uno de los métodos utilizados por parte de FEMA para establecer prioridades. Las acciones de mitigación se mantienen en la actualización del Plan a corto plazo, siendo medidas especificadas a ser llevadas a cabo por el Municipio de Moca y serán utilizadas para medir el progreso del Plan a través del transcurso de cinco (5) años de vigencia del documento. Este procedimiento facilita la revisión rápida del Plan y su correspondiente actualización, según establecido en el Capítulo 7, de este documento.

<sup>67</sup> Los miembros de comité consideraron la eficacia de costos como un criterio importante durante el desarrollo y la asignación de prioridades de las acciones de mitigación presentada en esta sección. Un Análisis de Costo-beneficio formal debería ser realizado en una futura fecha para cualquier proyecto de financiamiento que sea enviado para ser considerado conforme a los programas estatales y federales tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgo (HMGP, por sus siglas en inglés) o el Programa de Mitigación de Pre-desastre (PDM, por las siglas en inglés).

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 tomará en consideración el financiamiento a tenor con los programas estatales y federales, tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos (HMPG) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible. Por cuanto, la evaluación económica de las acciones de mitigación aquí vertidas es esencial para seleccionar una o más medidas competitivas pero que estén destinadas a atender una misma situación.

A esos efectos, el Comité de Planificación del Municipio de Moca se dio a la tarea de evaluar el aspecto económico como parte del proceso decisional para diseñar y/o desarrollar estrategias de mitigación. Consecuentemente, el Comité utilizó, como crisol para el análisis de selección de medidas de mitigación, una evaluación un poco más formal a base del costo beneficio. Este ejercicio se realizó antes de seleccionar la alternativa de proyecto más adecuado y conforme a la mejor información disponible al momento de la elaboración de este Plan. Así pues, el municipio contando con personal técnico capacitado para este proceso, determinó el impacto económico del desarrollo de las alternativas consideradas y la diferencia en costos entre las alternativas comparadas para alcanzar el mismo beneficio o propósito. También, se consideró la posibilidad de acceder los fondos para la implementación de determinada medida y el impacto económico para las comunidades de implementarse una u otra medida de mitigación.

No obstante, algunas medidas de mitigación como lo son los talleres educativos 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 Moca puede llevar a cabo para reducir el impacto en futuros desarrollos urbanos que requerirá, si se solicita fondos a FEMA para actividades de mitigación, realizar el análisis de costo efectividad.

El Análisis de Viabilidad económica es apropiado siempre que sea innecesario o impráctico considerar el valor en dólares de los beneficios proporcionados por las alternativas que están bajo consideración. Éste es el caso siempre que: (1) cada alternativa tenga los mismos beneficios anuales expresados en términos monetarios; o (2) cada alternativa tenga los mismos efectos anuales, pero el valor en dólares no pueda ser asignado a sus beneficios. Debido a que los valores en dólares no pueden ser asignados a sus beneficios, un modelo de costo/beneficio no puede ser usado para derivar la proporción. La viabilidad económica de costos de estas acciones ha sido considerada a través de la aplicación del método cualitativo al utilizarse los criterios de evaluación STAPLEE.

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las instalaciones críticas. Las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica. En ese sentido, el Municipio de Moca se encuentra evaluando, para los proyectos de construcción propuestos, la localización de éstos respecto a las zonas inundables. Adviértase, que es el Plan de Ordenamiento Territorial el documento apropiado para establecer prácticas efectivas y eficientes de uso de suelos y planificación. Por tal motivo, el Plan Territorial de Moca será utilizado como una de las herramientas para poder restringir los lugares em desarrollo, toda vez que el Plan deberá tomar en consideración la evaluación de riesgos aquí incluida.

Según se ha mencionado previamente y se destacó en las reuniones públicas, le municipio incorpora en este Plan todas las medidas de mitigación incluidas en el Plan de Mitigación de 2017 y provee una actualización acerca del estado de su implementación al momento de desarrollar este Plan. De eliminar alguna de las estrategias anteriores, así se estará haciendo constar.

Nótese, además, que, a base de todos los criterios antes mencionados, el Comité seleccionó aquellas medidas de mitigación que se concluyó son más apropiadas y que mejor responden a las metas y objetivos trazados para atender los aspectos de vulnerabilidad de Moca, en armonía con los datos de ocurrencias históricas, así como la cantidad de personas impactadas y daños a la propiedad.

Las siguientes tablas proveen las estrategias de mitigación del municipio. Para la identificación de las acciones de mitigación, favor de referirse a lo siguiente:

#### **Acrónimos**

**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 sobre acciones o estrategias de mitigación:

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 2021 fueron calculados por el municipio conforme proyectos ya implementados en el municipio, reflejando aumentos en el costo de implementación de proyectos, en comparación con los costos establecidos para el Plan de Mitigación de 2017;
3. En aquellos casos donde no se provee un estimado de costos, se aduce a los beneficios que trae la implementación de la acción de mitigación en el municipio conforme al siguiente punto;
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 Exdirector Ejecutivo de COR3, Ottmar Chávez, en las Vistas del Comité de Transición 2020-2021 y cónsono con el *“National Institute of Building Sciences”* (NIBS);<sup>68</sup>
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;
6. Se aclara que la prioridad relativa que se indica en las siguientes tablas fue provista por el Comité de Planificación conforme al nivel de prioridad para la implementación de la acción en sí. Es decir, para la asignación de prioridad relativa, el municipio tomó en consideración, entre otras cosas, la disponibilidad de fondos, la prioridad del municipio sobre las acciones a implementarse, itinerario de implementación y otros. Esto incluye el análisis STAPLEE, insumo del Comité y de la comunidad, entre otros. Es decir, la asignación de prioridad relativa es independiente a la clasificación según su prioridad para cada peligro identificado como a base de clasificación alta, moderada o baja conforme a la Tabla 46 sobre *Priorización y clasificación de cada peligro natural del Municipio de Moca*.<sup>69</sup>

---

<sup>68</sup> Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report

<sup>69</sup> Entiéndase, el municipio asignó las prioridades de “Alta”, “Moderada” o “Baja” a cada medida, conforme a su intención e interés de implantación de cada medida.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación previo. No obstante, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Moca, 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 Moca. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Moca estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

La implementación de las estrategias de mitigación, esbozadas a continuación, conlleva considerar, en su ejecución, que son de tres tipos: las que se realizan de manera continua, las que han sido realizadas y aquellas que requieren estudios o asignaciones de fondos.

Hay actividades que son implementadas con los fondos operacionales del municipio. Las que requieran una evaluación para la determinación de la acción costo efectiva se iniciarán tan pronto se obtengan los fondos para financiar los estudios sometiendo propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para implantar las recomendaciones del Plan.

La prioridad asignada a cada medida de mitigación se ha establecido utilizando los criterios de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias contenidos en las siglas STAPLEE, en función de su impacto potencial sobre el riesgo a la vida y propiedad considerando su viabilidad social, técnica, administrativa, política, legal, ambiental y económica, al igual que según se discutió en las reuniones llevadas a cabo para la revisión y actualización del Plan de Mitigación de Moca. Por lo que, la sección de estrategias de mitigación, incluyendo la identificación de nuevas estrategias, estuvo sujeta al insumo de la ciudadanía (Véase Apéndice B.6).

Al momento de desarrollar las estrategias de mitigación, incluidas en este Plan, el municipio adoptó como base de hechos los hallazgos de la evaluación de riesgos, las experiencias previas y la vulnerabilidad de las comunidades ante eventos naturales, el conocimiento del municipio en el manejo de emergencias y las capacidades o herramientas que tiene el municipio para implementar los proyectos de mitigación definidos en esta sección. Igualmente, este ejercicio sirvió como criterio para la identificación de proyectos prioritarios de mitigación bajo el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos, según autorizado por la sección 404 de la Ley Stafford, título 42 del U.S.C. 5170c. El propósito principal de obtener esta subvención es garantizar que no se pierda la oportunidad de tomar medidas de mitigación fundamentales para minimizar los riesgos de pérdida de vida y propiedad, por futuros desastres, durante el proceso de reconstrucción posterior a un desastre.

De igual forma, se hace constar que, conforme a la tabla incluida en la sección 4.6.5, la cual contiene una comparación entre la asignación de prioridades entre el Plan de Mitigación de 2017 y el presente, el municipio realizó el ejercicio de asignación de prioridades, así como la integración de nuevas estrategias, conforme a los siguientes factores:

- Ocurrencia de eventos naturales previos, principalmente los huracanes Irma y María ocurridos en septiembre de 2017. Bien es sabido, que estos eventos trajeron repercusiones catastróficas a nivel Isla, incluyendo al Municipio de Moca, ocasionando múltiples pérdidas de vida y propiedad. De igual forma, estos eventos demostraron la inestabilidad, deficiencias y vulnerabilidad de nuestras instalaciones críticas e infraestructura de servicios esenciales;
- Eventos sísmicos experimentados a principios del año 2020, también sirvieron como punto de base para la identificación de estrategias de mitigación apropiadas para la identificación de zonas de riesgo, proyectos educativos y propiedad vulnerable;
- Inclusión de nuevos peligros naturales identificados como significativos para el municipio debido al fenómeno del cambio climático como lo es el calor extremo;
- Nuevos comportamientos de eventos asociados al cambio climático, en específico, se espera un incremento en la magnitud y frecuencia de eventos atmosféricos como los huracanes y tormentas tropicales. Así pues, por ejemplo, el municipio le asigna a las acciones de mitigación como los vientos fuertes y las inundaciones una prioridad relativa alta para la implementación de los proyectos que contribuyan a la reducción de pérdidas de vida y propiedad a causa de estos peligros naturales.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 71: 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 2021
P-1	Desarrollar e implementar el Plan Firewise para crear un espacio de protección alrededor de las estructuras e infraestructuras; implementar procedimientos de mantenimiento para reducir riesgo de incendio forestal; implementar programas de educación y divulgación (ciudadanos, empresas, desarrolladores, paisajistas, aseguradoras, entre otros) para aumentar la conciencia sobre el peligro de incendios forestales e incentivar la implementación de estrategias en los hogares e infraestructura. Asimismo, evaluar la oportunidad de unirse al Programa Firewise.	Incendios forestales	Moderada	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias/ Oficina de Obras Públicas	Federales  Se estima que el costo de la medida es de \$38,000.00.	2022	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la iniciativa 11.  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.

## Municipio de Moca - 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 2021
P-2	Continuar la implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales. <sup>70</sup>  Esta medida se implementa con el objetivo de reducir las pérdidas de vida y propiedad en Moca.	Calor extremo  Sequía  Terremoto  Inundación  deslizamiento  Vientos fuertes  Incendios forestales	Alta	Municipio de Moca colaboración con la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Municipio de Moca – El costo será subsanado con fondos Administrativos y Operacionales	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión en este Plan.

<sup>70</sup> La Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastre (OMME), la Oficina de Planificación, Departamento de Obras Públicas Municipal y la Oficina de la Alcaldía, tendrán la responsabilidad de velar por la implantación y ejecución del Plan. Se convoca al Comité de Planificación de Moca, designado por el Alcalde. El Comité contará, además, con la colaboración de personal técnico de las agencias gubernamentales, academia y/u organizaciones cuya cooperación es necesaria para su implementación, los cuales no serán miembros permanentes y serán invitados cuando haya algún proyecto especial o surja alguna situación particular sea de emergencia u oportunidad de fondos para proyectos de mitigación. Será discreción del encargado del Comité de Planificación invitarlos a participar de reuniones. Se podrán invitar también representantes de las comunidades y empresa privada todos designados por el Alcalde. La implementación de las acciones enumeradas en el Plan conlleva considerar, en su ejecución las que se realizan de manera continua y aquellas que requieren estudios o asignaciones de fondos.

En el presente Plan, hay actividades que son implementadas con los fondos operacionales del municipio. Las que requieran preparación de diseños y estudios de ingeniería, se iniciarán tan pronto se obtengan los fondos para financiamiento sometiendo propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para realizarlas.

Municipio de Moca - 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 2021
P-3	Continuar incorporando los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación en los planes de Ordenamiento Territorial y Plan Operacional de Emergencia. <sup>71</sup>	Calor extremo Sequía Terremoto Inundación deslizamiento Vientos fuertes Incendios forestales	Alta	Municipio de Moca – Oficina de Planificación	El costo será subsanado mediante fondos administrativos y operacionales.	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión en este Plan.

<sup>71</sup> El Municipio utiliza el Plan de Ordenamiento Territorial para establecer sus políticas de uso de suelos, planificación, reglamentación aplicable, entre otros. Los reglamentos consideran en los parámetros de diseño el efecto de las inundaciones, vientos y terremotos. También, el Plan Operacional de Emergencias incorpora actividades relacionadas a mitigación y preparación tales como educar a los ciudadanos en los diferentes peligros naturales que están expuestos, sus efectos con medidas de protección y mitigación.

Por su parte, el Código de Construcción de Puerto Rico y el Reglamento de Planificación #13 (Reglamento de Inundaciones), establecen parámetros para construir debido a la vulnerabilidad de Puerto Rico a los diferentes peligros. Estas actividades se estarán realizando de manera recurrente. El personal de campo ha sido instruido sobre las construcciones ilegales e invasiones para que se orienten al público en general sobre la necesidad de obtener un endoso del municipio previo a la construcción y así asegurarse que todo trabajo realizado sea de acuerdo con los códigos vigentes.

Municipio de Moca - 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 2021
P-4	<p>Promover políticas de mitigación mediante la planificación del uso del suelo.</p> <p>Esto incluye la reglamentación para que el nuevo desarrollo ocurra en lugares seguros donde la nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros naturales identificados en este documento.</p>	<p>Calor extremo</p> <p>Sequía</p> <p>Terremoto</p> <p>Inundación</p> <p>deslizamiento</p> <p>Vientos fuertes</p> <p>Incendios forestales</p>	Alta	<p>Municipio de Moca</p> <p>-Oficina de Planificación y Ordenación Territorial.</p> <p>-Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastre.</p> <p>-Oficina de Asuntos Federales.</p>	<p>Municipio de Moca – El costo será subsanado con fondos Operacionales</p>	2021	<p>Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan.</p> <p>Al presente, el municipio tiene un Plan de Ordenamiento Territorial aprobado por la Junta de Planificación y es la política pública del municipio e implementado por la Oficina de Planificación y Ordenación.</p> <p>Se utiliza dicho reglamento como los emitidos por la JP y OGPe ya que incluyen zonas de amortiguamiento y requisitos para nuevos proyectos. A través del Plan de Ordenamiento Territorial y el Reglamento Conjunto de Permisos se está restringiendo los desarrollos en zonas de alto riesgo.<sup>72</sup></p>

<sup>72</sup> Los terrenos que presentan el mayor grado de peligro se han considerado como suelo rústico especialmente protegido o suelo rústico y sólo se permitirán usos de la tierra cónsonos con el carácter de estos lugares. La nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros

---

naturales identificados en este Plan. El Plan de Ordenamiento Territorial es utilizado para que los desarrollos se efectúen en lugares seguros. Se incorporan los suelos rústicos especialmente protegidos son el suelo no contemplado para uso urbano o urbanizable y que, por su especial ubicación, topografía, valor estético, arqueológico, ecológico, agrícola y recursos naturales únicos, entre otros atributos, se identifica como un terreno que nunca deberá utilizarse como suelo urbano.

El continuar con la implementación de esta actividad conlleva reuniones y coordinaciones con el personal de la Junta de Planificación (JP), la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe), la Oficina de Planificación y Ordenación y la Oficina del Alcalde para asegurar que en la toma de decisiones respecto a la otorgación de permisos, se cumpla con las disposiciones de todos los reglamentos de ley incluyendo el Reglamento Núm. 13 de la Junta de Planificación. Esta acción también provee la interacción con grupos de desarrolladores con el fin de promover proyectos de alta densidad en áreas seguras y que no incrementen el riesgo de exposición a peligros naturales múltiples. Los reglamentos de la JP y OGPe con sus respectivas revisiones, restringe los terrenos para evitar las construcciones en lugares donde se ha identificado susceptibilidad por peligros naturales, al igual que el Reglamento de Planificación # 13, el cuál reglamenta la construcción en áreas inundables. El Código de Construcción de Puerto Rico establece requisitos para la construcción considerando tanto terremotos como vientos fuertes de acuerdo con el grado de peligro y riesgo que presenta cada zona.

En las áreas clasificadas SUP y SUNP los proyectos futuros que se propongan en esos terrenos aptos para ser urbanizados deberán cumplir con el Reglamento de Planificación Número 13 (Reglamento Sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación) de la Junta de Planificación de Puerto Rico. Este reglamento tiene como propósito establecer las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación y tienen los siguientes propósitos:

1. Restringir o prohibir desarrollos que sean peligrosos a la salud, seguridad y la propiedad cuando éstos propician el aumento en los niveles de inundación o velocidades de las aguas que resulten en aumentos en la erosión;
2. Requerir que desarrollos que sean vulnerables a inundaciones, incluyendo las instalaciones que los sirven, sean protegidos contra inundaciones al momento de su construcción original;
3. Evitar o reglamentar la alteración de valles inundables naturales, cursos de agua, barreras protectoras naturales que acomodan o canalizan aguas de inundación o marejadas;
4. Controlar el relleno, nivelación, dragado, obstáculos y otro tipo de desarrollo que pueda aumentar los daños por concepto de inundaciones o marejadas;
5. Evitar o controlar la construcción de barreras que alteren el flujo de las aguas o que puedan aumentar el riesgo de inundaciones en otras áreas; y
6. No promover la localización de nuevos desarrollos, obstáculos o mejoras sustanciales a menos que se haya demostrado que se han evaluado otras alternativas de localización y que las mismas no son viables.

Municipio de Moca - 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 2021
P-5	Implementar, dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial, políticas de mitigación de riesgo en las áreas que ya están expuestas al afecto de los peligros naturales múltiples, así como en las áreas que puedan agravar las condiciones de peligrosidad de éstos. Estas incluyen estándares para reforzar y/o modificar estructuras existentes, el desarrollo de un plan de reconstrucción después de un desastre que incluya la implantación de moratorias en el desarrollo y reconstrucción fuera de las áreas de alto riesgo, la transferencia de derechos de desarrollo hacia lugares seguros, adquisición de terrenos no desarrollados, adquisición de derechos de desarrollo, reubicación de edificaciones, adquisición, demolición de estructuras de alto riesgo o implantación de políticas fiscales y contributivas que reduzcan los impuestos que se pagan por los terrenos abiertos ubicados en zonas potencialmente peligrosas.	Terremoto Inundación deslizamiento Vientos fuertes Incendios forestales	Alta	Gobierno Estatal – Junta de Planificación.  Municipio de Moca - Oficina de Planificación y Ordenación Territorial -Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres. -Oficina de Asuntos Federales.	Municipio de Moca  Al presente, no se tiene un costo estimado, no obstante, el beneficio para las comunidades es preservar la vida y la propiedad en el municipio tras un evento natural.	2021-2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión en este Plan y una vez se lleve a cabo la revisión Integral de Plan de Ordenamiento Territorial se estarán incorporando las observaciones y acciones de Plan de Mitigación aprobado.  Una vez se implemente continuará operando de manera continua.

Municipio de Moca - 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 2021
P-6	El municipio se asegurará de que el Plan de Ordenación Territorial requiera que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción de acuerdo con lo estipulado por el "Puerto Rico Building Code" más reciente y demás reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico. Se detendrá la construcción de viviendas inadecuadas, que no cumplen con los requisitos de construcción, mediante un sistema de vigilancia efectivo a través de todo el municipio. Se incorporarán las recomendaciones de mitigación de este Plan en los planes de preparación, respuesta y recuperación para casos de huracán u otro desastre.	Calor extremo Sequía Terremoto Inundación deslizamiento Vientos fuertes Incendios forestales	Alta	Gobierno Estatal - Junta de Planificación.  Municipio de Moca: -Oficina de Planificación y Ordenación Territorial -Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.	Municipal - Fondos Operacionales  Al presente, el municipio no tiene un costo para la implementación, no obstante, a medida persigue el objetivo de salvaguardar la vida y la propiedad en Moca.	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión en este Plan. Una vez se implemente continuará operando de manera continua.

Municipio de Moca - 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 2021
P-7	<p>Se preparará un inventario digital, georreferenciado (GPS), para ser usado en un sistema de información geográfica (GIS), de todas las estructuras vulnerables a vientos huracanados a través del Municipio de Moca.</p> <p>Este inventario contendrá información de la vulnerabilidad de cada vivienda y permitirá evaluar el costo de las medidas de mitigación contra los efectos de las lluvias y los vientos.</p>	Vientos fuertes	Alta	Municipio de Moca: -Oficina de Planificación y Ordenación Territorial -Departamento de la Vivienda -Oficina de Asuntos Federales -Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastre.	Municipal (Fondos Operacionales)  Al presente, el municipio no tiene un costo para la implementación, no obstante, a medida persigue el objetivo de salvaguardar la vida y la propiedad en Moca.	2022	<p>Esta medida se incorpora por primera ocasión en este Plan. Se hace constar que el municipio reconoce la importancia de actualizar este inventario.</p> <p>Se estará implementando de forma continua.</p>

Municipio de Moca - 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 2021
P-8	Se desarrollarán iniciativas multi-agenciales para asegurarse de que todas las escuelas, así como las facilidades críticas municipales, sean sismo-resistentes. Se desarrollarán estrategias conjuntas para adaptar estructuralmente (“retrofitting”) las construidas antes de 1987 y que estén ubicadas en áreas identificadas como de alto riesgo, así como otras que lo requieran.	Terremoto	Alta	Municipio de Moca: -Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastre -Oficina de Asuntos Federales  Gobierno Estatal: -Departamento de Educación -Autoridad de Edificios Públicos -Departamento de Transportación y Obras Públicas.	Municipal – Fondos Operacionales Estatales Federales  Al presente, el municipio no tiene un costo para la implementación, no obstante, a medida persigue el objetivo de salvaguardar la vida y la propiedad en Moca.	2021-2022	Esta medida se implementa por primera ocasión en este Plan.

Municipio de Moca - 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 2021
P-15	Se hará un inventario digital, georeferenciado, utilizando GPS y un sistema de información geográfica (GIS), de las facilidades críticas y/o sensitivas que necesitan ser reforzadas en caso de terremoto fuerte. Se dará prioridad a las escuelas, particularmente las construidas antes de 1987. Se evaluará los hospitales, centros de salud, facilidades gubernamentales, puentes, infraestructura de acueductos, facilidades de comunicaciones e infraestructura de energía eléctrica y a fin de determinar el costo-efectividad de las medidas donde su implantación sea necesaria. De acuerdo con las recomendaciones se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra terremoto.	Terremoto	Moderada	Municipio de Moca: -Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastre. -Oficina de Planificación y Ordenación Territorial.  Gobierno Estatal: -Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres -Departamento de Educación -Autoridad de Carreteras y Transportación -Autoridad de Acueductos y Alcantarillado -Autoridad de Energía Eléctrica -Departamento de Salud.	Municipal Estatal Federal  Al presente, el municipio no tiene un costo para la implementación, no obstante, a medida persigue el objetivo de salvaguardar la vida y la propiedad en Moca.	2021-2022	Esta medida se implementa por primera ocasión en este Plan.

Municipio de Moca - 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 2021
P-16	Controlar el problema de inundaciones a través de reglamentación incorporada al Plan de Ordenación Territorial. Esto se hará manejando la escorrentía, evitando incrementar su magnitud mediante la reducción de los efectos de la impermeabilización de los suelos en áreas inundables y en áreas de captación de las cuencas, así como manejando aquellas alteraciones al sistema de drenaje que aumenten el volumen de flujo de las aguas, sobrecarguen la capacidad de drenaje existente o reduzcan significativamente su infiltración o desagüe.	Inundación	Alta	<p>Municipio de Moca: -Oficina de Planificación y Ordenación Territorial</p> <p>Gobierno Estatal: -Junta de Planificación. -Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.</p>	<p>Estatal y Municipal</p> <p>Al presente, el municipio no tiene un costo para la implementación, no obstante, a medida persigue el objetivo de salvaguardar la vida y la propiedad en Moca.</p>	2021	<p>Esta medida se incorpora por primera ocasión en este Plan.</p> <p>A través de la vigencia del documento se estará implementando la acción de manera continua.</p>

Municipio de Moca - 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 2021
P-17	<p>Implementar, y cuando sea necesario enmendar, ordenanza municipal a los fines de imponer multas elevadas a individuos que dispongan de relleno, basura, escombros y otros desperdicios que obstruyen el flujo natural de las aguas incluyendo quebradas y ríos, o deterioren la calidad de sus aguas.</p> <p>Esta medida garantizará el libre flujo de las aguas durante eventos de lluvia fuerte o prolongada, reduciendo y/o eliminando las inundaciones de área y preservando la vida y propiedad de las comunidades.</p>	Inundación	Alta	Municipio de Moca	<p>Federal / Municipal (Fondos Operacional)</p> <p>Al presente, el municipio no tiene un costo estimado, no obstante, el beneficio para las comunidades es preservar el medio ambiente y evitará las inundaciones provocadas por desperdicios de los que no se disponen adecuadamente.</p>	2021-2022	<p>Esta medida de mitigación se incorpora por primera vez en este Plan.</p> <p>Una vez se implemente, se estará poniendo en vigor de forma continua.</p>

Municipio de Moca - 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 2021
P-18	Se mantendrá vigilancia estricta en el uso de la tierra para prevenir la ubicación de nuevas estructuras en las zonas inundables, velando por el cumplimiento del Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de PR y el Reglamento Conjunto de Permisos para Obras de Construcción, Uso de Terrenos y Operaciones de Negocio.	Inundación	Alta	Municipio de Moca -Oficina de Planificación y Ordenación Territorial  Junta de Planificación	Municipal  Al presente, el municipio no tiene un costo para la implementación, no obstante, a medida persigue el objetivo de salvaguardar la vida y la propiedad en Moca.	2021	Esta medida se incorpora por primera vez en este Plan. No obstante, se hace constar que el municipio mantiene implementada esta acción de manera continua.

Municipio de Moca - 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 2021
P-19	Desarrollar un programa de manejo de reservas de agua mediante la implementación de un sistema de colección y conservación de agua por lluvia en cisternas u otras herramientas de almacenamiento de aguas alternas. Esto incluye la adquisición de la cisterna y el equipo necesario para su funcionamiento.	Sequía	Moderada	Oficina de Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales (fondos operacionales- "in-kind")  Beneficio: mantener reservas de agua disponible en la eventualidad de un evento de sequía y racionamiento de agua. Esto garantiza la disponibilidad de este recurso para mantener las operaciones de las instalaciones críticas en funcionamiento.	2023	Esta medida se incorpora por primera ocasión dentro de este Plan.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 72: 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 2021
PP-1	Mejorar y modernizar las carreteras existentes para disminuir potencial deslizamiento de tierra en PR-444 interior (carretera estatal), en Barrio Cuchillas, Sector Limón (carretera municipal), Sector Pachanga (carretera estatal) y Sector Cordero (carretera estatal).	Deslizamientos	Alta	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia y Oficina de Planificación	Municipal FEMA HMA FTA  Se estima que el costo de la medida es de \$1,100,000.00.	2023	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la iniciativa 1.  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.
PP-2	Mejorar y modernizar las carreteras existentes para disminuir posibles deslizamientos de tierra en carretera estatal PR-404, interior (Barrio Cruz, Sector Sabana).	Deslizamientos	Moderada	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia y Oficina de Planificación	Municipal FEMA HMA FTA  Se estima que el costo de la medida es de \$220,000.00.	2023	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la iniciativa 2.  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.
PP-3	Mejorar y modernizar las carreteras para disminuir el potencial deslizamiento de tierra en la PR-110 Interior, Sector Isleta, antes de intersección de las tres (3) carreteras cerca del puente de hierro para que soporte mejor los eventos de deslizamientos de tierra.	Deslizamientos	Alta	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia y Oficina de Planificación	Municipal FEMA HMA FTA  Se estima que el costo de implementación de la medida es de \$760,000.00.	2023	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 4.  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.

Municipio de Moca - 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 2021
PP-4	Mejorar y modernizar las carreteras para disminuir los deslizamientos de tierra en zona cercana al puente ubicada luego del centro comunitario del barrio Naranja para aguantar mejor eventos de deslizamientos de tierra. El terreno, en las partes bajas, es también susceptible a inundación.	Deslizamiento Inundaciones	Alta	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia y Oficina de Planificación	Municipal FEMA HMA  Se estima que el costo de implementación de la medida es de \$760,000.00.	2023	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 5  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.
PP-5	Modificar la estructura del puente para mitigar las inundaciones en Parcelas San Lorenzo, Sector Babilonia, Barrio Naranja para aguantar mejor eventos de inundaciones.	Inundaciones	Alta	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia y Oficina de Planificación	Municipal FEMA HMA USDA  Se estima que el costo de implementación de la medida es de \$352,000.00.	2023	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 6  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.
PP-6	Mejorar y modernizar carreteras existentes para disminuir el problema de deslizamiento en una pendiente ubicada después el pequeño puente de dos carriles en Parcelas San Lorenzo, Barrio Naranja.	Deslizamientos	Alta	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia y Oficina de Planificación	Municipal FEMA HMA USDA  Se estima que el costo de implementación de la medida es de \$300,000.00.	2023	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 7  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.

Municipio de Moca - 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 2021
PP-7	Mejorar y modernizar las carreteras existentes para reducir los deslizamientos de tierra en el área frente al Río Culebrinas, sectores Cocos y Jiménez del Barrio Las Marías para mejorar que esta área sea resistente a los eventos de deslizamientos de tierra.	Deslizamientos	Alta	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia y Oficina de Planificación	Municipal FEMA HMA  Se estima que el costo de implementación de la medida es de \$650,000.00.	2023	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 8  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.
PP-8	Modificar el puente en "Camino Font" del Barrios Voladoras a Barrio Cuchillas para reducir las inundaciones y el impacto adverso en el área ocasionando que estas áreas resistentes a los eventos de inundación.	Inundaciones	Alta	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia y Oficina de Planificación	Municipal FEMA HMA  Se estima que el costo de implementación de la medida es de \$220,000.00.	2023	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 9  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.
PP-9	Mejorar y modernizar el sistema de drenaje existente en la carretera PR-125, km. 0.6 para reducir la vulnerabilidad de las comunidades ante un evento de inundación.	Inundaciones	Alta	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia y Oficina de Planificación	Municipal Federal  Se estima que el costo de la implementación de la medida es de \$365,000.00.	2023	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 10  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.

Municipio de Moca - 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 2021
PP-10	Realizar un inventario de las estructuras municipales e instalaciones críticas que necesiten ser modificadas, ya sea mediante anclaje de techos, aire acondicionado, instalación de tormenteras, entre otros.	Vientos fuertes	Moderada	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia	Municipal Federal Se estima que el costo de la medida es de \$65,000.00.	2023	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 13  No ha sido completada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.
PP-11	Implementar medidas no estructurales como anclaje de armarios, gabinetes, específicamente en las escuelas para reducir las lesiones corporales a causa de un terremoto.	Terremoto	Moderada	Obras Públicas, Oficina de Manejo de Emergencia	Municipal Federal Se estima que el costo de la medida es de \$55,000.00.	2022	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 14  No ha sido implementada. Se mantiene en este Plan por continuar siendo una medida importante para preservar la vida y propiedad en Moca.

Municipio de Moca - 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 2021
PP-12	Continuar la promoción de la adquisición y uso de los seguros bajo el Programa Nacional de Seguro contra Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés). <sup>73</sup>	Inundación	Alta	Municipio de Moca Oficina Municipal para el manejo de Emergencias	Municipio de Moca (fondos operacionales), JP y FEMA  Esta medida garantiza asistencia financiera a las personas afectadas por una inundación sin tener que depender de una declaración de desastre. De esta manera, además, se garantiza que las personas implementen medidas de mitigación en residencias localizadas en áreas inundables, reduciendo así los costos en los procesos de respuesta y recuperación.	2021	Esta medida se implementa por primera ocasión en este Plan.

<sup>73</sup> El municipio, durante la realización de las campañas educativas, orientará sobre la conveniencia e importancia de obtener una póliza del NFIP para que puedan reclamar pérdidas en eventos de lluvia que ocasionen inundaciones como medida adicional de mitigación. En caso de cualquier evento de inundaciones (aún los no declarados desastres) puedan

Municipio de Moca - 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 2021
PP-13	Implementar medidas de mitigación estructural.  El municipio realiza una evaluación de sus edificios para determinar cuáles requieren rehabilitación sísmica y establecerá prioridades de acuerdo con los usos de cada facilidad y el nivel de importancia. Además, se considerará el rehabilitar otras estructuras tales como residencias para hacerlas sismo-resistente. <sup>74</sup>	Terremoto	Moderada	Municipio de Moca -Oficina Municipal Manejo de Emergencia y Administración de Desastre -Oficina de Asuntos Federales	HMGP, Municipio de Moca (fondos operacionales)  Costo estimado: \$150,000.00, para realizar un estudio y determinar la vulnerabilidad de las instalaciones municipales.	2021	Esta medida se incorpora por primera ocasión en este Plan.

reclamar sus pérdidas. La adquisición del NFIP es esencial para todas las comunidades ubicadas en las zonas inundables ya que la mayor parte seguirán localizadas en áreas susceptibles hasta que no se implanten medidas de mitigación de carácter permanente.

El Departamento de Vivienda exige que todas las viviendas, ya sea para adquisición o renta subsidiada, cuente con el seguro por lo tanto hay estructuras aseguradas en el municipio, este requisito es establecido el plan anual del municipio para HUD. También, las estructuras hipotecadas que se encuentren en zonas designadas como inundables es requisito del gobierno Federal que tenga el seguro. El Gobierno Central está renovando las pólizas de las viviendas afectadas por desastres naturales anteriores de las familias de bajo ingreso que han recibido asistencia federal y no cuentan con los ingresos para poder mantener la póliza ni tienen hipotecas.

<sup>74</sup> El municipio estará considerando el valor arquitectónico y la Oficina de Programas Federales a través de los fondos de CDBG mantiene programas de rehabilitación de viviendas proveyendo materiales adecuados para las rehabilitaciones. Las siguientes facilidades han sido identificadas como prioridades: (1) Casa Alcaldía; (2) Cuartel de la Policía Municipal; (3) Centros de envejecientes; (5) Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias; (6) Obras Públicas Municipal; (7) Escuelas; y otros.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 73: Plan de Acción de Mitigación – Protección de Recursos Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-1	Sembrar vegetación que ayude en la retención del terreno e instalación de mayas, redes o vallas de seguridad (gaviones). Esta actividad incluye que los terrenos puedan ser sembrados con plantas que eviten la erosión del terreno y, por ende, reduzcan los deslizamientos. <sup>75</sup>	Deslizamientos	Moderada	Municipio de Moca -Oficina de Asuntos Federales -Obras Públicas -Oficina Municipal Manejo de Emergencia y Administración de Desastre.  Gobierno Estatal: DTOP, ACT y DRNA.	Municipio de Moca – Fondos Operacionales  Fondos Agencias Estatales – ACT / DTOP/ DRNA. Federales HMPG – FEMA  El costo será determinado de acuerdo con los trabajos a realizar.	2022	Esta medida de mitigación se incluye por primera ocasión dentro de este Plan.

<sup>75</sup> Esta actividad es compartida con el DTOP y la ACT ya que hay carreteras donde es necesario hacer esta actividad y el terreno es parte de dichas agencias, por lo tanto, se cabildará para que realicen dichas siembras. Se utilizará el conocimiento de ingeniería para definir los lugares a ser instaladas basada en inspecciones visuales o estudios geotécnicos y lugares donde ya ha ocurrido deslizamiento, donde haya erosión o las pendientes mayores de 35 grados, criterio utilizado por el Servicio Geológico Federal (USGS, por sus siglas en inglés) para definir las pendientes con riesgo a deslizamientos en Puerto Rico. Se establece como prioridades las áreas identificadas en los mapas oficiales ya que hay lugares con mayor riesgo en otros barrios.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-2	Remover escombros, basura y residuos vegetativos de los cauces de ríos, quebradas y otros cuerpos de agua. Controlar la erosión de los bancos y márgenes por medio de la preservación de zonas vegetativas de amortiguamiento y la adopción de prácticas de control s erosión ya sea en proyectos agrícolas, de construcción y otros.	Inundación	Alta	Municipio de Moca -Departamento de Obras Públicas Municipal -Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres -Oficina de Asuntos Federales	Municipal – Fondos Operacionales.  Gobierno Estatal: DRNA  Gobierno Federal – FEMA, EPA  Al momento de realizar este Plan, no se tiene un costo estimado para su implementación. No obstante, la medida garantiza la preservación de los recursos hídricos y el libre flujo de las aguas, reduciendo así las inundaciones. De esta manera, se garantiza la seguridad de vida y propiedad en el municipio.	2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión en este Plan.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-3	Se desarrollarán estrategias para aumentar el acceso a los recursos potenciales de agua del municipio. Se iniciarán acciones multi-agenciales para controlar la contaminación de las fuentes de agua superficial y subterránea focalizando en el problema de disposición de aguas usadas a través de descargas a los cuerpos de agua y de pozos sépticos.	Sequía	Moderada	Municipio de Moca: -Departamento de Obras Publicas Municipal -Oficina de Programas Federales -Oficina de Planificación -Oficina Municipal para Manejo Emergencia y Administración de Desastres.  Gobierno Estatal: JP, DRNA, EPA	Federal -EPA Municipal – Fondos Operacionales Estatal  Al presente, el municipio no tiene un costo estimado, sin embargo, la preservación de los recursos hídricos garantizará la disponibilidad de agua para las comunidades e instalaciones que proveen servicios esenciales durante periodos de sequía.	2021-2022	Esta medida de mitigación se integra por primera ocasión dentro de este Plan.
PRN-4	Promover que se realice un estudio para determinar el grado de aportación hidrológica de las cuencas hidrográficas existentes en el territorio municipal.  Se debe realizar un monitoreo del flujo y calidad de las aguas que discurren por dichas cuencas para identificar la necesidad de protección de cada una.	Inundaciones  Sequía	Moderada	Oficina de Planificación y Fondos Federales  DRNA	Federales Estatales Municipales  Al presente, el municipio no tiene un costo estimado, sin embargo, el propósito de esta medida es salvaguardar la vida, propiedad y recursos naturales del municipio.	2024	Esta medida de mitigación se integra por primera ocasión dentro de este Plan.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Riesgos evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-5	El municipio continuará promoviendo la conservación de los sumideros para mantenerlos limpios y libres de escombros.	Inundaciones Deslizamientos	Alta	Oficina de Planificación, Obras Públicas DRNA	Federales Estatales Municipales  Al presente, el municipio no tiene un costo estimado, sin embargo, el propósito de esta medida es salvaguardar la vida, propiedad y recursos naturales del municipio.	2021	Esta medida de mitigación se integra por primera ocasión dentro de este Plan.

Tabla 74: 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 2021
PE-1	Actualizar los Sistemas Pluviales. <sup>76</sup>	Inundación	Alta	Oficina de Obras Públicas Municipal	Municipio de Moca– Fondos Operacionales; FEMA; CDBG; DTOP; ACT; Asignaciones Legislativas  Beneficio: Mejoramiento y buen uso del sistema pluvial	2022	Esta medida se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

<sup>76</sup> El Municipio cuenta con diversos sistemas de alcantarillados pluviales los cuáles transportan las aguas a diferentes ríos y quebradas. Debido a las construcciones que han sido realizadas, al igual que la erosión algunos de estos sistemas ya no cuentan con la capacidad necesaria para manejar

Municipio de Moca - 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 2021
PE-2	<p>Soterrar las líneas eléctricas y telefónicas.</p> <p>El municipio le dará seguimiento a la Autoridad de Energía Eléctrica y compañías de comunicaciones para la implementación de este proyecto. Esto protegerá las líneas que proveen estos servicios y contribuirá a que las instalaciones críticas puedan contar con el servicio en caso de un desastre.</p>	Vientos fuertes	Moderada	<p>-Oficina de Asuntos Federales – Oficina de Planificación y Ordenación Territorial.</p> <p>Estatual: AEE</p> <p>Privado: compañías de telecomunicaciones</p>	<p>Municipio -Fondos Operacionales. Federales Estatales Privado</p> <p>Beneficio: Mejoramiento, mantenimiento y refortalecimiento de la infraestructura del sistema eléctrico para evitar la falta de comunicación, pérdida de energía y otros, en eventos de peligro, tales como huracanes.</p>	2023	Esta medida de mitigación se incluye por primera ocasión en el presente Plan.

un evento de lluvias fuertes y ocasionan inundaciones en áreas bajas que incluyen carreteras, facilidades públicas, residencias y accesos. Los siguientes proyectos se han identificado y se está trabajando en la identificación de diversas fuentes para obtener fondos para poder realizar mejoras.

Municipio de Moca - 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 2021
PE-3	Diseñar, construir y/o designar estructuras para implementar centros de acopio y/o cuartos seguros y/o Centros de Operaciones de Emergencias (ECC/EOC, por sus siglas en inglés), a través de las agencias o dependencias municipales correspondientes, para almacenar suministros no perecederos, incluyendo, pero sin limitarse a: alimentos, artículos de primera necesidad, artículos médicos para largo y corto plazo (incluyendo medicamentos), equipos de comunicación, entre otros. <sup>77</sup>	Vientos fuertes  Inundaciones	Moderada	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias  Oficina de Fondos Federales  Oficina de Planificación  Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales  Se estima que la medida para la construcción de los cuartos seguros es de \$1,500,000.00.	2022-2023	Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan.

<sup>77</sup> Estos centros son ápice para la planificación segura y la mitigación de los riesgos asociados a un evento natural, logrando así proteger la vida y propiedad en el municipio. Consecuentemente, las comunidades se transforman positivamente y son más resilientes antes, durante y después de la ocurrencia de un evento natural.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 75: Plan de Acción de Mitigación – Servicios de Emergencia

Servicios de Emergencia							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
SE-1	Adquisición e instalación de generadores eléctricos en instalaciones críticas. <sup>78</sup>	Vientos Fuertes	Alta	Municipio Autónomo de Moca – OPM; Oficina de Programas Federales	Municipio de Moca– Fondos Operacionales; FEMA; CDBG; Asignaciones Legislativas  Se estima que el costo de la medida es de \$300,000.00.	2021	Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan.  Luego del huracán María en el 2017, se reafirmó la importancia de implementar esta medida en los activos críticos para garantizar la continuidad de las operaciones. Por tanto, se mantiene la acción dentro de este Plan.

<sup>78</sup> Las instalaciones críticas ofrecen servicios en caso de emergencias y se les requiere operar 24 horas para la protección de la vida y propiedad. En caso de eventos atmosféricos o en condiciones normales y que haya un problema eléctrico, es necesario que estén operacionales para responder a alguna situación de emergencia que pueda surgir. El municipio hará una revisión de las diferentes facilidades críticas y asignará prioridades basado en el uso de éstas. En la instalación de generadores eléctricos, se incluirá un interruptor de transferencia “transfer switch” automático, para que tan pronto no haya el servicio eléctrico, pueda realizarse el cambio a los generadores de manera automática y tanque con el combustible que utilice los generadores eléctricos.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Tabla 76: Plan de Acción de Mitigación – Educación y Concientización Pública

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ECP-1	Establecimiento de un Departamento Municipal de Sistema de Información Georreferenciado (GIS, por sus siglas en inglés) dentro de la Oficina de Planificación Municipal para proporcionar a los residentes, negocios, propietarios, compradores y desarrolladores acceso digitalizado a información pública y mapas relacionados todos los peligros.	Calor Extremo Sequía Inundación Deslizamiento Terremoto Vientos fuertes Incendios forestales	Alta	Oficina de Planificación	Municipal FEMA HMA  Se estima que el costo de implementación es de \$85,000.00.	2021	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 3.  No ha sido completada y se mantiene dentro de este Plan.
ECP-2	Desarrollar e implementar programas educativos para orientar a la ciudadanía acerca de los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio,	Calor Extremo Sequía Inundación Deslizamiento Terremoto Vientos fuertes Incendios forestales	Moderada	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Municipal FEMA HMA  Se estima que el costo es de: \$54,000.00.	2021	Esta estrategia estaba incluida en el Plan anterior como Iniciativa 12.  Esta estrategia ha sido implementada por el municipio. Se mantiene en este Plan por ser una de naturaleza continua.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ECP-3	Educación a los Residentes para evitar los Incendios por Combustión Espontánea de Pastos	Incendios forestales	Moderada	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Municipio de Moca– Fondos Operacionales; FEMA; Oficina del GAR  Beneficio: salvaguardar la vida y propiedad de los residentes del municipio, especialmente aquellos ubicados en zonas de riesgo por incendio forestal.	2022	Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ECP-4	Promover la capacitación y certificación de los PA <sup>79</sup> e IA <sup>80</sup> bajo las guías de diseño verde. Podrán ser adiestrados y certificados por la OGPe o cualquiera organización aprobada por el secretario auxiliar de la OGPe con la acreditación correspondiente.	Cambio climático	Moderada	Municipio de Moca en coordinación con la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias.	Estatales Municipales  Beneficio: fomentar la conservación de los recursos naturales del municipio y reducir el impacto de los peligros naturales asociados al cambio climático en el municipio. Preservar la vida y propiedad en el municipio.	2022	Esta medida se incluye por primera ocasión en el presente documento.

<sup>79</sup> Profesional Autorizado– Podrán ser Agrimensores, Arquitectos, Ingenieros, Geólogos y Planificadores, todos licenciados, que obtengan la autorización, así como cualquier profesional licenciado en áreas relacionadas a la construcción y que cumplen con los requisitos que establezca mediante este reglamento.

<sup>80</sup> Inspector Autorizado Persona natural que haya sido debidamente certificada y autorizada por la Oficina de Gerencia de Permiso para entender en la inspección y expedición de las correspondientes certificaciones, o documentos requeridos para la construcción de obras, desarrollo de terrenos, permisos de uso y operación de negocios en Puerto Rico.

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ECP-5	Propiciar y fomentar medidas y técnicas eficientes de riesgo y almacenamiento de agua para cultivos, especialmente en la zona de la montaña. También, fomentar la siembra de cultivos con bajo requerimiento de agua.	Sequía	Moderada	Municipio de Moca en coordinación con la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias.	Estatales Municipales  Beneficio: fomentar la conservación de los recursos naturales del municipio y reducir el impacto de los peligros naturales asociados al cambio climático en el municipio. Preservar la vida y propiedad en el municipio.	2021-2022	Esta medida se incluye por primera ocasión en el presente documento.

## 6.6 Proyectos potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022

El Programa de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante el PICA), representa un programa de mejoras capitales con el propósito de integrar la inversión considerada por el Gobierno de Puerto Rico, para obras de capital a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno. Así pues, a modo de síntesis, este programa sirve como herramienta de planificación a corto y mediano plazo con el fin de orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante el periodo de vigencia del programa. Por tal motivo, este programa utiliza como ápice para su análisis 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 de Moca, 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 hace constar que, únicamente se incluyen los proyectos dentro de las distintas áreas y sectores que incidan sobre el Municipio de Moca.

### Área de Desarrollo Económico

En lo que respecta a la mitigación contra peligros naturales, el PICA en su sección sobre Desarrollo Económico tiene como objetivo lo siguiente: (1) promover un desarrollo ordenado y eficiente; (2) desarrollar y mantener servicios eficientes de transportación y comunicación y (3) asegurar que el desarrollo económico de Puerto Rico esté enmarcado dentro de una política de conservación y utilización adecuada de nuestros recursos naturales. Estos objetivos serán implementados por cuatro (4) sectores que forman parte de la estructura de Gobierno de Puerto Rico, a saber:

- El Sector de Transporte y Comunicación a través del Departamento de Transportación y Obras Públicas, la Autoridad de Carreteras y Transportación, la Autoridad de los Puertos y la Autoridad Metropolitana de Autobuses;
- el Sector de Energía con la Autoridad de Energía Eléctrica;
- el Sector Agropecuario con el Departamento de Agricultura, la Administración de Terrenos y la Administración para el Desarrollo de Empresas Agropecuarias;
- el Sector Industrial con la Compañía de Fomento Industrial y la Compañía de Comercio y Exportación de Puerto Rico.

No obstante, para efectos del Programa de Inversiones las únicas agencias que presentaron proyectos de mejoras de capital fueron: la Administración para el desarrollo de Empresas Agropecuarias y la Autoridad de Carreteras y Transportación. Así pues, el PICA recomienda se les asigne a estas agencias una inversión ascendente a \$693,340 millones de dólares para el periodo de 2018-2019 a 2021-2022.

Se incluyen en este documento únicamente aquellas obras 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 Moca.

## Sector de Transporte y Comunicación

### *Autoridad de Carreteras y Transportación*

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 costear los proyectos propuestos por la agencia.

Se incluyen los que a base de la información provista en el PICA se pudieron identificar para el Municipio de Moca.

*Tabla 77: Mejoras propuestas por la Autoridad de Carreteras y Transportación con impacto en el Municipio de Moca*

<b>Nombre y descripción del proyecto</b>	<b>Costo estimado (en miles de dólares)</b>
Modular Steel bridge over El Salto Creek and over unknown creek, PR-11, Kms. 13.1 and 10.4, San Sebastián and Moca	\$654
Hurricane María efforts for signing and guardrails for Aguadilla, Añasco, Isabela, Moca y Quebradillas (251.96 kms)	\$432

Fuente: *Programa de Inversiones de Cuatro años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022*

## 6.7 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, cosecha 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.<sup>81</sup>

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.

---

<sup>81</sup> 33 USC § 1362

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.

Algunas medidas de infraestructura verde que se pueden considerar para mitigar los problemas de inundaciones son 1) cosecha 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.

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.<sup>82</sup>

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.

---

<sup>82</sup> 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

44 C.F.R. § 201.6(c)(4) provee los requisitos relacionados con el proceso de revisión para los planes de mitigación locales.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una sección que describa el método y agenda de monitoreo, evaluando y actualizando el plan de mitigación dentro de un periodo de cinco años.
- Un proceso por el cual el gobierno local incorpora los requisitos del plan de mitigación en otros mecanismos de planificación como planes de mejoramiento de comprensión o capital, cuando sea apropiado; y, por último,
- Discusión de cómo la comunidad puede continuar siendo partícipe en la revisión del Plan.<sup>83</sup>

### 7.2 Punto de contacto<sup>84</sup>

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

David Tubens

Director

Oficina de Programas Federales del Municipio de Moca

Número de teléfono: (787) 877-6000 / (787) 877-6040

Correo electrónico: dtubens.federales@gmail.com

### 7.3 Supervisión del Plan

La estrategia de revisión del municipio para la implementación, observación y evaluación provee una estructura que propicia la colaboración, el compartir información e innovación. A través de múltiples métodos de implementación, el municipio, a través de su Comité de Planificación, el cual se encuentra integrado por representantes de diversas agencias y/o dependencias municipales, trabajará con sus socios y residentes para implementar un acercamiento localizado a la pérdida/reducción mientras trabajan con las necesidades de la comunidad por medio de la coordinación. En esta estrategia, el municipio trabajará para romper el ciclo de desastre y así, alcanzar mayor fortaleza ante los desastres.

El Plan será monitoreado para varios propósitos relacionados:

- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información;
- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas;
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del Plan;

---

<sup>83</sup> 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

<sup>84</sup> Nótese que, se podrán reasignar estas responsabilidades según las necesidades operacionales del municipio.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- 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.

A esos efectos, el Municipio de Moca, a través de un esfuerzo colaborativo entre los miembros del Comité de Planificación, ha diseñado un plan estratégico para mantener la efectividad del proceso de la supervisión del Plan. Este proceso de mantenimiento consiste en la supervisión periódica relacionada a la implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Moca de 2021. Durante el ciclo de cinco (5) años de vigencia de este documento, se efectuarán reuniones que podrán contar, pero sin limitarse a, la participación de agencias estatales, dependencias municipales, partes interesadas y/o público en general, toda vez que fueron estos grupos los partícipes del proceso de actualización de este documento y/o poseen el conocimiento especializado en torno a los proyectos de mitigación y las áreas de peligro identificadas en este Plan.

Así las cosas, los miembros del Comité reconocen su responsabilidad de: (1) supervisar que los proyectos de mitigación, a los que se les hayan asignado fondos, sean implementados; (2) identificar nuevos peligros mediante actualizaciones periódicas del presente documento; y (3) actualizar áreas nuevas de riesgo en el municipio. Asimismo, el Comité promoverá la participación de las comunidades de Moca durante la fase de supervisión del presente Plan.

Las reuniones de supervisión del Plan serán calendarizadas por el Comité a partir de la fecha de vigencia y aprobación final del Plan, y se efectuarán trimestralmente durante el término de vigencia de 5 años de este documento. De igual forma, el Comité evaluará y revisará los cambios relacionados a nuevas legislaciones municipales, estatales y federales relacionadas a este Plan. De esta forma, el Comité tendrá la oportunidad de discutir el estatus de los proyectos de mitigación, rediseñar estrategias de mitigación específicas, reclasificar el rango de prioridad de los peligros naturales e identificar nuevas áreas afectadas por eventos naturales. La discusión se realizará en armonía con las metas y objetivos provistos en el presente documento. Por su parte, el punto de contacto del Comité o cualquier otra persona designada, coordinará las reuniones y mantendrá una lista de asistencia para cada una de las reuniones del Comité, en las cuales se recopilará el nombre de las personas que participaron de la reunión y la dependencia, agencia, organización o comunidad que representan. Igualmente, se someterá una minuta, informe o notas acerca de los asuntos discutidos en la reunión, así como el progreso en la implementación del Plan. Así pues, es a través de un enfoque proactivo y de continuo aprendizaje, que el municipio, el Comité y las comunidades logran efectivamente reducir el impacto adverso y el ciclo continuo de pérdidas ocasionadas tras el paso de un peligro natural.

## 7.4 Evaluación del Plan <sup>85</sup>

La evaluación del Plan será continua. Además del periodo de cinco años requerido por FEMA, el municipio hará una revisión del Plan anualmente, o las veces que las circunstancias así lo requieran. Anualmente, un reporte de progreso será preparado e incorporado al Plan, haciendo referencia a cualquier actualización de la información habida y a cualquier progreso hecho para lograr la implantación de alguna estrategia de mitigación.

Además de estas actualizaciones anuales, una revisión será dirigida luego de cualquier evento de peligro significativo, para revisar y documentar el impacto del evento. Basado en este impacto, se podrán incorporar enmiendas a las estrategias de mitigación, o el Plan en sí, y serán sometidas a FEMA para su aprobación (Véase 7.4.2).

### 7.4.1 Revisión y supervisión anual del Plan

Los representantes de las agencias o dependencias municipales, las cuales obran en este Plan como encargadas de llevar a cabo determinada estrategia de mitigación, suministrarán un informe de progreso anual a los demás miembros del Comité dentro del periodo de vigencia del presente Plan. Este informe proveerá información actualizada sobre el estatus de las acciones de mitigación. Es decir, el representante de la agencia deberá notificar si la estrategia o proyecto a su cargo fue completado, parcialmente completado, atrasado, pospuesto o cancelado. Asimismo, el informe proveerá una narrativa describiendo el progreso que se ha alcanzado, atrasos no previstos, problemas encontrados durante el proceso de implementación del Plan y el proyecto y los recursos que se requieren para la implementación de la acción de mitigación, entre otros.

Esta revisión y supervisión anual podrá presentarse en la última reunión del Comité del año fiscal en curso.

Por otra parte, la primera reunión del año se efectuará dentro del primer trimestre, con el propósito de que los miembros del Comité identifiquen 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. Igualmente, la celebración de esta reunión contribuirá a la supervisión, evaluación y actualización para mejorar el proceso de supervisión del plan dentro del ciclo de 5 años, manteniendo el documento vivo.

### 7.4.2 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 Moca, el Comité de Planificación, junto con partes interesadas o representantes de las comunidades, convocará una reunión para identificar nuevas zonas de riesgo, comunidades afectadas, oportunidad de implementar estrategias de mitigación y actualizar las prioridades de mitigación del municipio. De igual forma, este proceso contribuirá a reconocer las lecciones aprendidas durante el paso del evento y facilitará la actualización de este documento. Esta reunión sustituirá una de las reuniones programadas para el año en curso.

---

<sup>85</sup> Según se entienda necesario, cualquier parte autorizada podrá nombrar o designar un nuevo Comité de Planificación, sustituir a algunos de sus integrantes o añadir nuevos integrantes. Este ejercicio garantiza la continuidad a los procedimientos de Supervisión y Evaluación del Plan.

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

La siguiente tabla tiene como propósito calendarizar las reuniones trimestrales del Comité, y a su vez, proporcionar información acerca del propósito principal de la reunión.

### 7.4.3 2021-2026 Calendario de Supervisión del Plan

Tabla 78: Calendario para la revisión y supervisión del Plan

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Primer trimestre del año (enero, febrero, marzo)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán una reunión dentro del primer trimestre de año para identificar fondos necesarios para costear las medidas de mitigación incluidas en este Plan, reevaluarán 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.  Asimismo, se hará un recorrido para visitar las áreas en riesgo y mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Segundo trimestre del año (abril, mayo, junio)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes) <sup>86</sup>	Los miembros del Comité celebrarán una reunión dentro del segundo trimestre de año para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades.  Asimismo, se hará un recorrido para visitar las áreas en riesgo y mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Tercer trimestre del año (julio, agosto, septiembre)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una reunión dentro del tercer trimestre de año para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades.

<sup>86</sup> La ciudadanía será invitada a participar de estas reuniones para aportar su insumo e identificar necesidades nuevas o estatus de las mejoras que se han implantado en sus comunidades. Serán clave en el proceso de identificación de nuevos riesgos que experimentan y/o abundar en cómo las acciones tomadas han ayudado a sus comunidades, para poder corregir o llevar a otras áreas de riesgo.

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Cuarto trimestre del año (octubre, noviembre y diciembre)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	<p>Los miembros del Comité celebraran una reunión dentro del segundo trimestre de año 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 y 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, deberá notificar si la estrategia o proyecto a su cargo fue completado, parcialmente completado, atrasado, pospuesto o cancelado.</p>

Esta calendarización para el proceso de revisión y supervisión del Plan estará sujeta a las decisiones, circunstancias y necesidades específicas del municipio. El Comité estará definiendo, a través de un desglose específico de días, horas y lugares donde se estarán reuniendo para la supervisión, evaluación y actualización del Plan. El Punto de Contacto (POC) del municipio será la persona encargada de diseñar la programación de las reuniones con el Comité. Adviértase, que la composición del Comité puede sufrir cambios en cualquier momento.

Por otra parte, en la eventualidad de que se identifique alguna prioridad o actividad de mitigación nueva, se podrá enmendar este documento mediante una notificación oficial, como por ejemplo una carta al Representante Autorizado del Gobernador ante FEMA o cualquier otro funcionario designado, quien servirá como intermediario entre el municipio y FEMA. La notificación incluirá una descripción de la medida de mitigación, costo de su implementación, propósitos y beneficios.

### 7.5 Actualización del Plan

Este Plan será actualizado al cabo de un periodo de cinco (5) años luego de su aprobación y será sometido al SHMO y la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) para su correspondiente revisión y aprobación.

Esta actualización incluirá una revisión abarcadora del plan completado. Aproximadamente dieciocho (18) meses antes del vencimiento del plan, el Equipo de Planificación y el municipio iniciarán el proceso de revisión con atención particular en los requisitos y dirección.

### 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 Ordenación Territorial del Municipio de Moca

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

- Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Moca 2017
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA
- Informe Sobre la Sequía de 2014 – 2016 en Puerto Rico, División Monitoreo del Plan de Aguas, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del E.L.A.
- Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico de 2016 del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)
- Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC), cuya vigencia es del 4 de julio de 2014
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico
- Cuarta Evaluación Climática Nacional de 2018 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico
- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de enero de 2010
- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2020 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 2 de enero de 2021
- 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 planos de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este Plan, de forma tal que, los planes 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 municipio se compromete con promover la participación pública y la educación. Esta dedicación es reflejada en varias estrategias de mitigación descritas en este Plan. Por tanto, el municipio reconoce su compromiso de invitar a las comunidades a ser partícipes del proceso de actualización del Plan de Mitigación en todas sus etapas, incluyendo las etapas de revisión, supervisión y mantenimiento del Plan.

A esos efectos, el municipio ofrecerá un espacio para que las comunidades puedan continuar expresando sus preocupaciones y sugerencias acerca de los peligros naturales a los cuales se encuentran expuestos, así como estrategias de mitigación específicas que necesitan ser implementadas en su comunidad. Por tal motivo, el Comité desarrollará equipos comunitarios, compuestos por representantes de las comunidades, quienes estarán directamente involucrados junto al municipio en la implementación de los proyectos de mitigación que se desarrollen en su comunidad. Las tareas de estos representantes comunitarios consistirán en: (a) participar en el diseño y desarrollo de las medidas de mitigación; (b) proveer información actualizada acerca de estado de implementación del proyecto de mitigación; y (c) ser facilitadores de la implementación de las medidas en sus respectivas comunidades e incentivar que los residentes, a nivel individual, incorporen medidas de mitigación en sus residencias o comercios.

Por su parte, el Municipio de Moca continuará desarrollando presentaciones regulares a grupos de la comunidad con relación al contenido y progreso del Plan. Así pues, el municipio se obliga a notificar e invitar a la ciudadanía a las reuniones de supervisión del Plan. Estas reuniones pueden realizarse junto a los diferentes mecanismos de concientización y educación pública en Moca, a saber: (1) talleres y/o audiencias públicas; (2) reuniones informativas; y las (3) reuniones periódicas del Comité de Planificación de Moca, entre otros.

De igual forma, el municipio continuará colaborando y promoviendo la participación de las organizaciones sin fines de lucro que se encuentran en Moca, las cuales tienen vasto conocimiento acerca de los riesgos a los que se encuentran expuestas las comunidades ante la ocurrencia de un peligro natural. Asimismo, estas organizaciones poseen un conocimiento especializado sobre los procesos de recuperación luego de la ocurrencia de un evento, por lo que se encuentran en posición de compartir su conocimiento en todas las fases de elaboración del presente documento y luego de su implementación por parte del municipio. 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 ha sido adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción y que solicita la aprobación del Plan. El municipio cuenta con un (1) año para adoptar el Plan, una vez se haya recibido una *Aprobación Pendiente de Adopción (APA)*.
- De igual manera, para planes que incluyen varias jurisdicciones, cada jurisdicción que requiera aprobación del Plan, debe documentar que ha sido formalmente adoptado.<sup>87</sup>

[Todas estas secciones serán elaboradas y se incorporara la documentación pertinente una vez se adopte el Plan.]

### 8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Moca el día, [a ser provisto una vez adoptado]. Una copia de la Resolución Núm. \_\_, Serie XXXX, u Orden Ejecutiva Núm. \_\_, Serie XXXX, “Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Moca”, se incluye como parte del Apéndice A.1.

O

El referido Plan se somete ante la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) por el Municipio de Moca como Aprobable Pendiente a la Adopción (APA, por sus siglas en inglés). Copia de la Carta de Intención del municipio se incluye en el Apéndice, así como la copia de la Resolución Núm. # de Adopción u Orden Ejecutiva Núm. #.

[A incluirse una vez provista por el municipio.]

### 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 [INCLUIR FECHA]. Una copia de la Carta de Aprobación, “Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Moca”, 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 [INCLUIR FECHA].

[A incluirse una vez sea aprobada y provista por FEMA.]

---

<sup>87</sup> 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

## Bibliografía

- Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Hurricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.
- AEMEAD. (2016). *Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico - Revisión 2016*. San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.
- Barreto Orta, M., Méndez Tejeda, R., Rodríguez, E., Cabrera, N., Díaz, E., & Pérez, K. (2019). State of the beaches in Puerto Rico after Hurricane María (2017). *Shore & Beach*, 16-23.
- Castro Rivera, A., & López Marrero, T. d. (2018). *Cartilla de los ciclones*. Mayagüez: Programa Sea Grant.
- Colón, J. A. (2009). *Climatología de Puerto Rico*. San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.
- DHS. (n.d.). *Ready.gov*. Retrieved enero 16, 2020, from <https://www.ready.gov/heat>
- DRNA. (2006, Marzo). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuestro Ambiente*, pp. 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). *¿Qué son las inundaciones?* Retrieved 3 14, 2019, from <https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/>
- FEMA. (1997). *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A Cornerstone of the National Mitigation Strategy*. Federal Emergency Management Administration.
- FEMA. (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. (2013, Marzo). *Local Mitigation Planning Handbook*. Retrieved enero 10, 2020, from Local Mitigation Planning Handbook: [https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema\\_local\\_mitigation\\_handbook.pdf](https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf)
- FEMA. (2013, March). *Local Mitigation Planning Handbook*. Retrieved enero 10, 2020, from Local Mitigation Planning Handbook: [https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema\\_local\\_mitigation\\_handbook.pdf](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. (2015, Febrero 27). *Hazard Mitigation Assistance Guidance*. Retrieved enero 10, 2020, from [https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA\\_Guidance\\_022715\\_508.pdf](https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf)
- Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation inn Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 733 - 745.
- Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter , K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 739-756.
- Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. In J. Reichmann (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*. Retrieved enero 15, 2020, from <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 Área 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 de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022*. San Juan, PR: Junta de Planificación.
- JP. (2020). *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.
- JP. (2020). *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 analysis. 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*. Mayagüez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.
- Malilay, J. (2000). Inundaciones. In *Impacto de los desastres en la salud pública* (E. K. Noji, Trans., pp. 234-246). Bogotá: 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 Day 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.
- Municipio de Moca. (2017). *Plan de Mitigación Multi-Riesgos*. Moca, PR: Municipio de Moca.

- 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. (n.d.). *MedlinePlus*. Retrieved enero 16, 2020, from Enfermedades causadas por el calor: <https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html>
- NOAA. (n.d.). *Tsunami: Las Grandes Olas*. Valparaiso, Chile.
- NOAA. (n.d.). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Retrieved enero 13, 2020, from <https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf>
- NOAA. (n.d.). *The Tsunami Story*. Retrieved enero 13, 2020, from <https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story>
- NRC. (1990). *Managing Coastal Erosion*. Washington DC: The National Academies Press.
- NSWL. (n.d.). *Severe Weather 101 - Floods*. Retrieved enero 13, 2020, from <https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/>
- NWS. (2019). *Guía Oficial de Texas para la Temporada de Huracanes*. Corpus Chirsti, TX: National Weather Service.
- NWS. (n.d.). *Heat Watch vs. Warning*. Retrieved enero 16, 2020, from <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, México. *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 the 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*. Retrieved enero 13, 2020, from <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/>
- Red Sísmica de Puerto Rico. (2019). *Red Sísmica de Puerto Rico*. Retrieved January 13, 2020, from <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/>
- Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). *Predicción de Terremotos*. Retrieved enero 15, 2020, from <http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php>
- Robinson, P. J. (2001). On the Definition of a Heat Wave. *Journal of Applied Meteorology*, 762-775.
- Roig Silva, C. M. (2010). *Geology and Structure of the North Boquerón Bay - Punta Montalva Fault System*. Mayagüez: University of Puerto Rico, Mayagüez.
- 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 hidrográfica del Río 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 Landslide 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 Research Station.
- USGCRP. (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I*. Washington DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (2018). *Impactos, Riesgos y Adaptación en los Estados Unidos: Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido*. Washington, DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (2018). *Impactos, Riesgos y Adaptación en los Estados Unidos: Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Volumen II: Informe Resumido*. Washington, DC: US Global Change Research Program.
- USGCRP. (n.d.). *Globalchange.gov*. Retrieved enero 13, 2020, from <https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary>
- USGS. (n.d.). *What is a landslide and what causes one?* Retrieved enero 13, 2020, from [https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news\\_science\\_products=0#qt-news\\_science\\_products](https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products)
- USGS. (n.d.). *What is liquefaction?* Retrieved enero 13, 2020, from [https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news\\_science\\_products=7#qt-news\\_science\\_products](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.

## Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan

### A.1 Documentos de la adopción del Plan

## A.2 Documentos de la aprobación del Plan

## Apéndice B: Documentación de reuniones

### B.1 Reunión Junta de Planificación

#### B.1.1 Registro Reunión con JP el 14 de abril de 2020



B.1.2 Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación Municipal



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
MUNICIPIO AUTONOMO DE MOCA

*Oficina del Alcalde*

21 de abril de 2020

Sra. María del C. Gordillo Pérez  
Presidenta  
Junta de Planificación  
P.O. Box 41119  
San Juan, PR 00940-1119

Tels.:

787-877-2270

787-877-3390

787-877-5885

787-877-2006

PO BOX 1571

MOCA, PR.

00676

*J. GAS*

**RE: Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación Municipal**

El Municipio de MOCA, representado en este acto por su Alcalde, José E. Avilés Santiago, mediante el presente documento denominado carta de compromiso se compromete en conjunto con la Junta de Planificación trabajar en la actualización del plan de mitigación municipal (Plan). El mismo tiene el objetivo de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunamis 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.

Como parte del proceso de recuperación luego del paso de los huracanes Irma y María, la Junta de Planificación de Puerto Rico obtuvo la Propuesta Federal HMGP 4339-DR-PR-0004 para la Actualización de los Planes de Mitigación de los municipios.

La Junta de Planificación está facultada para asistir a los municipios, conforme a 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).

A su vez el Municipio está facultado a realizar acuerdos 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.

Email: [oficinadelalcalde@municipiodemoca.com](mailto:oficinadelalcalde@municipiodemoca.com)

Sra. María del C. Gordillo Pérez  
21 de abril de 2020  
Pág. 2

Es esencial que este plan de mitigación cumpla 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).

Por lo tanto, el municipio reconoce que la Junta de Planificación se comprometerá a coordinar junto al municipio la aprobación del Plan; coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA; y efectuar la entrega del Plan aprobado por COR3 y FEMA al municipio. Además, la Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de mitigación.

El Municipio deberá 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.

Asimismo, el municipio agilizará y tramitará la adopción del plan de mitigación mediante Orden Ejecutiva o por la Legislatura Municipal a través de Ordenanza Municipal. También coordinará en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana. Se coordinará por parte del municipio la recopilación de información necesaria que sea requerida, incluyendo:

JGAS

- ❖ 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.

Sra. Maria del C. Gordillo Pérez  
21 de abril de 2020  
Pág. 3

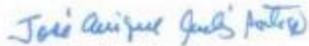
- ❖ Identificación e Implantación de las Medidas / actividades de Mitigación: Lista de proyectos y Plan de Acción describiendo cómo los proyectos serán implantados por prioridades, cómo serán administrados, si son costo-beneficiosos.
- ❖ Evaluación del Plan Preliminar.
- ❖ Evaluación del Borrador del Plan.
- ❖ Evaluación del Borrador Final del Plan.
- ❖ Implementación del Plan de Mitigación - Monitoreo, Evaluación y Actualización.

Este compromiso no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del municipio ni de la Junta. El municipio entiende que ante la situación que se ha generado a nivel mundial y en Puerto Rico por el azote del COVID19 y la pandemia causada por este virus es necesario coordinar y comprometerse con la Junta de Planificación para poder cumplir con la administración efectiva y eficiente de estos trabajos a los fines de poder presentar el plan de mitigación del municipio para la aprobación de FEMA.

Este compromiso, de ser necesario, se podrá ratificar con un acuerdo colaborativo luego de que el gobierno municipal y el gobierno central comiencen a trabajar normalmente.

Por lo que de acuerdo a este compromiso yo, José E. Avilés Santiago firmo el mismo por conforme a los mejores intereses del pueblo de MOCA,

En MOCA, Puerto Rico, hoy 21 de abril de 2020.



José E. Avilés Santiago  
Alcalde

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## B.2 Comité de Planificación

### B.2.1 Reuniones

The screenshot shows a Microsoft Teams meeting interface. The main window displays a presentation slide with a central blue circle containing the text "Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales". Surrounding this central circle are several smaller colored circles (orange, green, yellow) each containing a step in the process: "Identificación de Peligros", "Evaluación de Peligros", "Análisis de Vulnerabilidad", "Evaluación de Impacto", "Elaboración del Plan", "Implementación del Plan", "Monitoreo y Evaluación", "Actualización del Plan", "Comunicación y Participación", "Asesoramiento Técnico", "Asesoramiento Jurídico", "Asesoramiento Ambiental", "Asesoramiento Social", "Asesoramiento Económico", "Asesoramiento Político", "Asesoramiento Institucional", "Asesoramiento Comunitario", "Asesoramiento Científico", "Asesoramiento Tecnológico", "Asesoramiento Científico", "Asesoramiento Tecnológico". The Teams interface includes a "People" sidebar on the right listing participants: Mayra V. Martínez Noble, Isabel Soto Bosques, María Aviles, Reyes, Julia (Organizer), and three phone numbers. At the bottom, there are video thumbnails for María Aviles and Reyes, Julia.

The screenshot shows a Microsoft Word document titled "MOCA-Plan-FinalHMP - Saved to this PC". The document is a table of contents for a plan. The main heading is "PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES Resiliencia Planificada". Below this is the logo of the "JUNTA DE PLANIFICACIÓN" and the text "2021 Municipio de Moca Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Versión Final". The table of contents lists the following sections:

- Listado de Abreviaciones
- Capítulo 1: Introducción y trasfondo
  - 1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación
    - 1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales
    - 1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales
  - 1.2 Historial y alcance
  - 1.3 Organización del Plan
  - 1.4 Resumen de cambios del plan anterior
- Capítulo 2: Proceso de planificación
  - 2.1 Reglamentación del proceso de planificación
  - 2.2 Descripción general del Plan de Mitigación con...
  - 2.3 Historial del Plan de Mitigación en Moca
  - 2.4 Preparación del Plan para el 2021
  - 2.5 Comité de Planificación
  - 2.6 Reuniones del Comité de Planificación
  - 2.7 Participación pública en el proceso de planifica...
  - 2.8 Mesas de Trabajo

B.2.2 Agenda



## Agenda

<b>Proyecto:</b>	Actualización del Plan Local de Mitigación contra Peligros Naturales		
<b>Asunto:</b>	Reunión Inicial del Comité de Planificación de Moca		
<b>Fecha:</b>	19 de mayo de 2020	<b>Hora:</b>	1:30 p.m.
<b>Meeting place:</b>	Microsoft Teams.	<b>Minuta por:</b>	Julia I. Reyes

ITEM	DESCRIPCION	RESPONSABLE
1.	Presentación-alcance del trabajo y del plan 1. Borrador de ordenanza (modelo) 2. Evaluación de Capacidad Municipal 3. Estrategias de mitigación de HMP anteriores	Lcda. Julia I. Reyes
2.	Taller de Estrategias de Mitigación 1. Resumen de la evaluación de riesgos 2. Prioridades identificadas 3. Taller de estrategias de mitigación	Lcda. Julia I. Reyes
3.	Borrador final del HMP en el taller informativo	Lcda. Julia I. Reyes

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

### B.2.3 Registro de participantes

Nombre	Dependencia	Correo electrónico
María I. Avilés Cabán	Oficina de Programas Federales	maviles.federales@gmail.com
Adelfina Maisonave	Municipio de Moca	ady.maisonave@gmail.com
Isabel Soto Bosques	Departamento de Finanzas y Presupuesto	lsysoto74@yahoo.com
César Gómez	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias de Moca	gomez9842@outlook.com
Felix Méndez	Oficina de Planificación	fmendez.eng@gmail.com
Alejandro Hernández	Obras Públicas y Saneamiento	halejandro1172@yahoo.com
Mayra Martínez Noble	Junta de Planificación de Puerto Rico	martinez_mv@jp.pr.gov
Julia I. Reyes-MeléndeZ	Atkins Caribe, LLP	Julia.reyes@atkinsgloba.com

### B.3 Primera Reunión con la Comunidad Plan Preliminar

#### B.3.1 Presentación

## Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales en Puerto Rico



Municipio de Moca, Puerto Rico  
1ra Reunión de Participación con la Comunidad  
26 de octubre de 2020  
Hora: 10:00 a.m.  
Plataforma: YouTube (Live)



Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391



## Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Moca

plandemitigacion@jp.pr.gov

### ¿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)

##### Programas Federales:

- Programa de Subvenciones para Mitigación de Peligros (HMGP)
- Programa de Mitigación previa a los Desastres (PDM)
- Asistencia para la Mitigación de Inundaciones (FMA)



## Ciclo para el Manejo de Emergencias



## Proceso de planificación



Fases del proceso:

- Preliminar;
- Borrador; y
- Final.

## Evaluación de riesgos

## Evaluación de riesgos



### Identificación y análisis de peligros

- Perfiles para todos los peligros naturales

### Frecuencia histórica

### Evaluación de vulnerabilidades

- Población
- Inventario de activos y/o instalaciones críticas
- Recursos Naturales
- Condiciones futuras

### Estimaciones de pérdidas

- Pérdidas ocasionadas por un evento natural

7

## ¿Qué herramientas se utilizaron?

Proceso de análisis de riesgos y estimación de pérdidas

- **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.



## Capacidades Municipales



## Evaluación de capacidades

Capacidad reglamentaria y de planificación: Favor de indicar si los siguientes instrumentos o documentos reglamentarios que está actualizado o bajo desarrollo para el municipio. Si aplica, por favor provea a la identificación el departamento, agencia o institución responsable para la implementación y cómo la herramienta pudiera impactar en la reducción de riesgos o pérdidas. Prueba conceptual, de ser necesario.

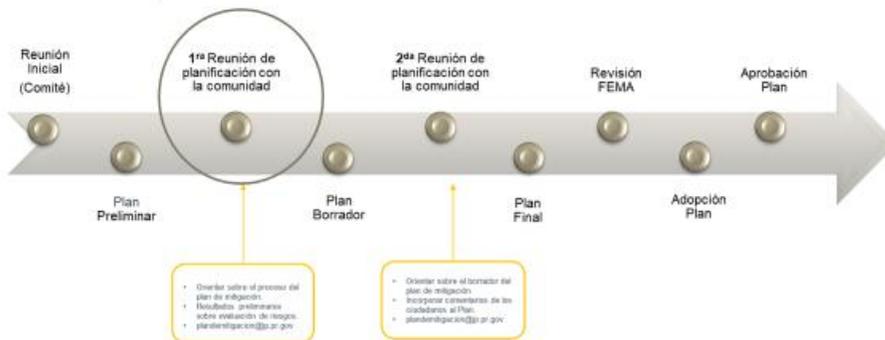
Instrumento de planificación/regulación	Existencia	En desarrollo	Resolución responsable	Estado de implementación/regulación	Impactos potenciales en riesgo	Comentarios
Plan de Mitigación de Peligros	X	X		N/A	N/A	
Plan de Uso de Terrenos, Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Infra o Plan Regional	X	en proceso	Oficina general y Terrazas			
Plan de manejo de áreas acuáticas						
Plan de manejo de aguas subterráneas						
Plan de conservación del patrimonio de arquitectura	X	X				INDICE Small Area permito general para el programa de mejoramiento de base a su elemento de gestión en el municipio de Moca fue presentado el 2 de septiembre de 2020 y la fecha de cobertura es el 7 de junio de 2021.
Planes de protección de recursos naturales o áreas naturales	X					Planes de conservación de áreas naturales adscritos al Municipio (27 de octubre de 2020).

- Capacidad reglamentaria y de planificación;
- Capacidad técnica y administrativa;
- Capacidad financiera; y
- Capacidad de educación

## Proceso de planificación



## Participación Ciudadana



# Estrategias de Mitigación



## Estrategias de mitigación



- Planificación para la mitigación;
- Viabilidad y eficacia técnica;
- Manejo de llanuras aluviales y protección de los humedales;
- Revisión y cumplimiento de planificación ambiental y preservación histórica;
- Rentabilidad; y
- Revisión de costos.

## 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; Códigos de construcción;	Adquisición; Relocalización;	Protección contra inundaciones;	Embalses;	Sistemas de alertas;	Proyectos de campañas educativas;
Preservación de espacios abiertos;	Elevar edificios;	Manejo de cuencas;	Represas y diques;	Equipos de respuesta a emergencias;	Eventos de demostración;
Regulaciones de inundaciones;	Protección de instalaciones críticas;	Amortiguadores ribereños;	Muros en contra de inundación;	Operaciones de refugios;	Información de mapas de riesgos;
Regulaciones de manejo de aguas pluviales;	Reequipamiento;	Manejo de bosques;	Desviaciones de aguas pluviales;	Planificación y manejo de desalojo;	Programas de información al momento de comprar/venta;
Mantenimiento del sistema de drenaje;	Cuartos de seguridad, tormentas y vidrio resistente a los golpes; y	Control de erosión y sedimentos;	Estanques de detención;	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias;	Materiales de biblioteca;
Programación de mejoras capitales; y	Seguros.	Conservación y restauración de humedales; y	Modificación de canales; y	Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y	Programas educativos a niños preescolares;
Servidumbres.		Preservación del hábitat.	Alcantarillados.	Tormentas temporales.	Presentaciones sobre riesgos; y
					Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.).

## Estrategias de mitigación



# de la Medida	Descripción	Peligro(s) que Afecta	Prioridad Relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes Potenciales de Fondos	Año Anticipado de Completarse	Estado de su Implementación a 2019
#1	Control de escorrenías Desarrollar, implementar y hacer cumplir un programa que reduzca y elimine el impacto de escorrenías de la actividad de construcción que resulte en una perturbación de la tierra mayor que, o igual a, 1 acre en el sistema de alcantarillado de tormentas por medio de ordenanza.	Inundaciones, Tormentas Tropicales	Alto	Municipio	Municipal		Item #9 de la Tabla 6.6 del Plan, pag 6-17
#2	Control de escorrenías post construcción de proyectos de desarrollo. Desarrollar, implementar y aplicar un programa que reduzca y elimine el impacto de las escorrenías de nuevos proyectos de desarrollo y reurbanización que resulten en perturbaciones de la tierra mayores de 1 acre y que sean parte de un plan de desarrollo más grande, que se destaque en el sistema de escorrenías en toda la comunidad por medio de ordenanza para limitar los volúmenes de	Inundaciones, Tormentas Tropicales	Alto	Municipio	Municipal		Item #11 de la Tabla 6.6 del Plan, pag 6-28

## Mantenimiento del Plan



## Revisión del Plan – (Seguimiento)

- Monitoreo y sistema de informes;
- Evaluación y actualización;
- Mecanismos de aplicación; y
- Participación pública continua.

Copia electrónica:

jp.pr.gov



Copia electrónica



**Borradores de los Planes de Mitigación**

La versión borrador de estos planes de mitigación estará disponible para la revisión y comentarios del público en general durante el periodo establecido como parte del proceso de participación ciudadana.

<a href="#">Cabo Rojo</a>
<a href="#">Carolina</a>
<a href="#">Cidra</a>
<a href="#">Culebra</a>
<a href="#">Florida</a>
<a href="#">Hatillo</a>
<a href="#">Isabela</a>
<a href="#">Lajas</a>

22

## Próximos pasos

- Participación de toda parte interesada
- 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.

23

## ¡Gracias por su Participación!

Para comentarios favor de escribir a: [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto:plandemitigacion@jp.pr.gov)  
Dirección Postal: **Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119**

Contacto:

**Lcda. Julia Reyes**

**[Julia.Reyes@atkinsglobal.com](mailto:Julia.Reyes@atkinsglobal.com)**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391



¡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

B.3.2 Aviso Público



# 1<sup>RA</sup> REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

## PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES RESILIENCIA PLANIFICADA



JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Moca**, 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.



ACCEDA A PARTIR DE: 26 OCTUBRE 2020  
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:00 AM  
ENLACE: [https://youtu.be/wyh\\_tzQPAg4](https://youtu.be/wyh_tzQPAg4)

# MOCA

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: [JPPR.GOV](http://JPPR.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".

## 1ª REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

**PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES**  
RESILIENCIA PLANIFICADA

**JUNTA DE PLANIFICACIÓN**

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Moca**, 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.

**MOCA**

ACCEDA A PARTIR DE: 26 OCTUBRE 2020  
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:00 AM  
ENLACE: [https://youtu.be/wyh\\_1ZQPAG4](https://youtu.be/wyh_1ZQPAG4)

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: [JP.RIC.GOV](http://JP.RIC.GOV)

GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

Solicitud de autorización presentada a la CEE Núm. CEE-54-2019-177, conforme estipulación federal para el fondo HWOP-4339-004 "Hazard Mitigation Grant Program".

## AVISO VISTA PÚBLICA

Para conocimiento del público en general y de conformidad con las disposiciones del Artículo 8.6 de la Ley 161-2009, según enmendada, conocida como "Ley para la Reforma del Proceso de Permisos de Puerto Rico", la Ley Núm. 38 -2017, según enmendada, conocida como "Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Gobierno de Puerto Rico", el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios, la Orden Administrativa DGPe 2020-13, y cualquier otra disposición de ley aplicable, se informa que la Oficina de Gerencia de Permisos ("OGPe") celebrará vista pública para el caso que se describe a continuación:

<p><b>Peticionario:</b> San Juan Psychological Recovery and Rehabilitation, LLC P/C Ing. Camilo Almeyda Eurlite</p> <p><b>Caso Núm.:</b> 2020-296085-CUB-001054</p> <p><b>Dueño de la Propiedad:</b> Puerta de San Juan, LLC</p> <p><b>Dirección de la acción propuesta:</b> Ave. Muñoz Rivera, esquina Marginal Expreso Jesús T. Piffero Bo. Hato Rey Sur, San Juan</p>	<p><b>Cualquier interesado en acceder y participar en la Vista Pública Virtual puede a través de:</b> <a href="http://www.ddes.ar.gov/vistaspublicas">www.ddes.ar.gov/vistaspublicas</a></p> <p><b>Fecha:</b> 27 de octubre de 2020</p> <p><b>Hora:</b> 9:30 a.m.</p> <p><b>Calificación:</b> Dotacional (D)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En la vista del caso de referencia se interesa discutir, pero sin limitarse, una consulta de ubicación para un proyecto institucional que consiste en la construcción de un edificio de cinco (5) plantas para una facilidad médico-hospitalaria a ser utilizada por la Administración de Veteranos. Como parte de la consulta, se proponen las siguientes segregaciones de una finca con cabida de 8.7237 cuerdas, según mensura: Solar #1 de 4.0309 cuerdas, donde se desarrollará el proyecto; Solar #2 de 1.5181 cuerdas para dedicarlo a accesos; Solar #3 ("Plemente") de 3.0135 cuerdas, actualmente utilizado como estacionamiento; Solar #4 de 0.1524 cuerdas para localizar los equipos mecánicos y eléctricos requeridos para el proyecto; y Solares #5 y #6 de 0.0065 y 0.0003 cuerdas, respectivamente, a ser dedicados a uso público. Además, se solicitan parámetros de diseño conforme a un Distrito C-1. La solicitud se evaluará a tenor, pero sin limitarse, a lo establecido en las Reglas 2.2.2, 2.2.3, 6.1.15 y conforme a los parámetros de diseño establecidos para un Distrito C-1, según la Regla 6.1.6 del Reglamento Conjunto.

Se convoca e invita al público en general a comparecer y participar a la vista pública a celebrarse mediante el método altemo ("virtual"), no obstante, con acceso al público general, además de las partes reconocidas. Es mandatorio que el Proponente y/o dueño de la propiedad o su representante autorizado asista a la vista pública, de no asistir se procederá al archivo de la solicitud. En el caso de otras partes ya reconocidas en el procedimiento, la no comparecencia a la vista pública será considerada como falta de interés en el caso. Se advierte que las partes, incluyendo corporaciones y sociedades, podrán, pero no están obligadas, a comparecer asistidas por abogado. Salvo justa causa, la vista no podrá ser transferida. Cualquier solicitud de transferencia de vista tendrá un cargo de \$100.00, y deberá ser presentada con no menos de cinco (5) días de antelación a la fecha de la misma a través del Sistema Unificado de Información ("Single Business Portal") de la OGPe, expresando las razones que justifican la solicitud. Deberá además cubrir los costos que conlleve la notificación de la transferencia y anunciar el nuevo señalamiento mediante la publicación de un nuevo aviso de prensa. El peticionario de la transferencia de la vista notificará y enviará copia de la solicitud simultáneamente a las otras partes ya reconocidas en el proceso y certificará el cumplimiento con lo aquí expuesto en la propia solicitud de transferencia.

El Reglamento Conjunto, faculta al Oficial Examinador a imponer una multa de \$500.00 a toda persona que observe una conducta irrespetuosa durante la vista, intencionalmente interrumpa o dilate los procedimientos sin causa justificada.

El expediente digital de la solicitud, así como la Orden Administrativa DGPe 2020-13, está disponible para inspección previa solicitud a través del Single Business Portal. Cualquier persona podrá requerir copia del expediente mediante solicitud a través de la página [www.ogpe.pr.gov](http://www.ogpe.pr.gov) y pago correspondiente. Podrá, además, haciendo referencia al número de solicitud, presentar por escrito sus comentarios a través de [notificacion@ddes.pr.gov](mailto:notificacion@ddes.pr.gov). Debido a la emergencia causada por la pandemia del Covid-19 el Servicio al Cliente de la OGPe tanto en su Oficina Central en San Juan como Oficinas Regionales, será limitado y mediante coordinación al respecto.

PRIMERA HORA Viernes, 9 de octubre de 2020 31

# Make-A-Wish.

PUERTO RICO

Desde 1990 Make-A-Wish Puerto Rico realiza el deseo favorito de nuestros niños puertorriqueños, entre las edades de 2 a años hasta 17, pacientes de alguna condición de salud que amenaza su vida, con el propósito de llevarles lo que la enfermedad les quita: Esperanza, Fortaleza y Alegría.

Oficina  
T: 787-261-9474  
F: 787-765-3945

Como referir a un niño(a):  
T: 787-261-9474 ext. 223  
[hdgado@orwish.org](mailto:hdgado@orwish.org)

Programa de Voluntariado:  
T: 787-261-9474 ext. 223  
[hdgado@orwish.org](mailto:hdgado@orwish.org)

Para hacer realidad su deseo  
visite la dirección o envíenos un  
Make-A-Wish Puerto Rico  
PO BOX 10538  
SAN JUAN PR 00919-0348  
[www.puertorico.wish.org](http://www.puertorico.wish.org)

Facebook Make A Wish Puerto Rico

B.3.3 Hojas de Registro

# Municipio de Moca-Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Asunto: Primera Reunión de Planificación con la Comunidad

Fecha: 26 de octubre de 2020

Hora: 10:00 a.m.

Enlace: [https://youtu.be/wyh\\_tZOPAg4](https://youtu.be/wyh_tZOPAg4)

\* Required

Nombre y apellido(s)	Nombre de agencia, dependencia, organización, barrio o comunidad	Correo electrónico
Manuel E. Acevedo Rivera	Dtop Regional de Aguadilla	macevedo@dtop.pr.gov
Maria E. Arroyo Caraballo	ACT	mearroyo@dtop.pr.gov
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov
Julia Reyes	Atkins Caribe, LLP	julia.reyes@atkins.global.com
María I. Avilés Cabán	Municipio de Moca	maviles.federales@gmail.com
José E. Avilés Santiago	Municipio de Moca	kikoaviles10@hotmail.com
Adelfina Maisonave	Municipio de Moca	ady.maisonave@gmail.com
Isabel Soto Bosques	Municipio de Moca	isysoto74@yahoo.com
Roy Pérez	Municipio de Moca	roykperez@yahoo.com
Alejandro Hernández	Municipio de Moca	halejandro1172@yahoo.com
César Gómez	Municipio De Moca	omemoca@yahoo.com
María del Pilar Bosques	Municipio de Moca	pilarbosques@yahoo.com
Miriam Soto	Municipio de Moca	secretariamunicipal.moca@gmail.com
Nydia de la Cruz	Municipio de Moca	n.delacruz@municipiodemoca.com
Virgenmina Medina	Municipio de Moca	minita.medina@yahoo.com
Félix Méndez	Municipio de Moca	fmendez.eng@gmail.com
David Denis	Municipio de Moca	davidn.denis@gmail.com

B.3.4 Reunión pública

The screenshot shows a YouTube live stream interface. The main video player displays a title slide with the text "Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales en Puerto Rico" and the Moca Municipality coat of arms. Below the title, it states "Municipio de Moca, Puerto Rico", "1ra Reunión de Participación con la Comunidad", "26 de octubre de 2020", "Hora: 10:00 a.m.", and "Plataforma: YouTube (Live)". Logos for the "PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES" and "AYUDA SOCIOECONÓMICA" are visible, along with the text "Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391". A small video thumbnail of a woman is in the bottom right corner of the slide. The YouTube interface includes a search bar, navigation icons, and a chat window on the right. The chat contains several messages, including a welcome message and a list of participants. The video title at the bottom of the player is "Municipio de Moca-1ra Reunión de Participación Ciudadana".

Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales en Puerto Rico

Municipio de Moca, Puerto Rico  
1ra Reunión de Participación con la Comunidad  
26 de octubre de 2020  
Hora: 10:00 a.m.  
Plataforma: YouTube (Live)

PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES  
AYUDA SOCIOECONÓMICA

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

Municipio de Moca-1ra Reunión de Participación Ciudadana

7 personas mirando ahora · Comenzó a transmitir hace 5 minutos

Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico  
139 suscriptores

¡Te damos la bienvenida al chat en vivo!  
Recuerda proteger tu privacidad y satisfacer nuestros Lineamientos de la Comunidad.

MÁS INFORMACIÓN

Mayra Martínez - Junta de Planificación - ¡Buen día!

Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico  
Saludos a todos, estaremos comenzando en breves minutos para dar oportunidad a todos a entrar a la reunión virtual.

Manuel Edgardo Acevedo Rivera - Buenos días

Manuel Edgardo Acevedo Rivera - Dtop Regional Aguadillas

Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico  
Julia Reyes, Atkins Caribe, LLP

Mayra Martínez  
Di algo...

OCULTAR CHAT

B.4 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

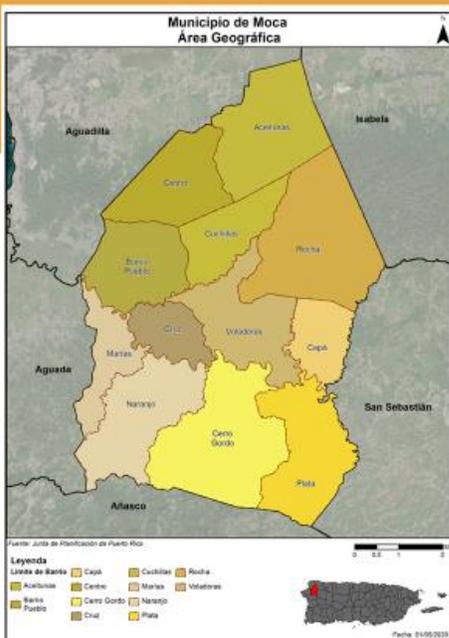
B.4.1 Presentación



**Municipio de Moca, Puerto Rico**  
**2da Reunión de Planificación con la Comunidad**  
**9 de marzo de 2021**  
**Plataforma: YouTube (Live)**



## Plan de Trabajo



## Jurisdicción:

Municipio de Moca

Municipio de Moca /Barrio	Censo de 2010	Estimado de 2018	Por ciento de cambio (%)
Total	40,109	36,872	-8.07
Aceitunas	3,098	3,589	15.85
Capá	3,747	3,473	-7.31%
Centro	1,056	912	-13.64%
Cerro Gordo	2,478	2,084	-15.90%
Cruz	1,127	1,120	-0.62%
Cuchillas	4,352	4,250	2.34%
Marías	1,766	1,285	-27.24
Naranjo	2,875	3,091	7.51%
Plata	2,797	2,081	-25.60%
Pueblo	6,364	7,585	19.19%
Rocha	4,004	3,340	-16.58%
Voladoras	4,710	4,062	-13.76%

## Población por edad entre 2010 y 2018

Cambio en población por edad			
Municipio de Moca	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menos de 5 años	2,572	1,779	-30.83%
5 a 19 años	8,910	7,251	-18.62%
20 a 64 años	23,872	21,903	-8.25%
65 años o más	4,755	5,939	24.90%
Total	40,109	36,872	-8.07%

## Peligros Naturales

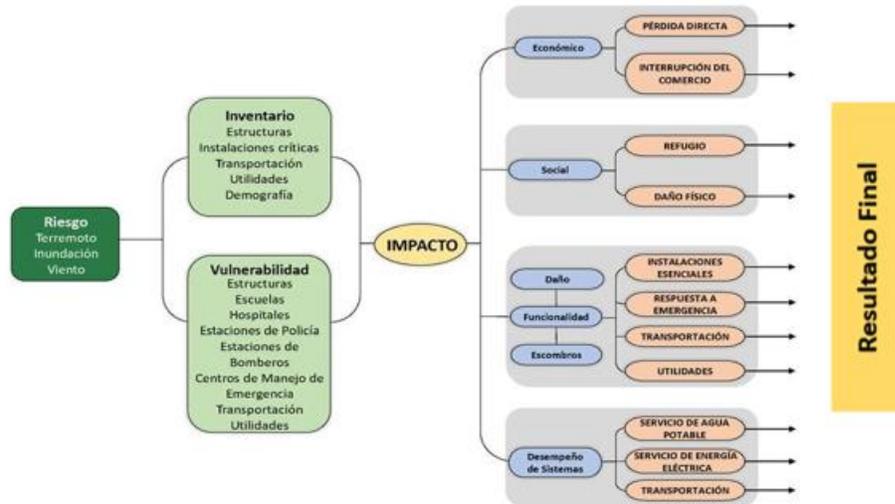
Riesgos considerados en el proceso de Análisis de Riesgos a nivel

- Calor extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamientos
- Vientos Fuertes
- Incendios Forestales



La reglamentación federal, bajo el 44 CFR 201.6(c)(2), provee los requisitos relacionados a la identificación de peligros y la evaluación de riesgos para planes de mitigación local.

## Metodología de Evaluación de Riesgos



## ¿Que Herramientas se Utilizaron?

Proceso de análisis de riesgo y estimación de pérdida

- Hazus-MH – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgo y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- Las **incertidumbres** son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.

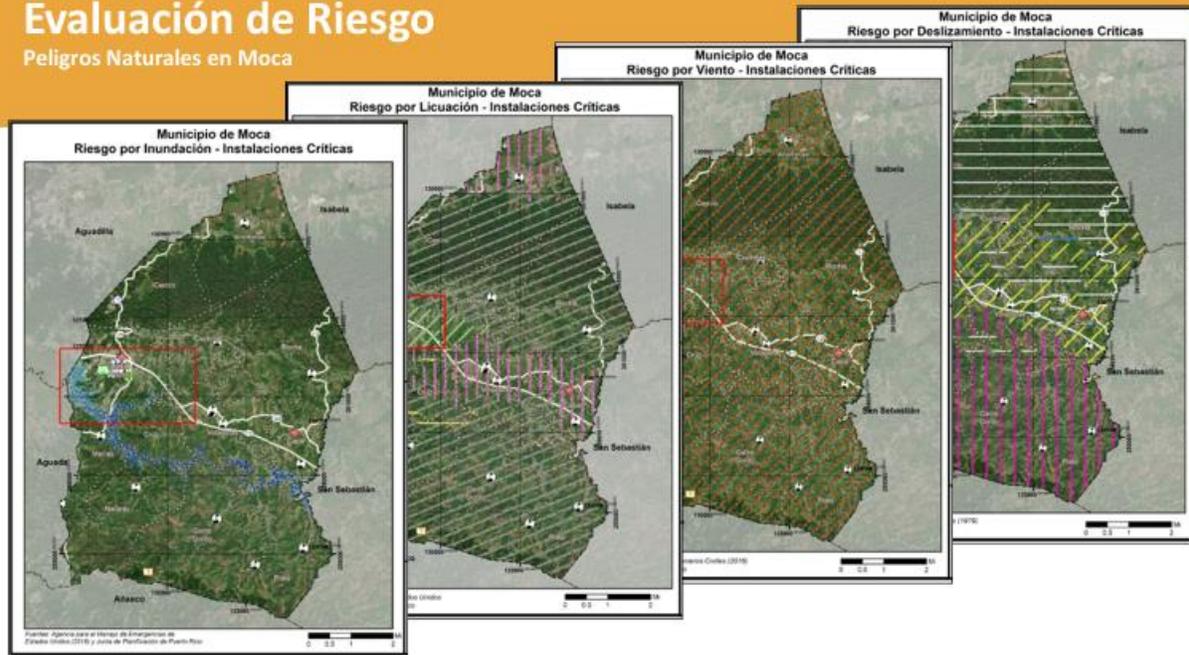


## Componentes de la evaluación de riesgos

- Estimado de pérdidas;
- Vulnerabilidad de las instalaciones críticas;
- Vulnerabilidad de la población;
- Recursos Naturales;
- Condiciones futuras

## Evaluación de Riesgo

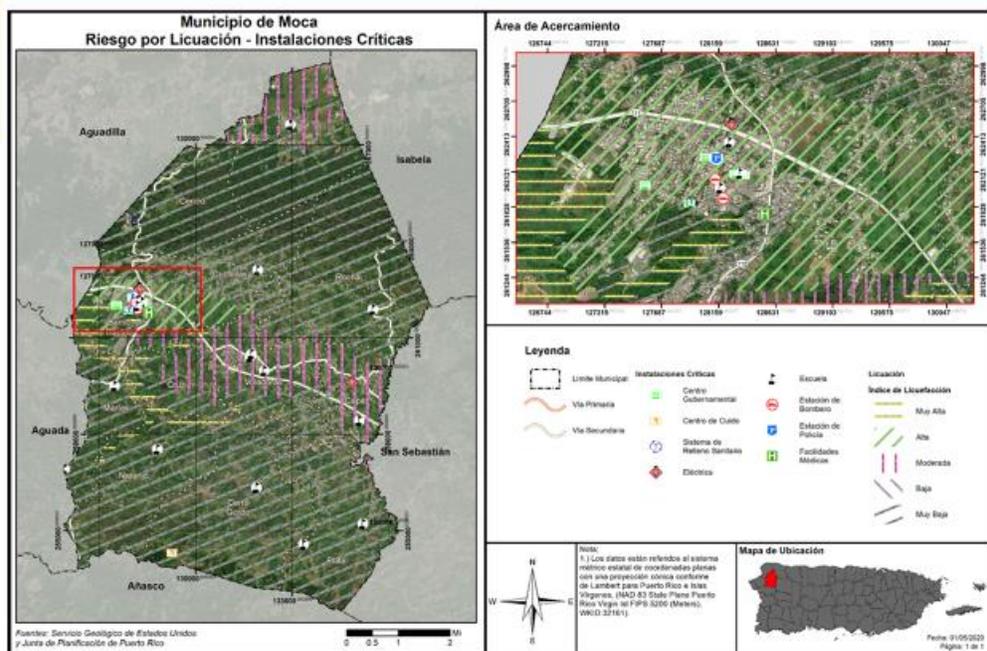
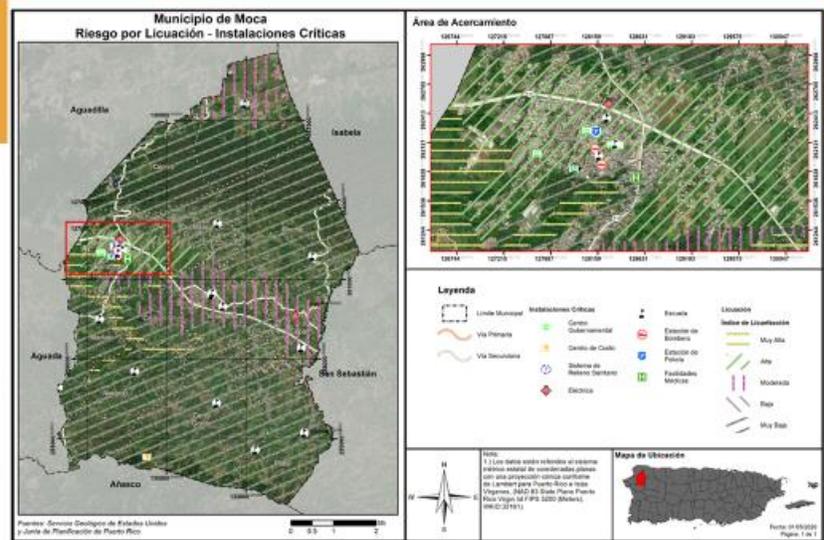
Peligros Naturales en Moca



## Riesgo de Terremoto

### Licuefacción

- Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido.
- Causas son el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua.
- Puede causar el desplazo, hundimiento, o destrucción de estructuras
- Las áreas de mayor peligrosidad son las en las cuales los suelos son arenosos, saturados por agua
- áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar.



## Riesgo de Terremoto

Población y estructuras afectadas a base del índice de licuefacción

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Personas	17,189	626	9,072	6,430	6,792

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	12,047	134	3,836	2,241	481

## 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	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 ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación 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	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					

## Estrategias de Mitigación: Terremotos

- Implementar medidas no estructurales en las escuelas identificadas como refugios para reducir lesiones corporales

### Riesgo de Inundación

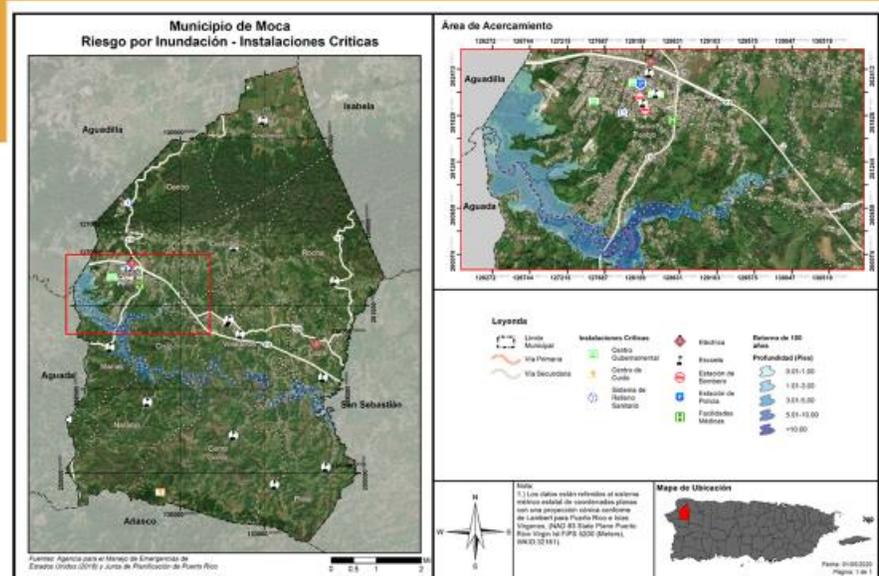
100 y 500 años

Inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia

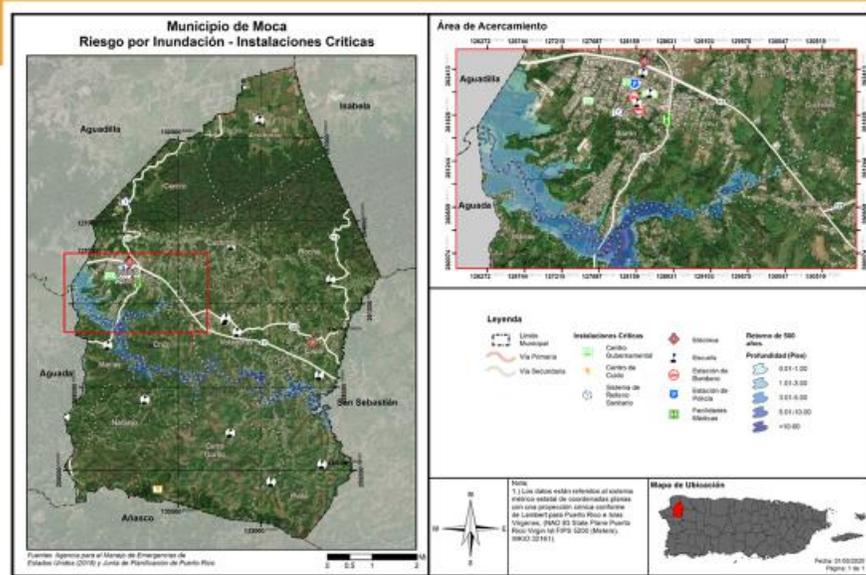
- El periodo de recurrencia se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:

- 100 años = probabilidad anual de 1%
- 500 años = Probabilidad anual de 0.2%

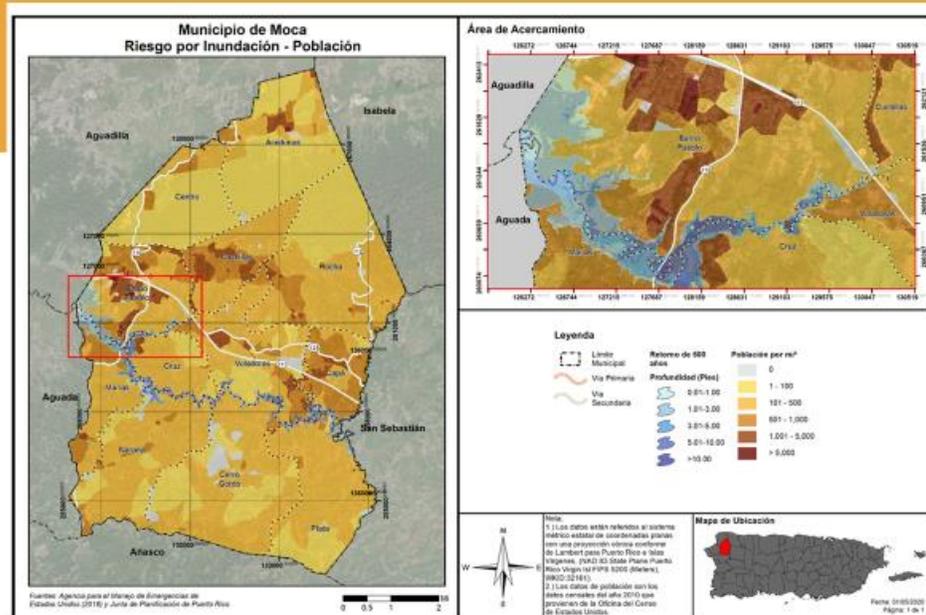


# Riesgo de Inundación- 500 años



# Riesgo de Inundación

Población afectada



## Cantidad de personas vulnerables en Hormigueros

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.2%
0 a 1	3,648	0	83	179	42
1 a 2	1,396	19	74	117	137
2 a 3	963	263	194	222	521
3 a 4	1,233	1,081	1,141	580	679
4 a 5	229	1,660	1,479	1,569	821
5 a 8	1,344	2,163	2,235	2,611	2,809
8 a 11	48	3,121	2,883	2,985	2,317
11 a 14	0	734	1,090	1,110	2,012
Más de 14	0	0	0	0	385

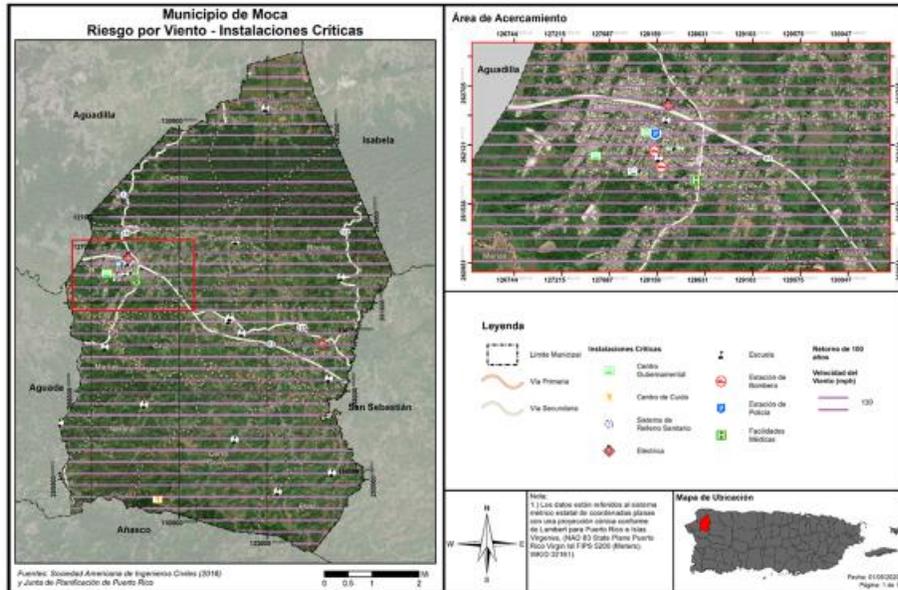
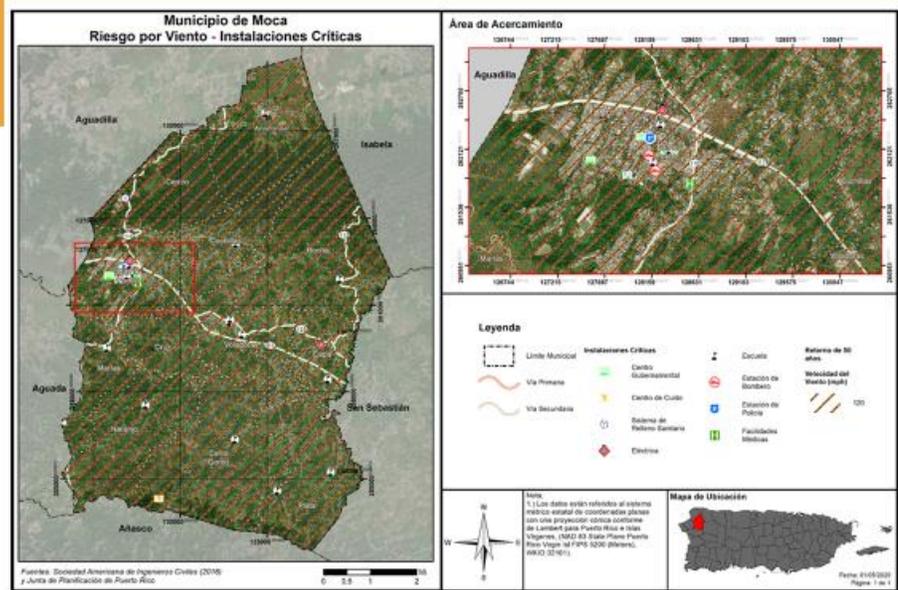
## Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Modificar la estructura del puente y alcantarillado para mitigar las inundaciones en Parcelas San Lorenzo, Sector Babilonia, Barrio Naranja para aguantar mejor eventos de inundaciones;
- Modificar el puente en “Camino Font” del Barrios Voladoras a Barrio Cuchillas para reducir las inundaciones y el impacto adverso en el área ocasionando que estas áreas resistentes a los eventos de inundación.
- Mejorar y modernizar el sistema de drenaje existente en la carretera PR-125, km. 0.6 para reducir la vulnerabilidad de las comunidades ante un evento de inundación.

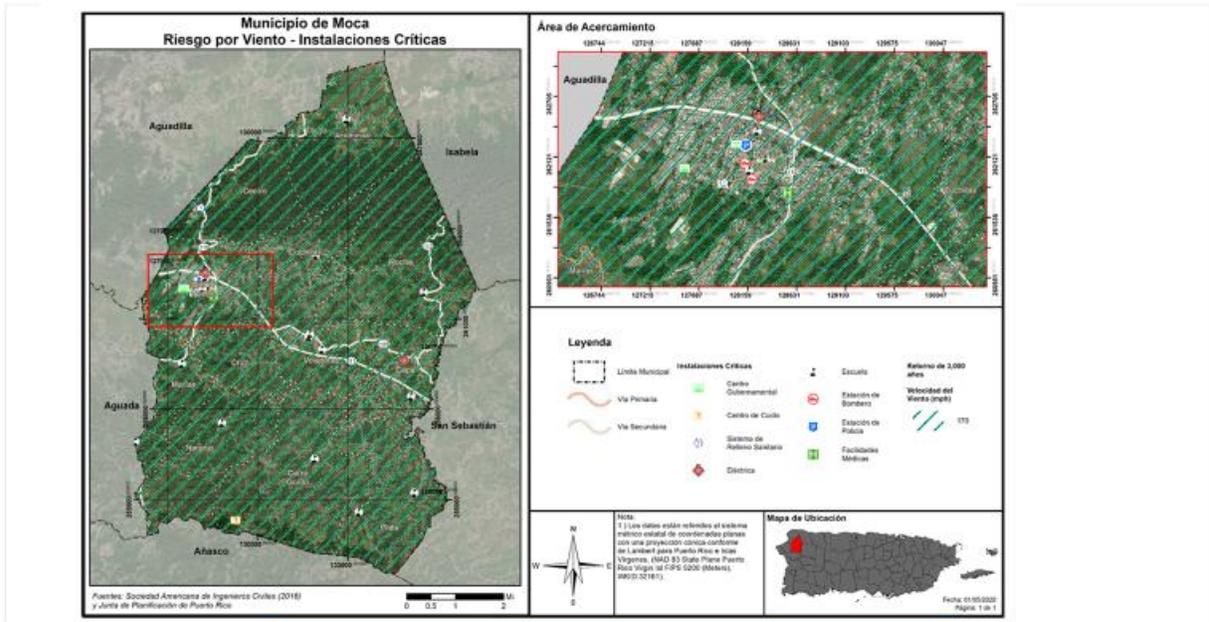
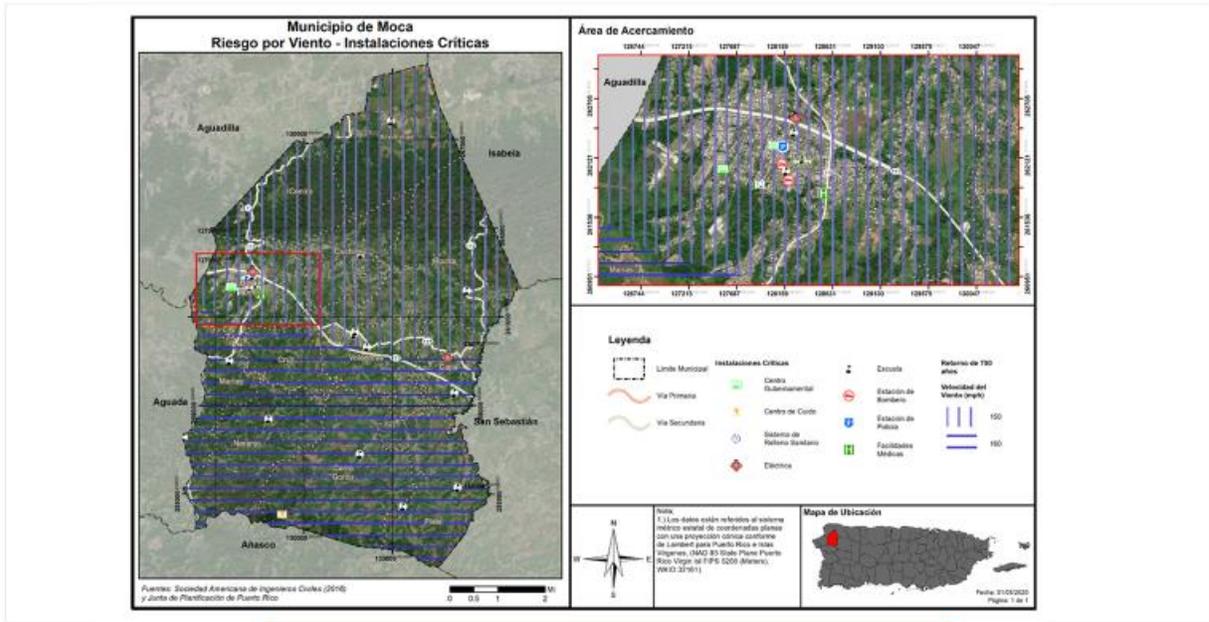
## Vientos Fuertes

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porcentaje anual de recurrencia del evento.

- 50 años (2%):
  - 120-130 mph
- 100 años (1%)
  - 130-150 mph
- 700 años (.1%):
  - 150-170 mph
- 3,000 años (.03%)
  - 170-190 mph



# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



## Estrategias de Mitigación-Vientos fuertes

- Realizar un inventario de las estructuras municipales e instalaciones críticas que necesitan ser modificadas, ya sea mediante el anclaje de techos, aire acondicionado, instalación de tormenteras, entre otros.

## Riesgo por Deslizamientos

### Deslizamientos:

- Movimiento de masas de rocas, escombros o tierra por las pendientes.
- El factor principal para un deslizamiento es el cambio de una pendiente estable a una inestable.
- Otros factores pueden ser geológicos, erosión, terremotos, lluvias, actividad humana y pendientes.
- Es importante diseñar acciones para mitigar las áreas propensas a deslizamientos moderados.

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	4,208	5,321	7,630	1,580

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de personas	5,237	10,487	17,999	6,386



## Próximos Pasos

- Establecer prioridad de peligros para tabla de estrategias de mitigación;
- Actualizar tabla de estrategias de mitigación
- Recibir insumo del comité de planificación y de la comunidad.
- Integrar sugerencias y comentarios al plan.
- Elaborar plan FINAL.



## Copia electrónica:

jp.pr.gov





#### Borradores de los Planes de Mitigación

La versión borrador de estos planes de mitigación estará disponible para la revisión y comentarios del público en general durante el periodo establecido como parte del proceso de participación ciudadana.

<a href="#">Barceloneta</a>
<a href="#">Caguas</a>
<a href="#">Carolina</a>
<a href="#">Ceiba</a>
<a href="#">Cidra</a>
<a href="#">Culebra</a>
<a href="#">Fajardo</a>
<a href="#">Florida</a>
<a href="#">Guayama</a>
<a href="#">Guayanilla</a>



¡Gracias por su atención!

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

Si tiene algún comentario sobre temas relacionados a la actualización del Plan de Mitigación, favor dirigirlo a:

Vía e-mail

**plandemitigacion@jp.pr.gov**

Dirección postal

**Junta de Planificación  
Apartado 41119  
San Juan , Puerto Rico  
00940-1119**

Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

B.4.2 Aviso Público

PRIMERA HORA

Lunes, 22 de febrero de 2021

## 2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

**PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES**  
RESILIENCIA PLANIFICADA

**JUNTA DE PLANIFICACIÓN**

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Moca** 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 19 de marzo de 2021 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: [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto:plandemitigacion@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](http://jp.pr.gov) y en la página del Municipio de Moca en Facebook: [www.facebook.com/alcaldiamoca/](http://www.facebook.com/alcaldiamoca/).

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.

**ACCEDA A PARTIR DE: 9 DE MARZO DE 2021**  
**TRANSMISIÓN EN VIVO A LA 1:00 PM**  
ENLACE: <https://youtu.be/HlhlnaNPBxQ>

### MOCA

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: [JP.PR.GOV](http://JP.PR.GOV)

GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

**AVISO DE DINERO Y OTROS BIENES LÍQUIDOS NO RECLAMADOS EN PODER DE COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO DE JAYUYA**

NOMBRE DEL SOCIO	DIRECCIÓN	CANTIDAD
ACEVEDO CHEVERE, JOSELINE	PO BOX 817 JAYUYA, PR 00664	\$2,423.97
ASOC FUTUROS TRABAJADORES, SOCIALES (AFT)	PO BOX 633 JAYUYA, PR 00664	\$14.41
BENNETT RODRIGUEZ, ROSA I.	30 C TOMAS TORRES URB VEGA LINDA JAYUYA, PR 00664	\$10.20
COLLAZO GONZALEZ, CARMEN Y	2600 SW WILLISTON RD 1924 GAINESVILLE, FL 32608-3953	\$125.64
COLON RODRIGUEZ, CASEY A	JARDINES DE JAYUYA 219 CALLE MARGARITA JAYUYA, PR 00664	\$1,596.16
COMITE CLASE GRADUADA, 1964	PO BOX 459 JAYUYA, PR 00664	\$374.18
COMITE PADRES, TROPA 394	PO BOX 255 JAYUYA, PR 00664	\$841.92
COMUNIDAD TETUAN, III - UTUADO	HC 1 BOX 5307 JAYUYA, PR 00664	\$197.04
COSTALES PEREZ, GREGORIO	19 CALLE APOLLO JAYUYA, PR 00664-1505	\$21.55
CRUZ SALVA, FRANCISCO	PO BOX 306 JAYUYA, PR 00664	\$12,502.72
GONZALEZ GONZALEZ, RAFAEL	ESTANCIAS JUANA DIAZ 129 CALLE SANDALO JUANA DIAZ, PR 00795	\$31,175.17
GONZALEZ, KENNETH M.	PO BOX 611 JAYUYA, PR 00664	\$28.41
IRIZARRY ORTIZ, HIRAM	1314 NW 66 ST MIAMI, FL 33147-4052	\$242.89
MARIN RAMOS, RADAMES	HC 2 BOX 6125 JAYUYA, PR 00664	\$550.07
MONTERO GONZALEZ, LUCIA	14 CALLE COLLINS JAYUYA, PR 00664-1525	\$1,194.25
MORALES LUGO, MARIBEL	HC 1 BOX 4970 JAYUYA, PR 00664-9710	\$257.88
ORTIZ MERCADO, ANTONIA	19 CALLE APOLLO JAYUYA, PR 00664-1505	\$188.49
PARTIDO INDEPENDENTISTA, PUERTORRIQUEÑO	PO BOX 125 JAYUYA, PR 00664	\$8.22
PEREZ ROSA, JAVIER A	PO BOX 605 JAYUYA, PR 00664	\$17.71
REYES RIVERA, MARIA DE LOS A	CASA LINDA COURT B-25 BAYAMON, PR 00959	\$2,456.01
RIVERA BORRERO, LYDIA	HC 2 BOX 8587 JAYUYA, PR 00664	\$104.76
RIVERA MARERRRO, ERIK Y	PO BOX 711 JAYUYA, PR 00664-1211	\$408.79
RIVERA PAGAN, JOSE A.	4221 S COVINA CIR TAMPA, FL 33617	\$314.98
ROSADO DE JESUS, DIXIE M	BDA SANTA CLARA 33 CARR. 144 JAYUYA, PR 00664-1520	\$46.70
SERRANO PABON, MIGUEL	HC 2 BOX 6917 JAYUYA, PR 00664-9608	\$135.68
TORRES IRIZARRY, ALBERTO R.	HC 2 BOX 8151 JAYUYA, PR 00664	\$712.02
TORRES RIVERA, EDWIN	PO BOX 954 JAYUYA, PR 00664	\$531.16
TORRES VEGA, ADA A	180 MEADOWBROOK DR HUNTINGDON VY, PA 19006	\$405.31
VARGAS QUINONEZ, FERDINAND	LAS BRISAS APARTAMENTO 114 JAYUYA, PR 664	\$2.87
VAZQUEZ TORRES, DRIANFEL	PATIO SENORIAL 10 CALLE CAPELLAN APT 419 PONCE, PR 00731	\$523.62
VELEZ BURGOS, MARTIN A	HC 01 BOX 3305 JAYUYA, PR 664	\$148.48
YENSI ACOSTA, CARMEN S.	1361 HURON RD NORTH BRUNSWICK, NJ 08902	\$115.15

Los beneficiarios de estos bienes pueden activar sus cuentas en los próximos 90 días. A partir del 22 de mayo de 2021, estos balances serán transferidos a la Reserva de Capital Social. Luego de la transferencia tienen derecho a reclamar por los próximos cinco (5) años. En cuyos casos, Jayucoop cobrará un cargo administrativo de 15% del balance por cada reclamación. Tel: (787) 828-4440/4410/4405 / Fax (787) 828-0225, 102 Calle Guillermo Esteves Jayuya, PR 00664

**COSSEC**  
 COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO DE JAYUYA  
 \$250,000

Tel: (787) 828-4440/4410/4405 Fax (787)828-0225 102 Calle Guillermo Esteves Jayuya, PR 00664

### Conoce a Juan tu vecino de la calle.

Juan vive entre las calles Monserrate y Cerra y duerme en el parque de la calle Hoare. Llegó a **La Fondita de Jesús** después de 3 años de caer desamparado por haber perdido su empleo y su familia. Aquí se alimenta, se baña y recibe servicios de salud.

Hoy, con tu aportación nos ayudas a conseguirle un techo a Juan y te conviertes en un buen vecino de **La Fondita de Jesús**.

Dona con **ATH móvil**

/LaFonditaDeJesús

B.4.3 Hoja de Registro

## Municipio de Moca-Plan de Mitigación contra Peligros Naturales-2021

Asunto: 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Fecha: 9 de marzo de 2021

Hora: 1:00 p.m.

Plataforma: YouTube (Live)

Enlace: <https://youtu.be/HlhInaNPBxQ>

\* Required

Nombre y apellido(s)	Nombre de dependencia, agencia, barrio, organización o comunidad	Correo electrónico
Maria Martínez	Departamento de Salud	mariamcardenas@salud.gov.pr
Erika Rivera-Felicié	Junta de Planificación	rivera_e1@jp.pr.gov
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov
Maria Martínez	Departamento de Salud	mariamcardenas@salud.gov.pr
Julia Reyes Meléndez	Atkins Caribe, LLP	Julia.Reyes@atkinsglobal.com
Marta I. Silva Hernández	Autoridad de Energía Eléctrica	m-silva@prepa.com
Yanice Cesareo Díaz	Dept Salud PR	ycesareo@salud.pr.gov

B.4.4 Reunión pública

**Vientos Fuertes**

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porcentaje anual de recurrencia del evento.

- 50 años (2%):
  - 120-130 mph
- 100 años (1%)
  - 130-150 mph
- 700 años (.1%):
  - 150-170 mph
- 3,000 años (.03%)
  - 170-190 mph

**Municipio de Moca-2da Reunión de Planificación con la Comunidad**  
5 personas mirando ahora • Comenzó a transmitir hace 42 minutos

**Top chat**

- ¡Te damos la bienvenida al chat en vivo! Recuerda proteger tu privacidad y satisfacer nuestros Lineamientos de la Comunidad. [MAS INFORMACION](#)
- Mayra Martínez **Mayra Martínez** - Junta de Planificación - ¡Buenas tardes!
- Erika Rivera Erika Rivera - Junta de Planificación ¡Buenas tardes!
- María Alejandra ¡Buenas tardes! María Alejandra Martínez - Departamento de Salud.
- Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico** Las personas que se vayan conectando a la reunión pueden identificarse en este chat con su nombre y si viene representando alguna comunidad, barrio, agencia, dependencia u otra parte interesada.
- Familia Sanchez Gonzalez Miguel Sanchez, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.
- Vanessa I. Marrero Vanessa Marrero, Junta de Planificación
- Mayra Martínez Di algo...

B.4.5 Invitaciones a agencias estatales



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

#### Ing. Doriel Pagán Crespo

Presidenta designada Ejecutiva  
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 Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhInaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Cordialmente,

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

#### 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 Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhlnaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Cordialmente,

  
Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivers, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

### Lcdo. Fermín E. Fontanés Gómez

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 Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhInaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

*Cordialmente,*

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

### Ing. Francisco J. Rodríguez Dosal

Director Ejecutivo Designado  
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

Estimado señor Rodríguez Dosal:

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhlnaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

*Cordialmente,*

  
Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

#### 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 Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhlnaNPBxQ>**. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

*Cordialmente,*

  
Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

### Andrés Rivera Martínez

Director Ejecutivo Designado  
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

Estimado señor Rivera Martínez:

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhlnaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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 ([riversa\\_r1@jp.pr.gov](mailto:riversa_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([riversa\\_e1@jp.pr.gov](mailto:riversa_e1@jp.pr.gov)).

Cordialmente,

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

### Javish Collazo Fernández

Comisionado Designado  
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 Collazo Fernández:

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhlnaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Esperamos contar con la participación de su agencia.

*Cordialmente,*

  
Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

### 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 Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhlnaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Cordialmente,

  
Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

#### Ing. Eileen M. Vélez Vega

Secretaria Designada  
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

Estimada ingeniera Vélez Vega:

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HIhInaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

*Cordialmente,*

  
Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021.

### Hon. Carlos Mellado López

Secretario Designado  
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 Mellado López:

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhlnaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Cordialmente,

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

#### Ian Carlo Serna

Presidente Designado  
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

Estimado señor Serna:

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhlnNPBxQ>**. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

*Cordialmente,*

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Avc. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 | [jp.pr.gov](http://jp.pr.gov)

B.4.6 Invitaciones a municipios vecinos



**GOBIERNO DE PUERTO RICO**

**Junta de Planificación**

22 de febrero de 2021

**Hon. Christian E. Cortés Feliciano**

Alcalde  
Municipio de Aguada  
PO Box 517  
Aguada, Puerto Rico 00605

**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 Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/HlhlnaNPBxQ>**. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Esperamos contar con su participación.

*Cordialmente,*

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

#### Hon. Julio Roldán Concepción

Alcalde  
Municipio de Aguadilla  
PO Box 1008  
Aguadilla, Puerto Rico 00605

#### 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 Moca se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la conscientización 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/HlhInaNPBxQ>. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Esperamos contar con su participación.

*Cordialmente,*

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

#### Hon. Kabir B. Solares García

Alcalde  
Municipio de Añasco  
PO Box 1385  
Añasco, Puerto Rico 00610

#### Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/HlhInaNPBxQ>**. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Esperamos contar con su participación.

*Cordialmente,*

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilcilla, Av. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.723.6200 🌐 [jp.pr.gov](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

### Hon. Miguel E. Méndez Pérez

Alcalde  
Municipio de Isabela  
PO Box 507  
Isabela, Puerto Rico 00662

#### 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 Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/HlhinaNPBxQ>**. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Esperamos contar con su participación.

*Cordialmente,*

  
Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

☎ 787.725.6200 ✉ [jp.pr.gov](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

22 de febrero de 2021

#### Hon. Javier Jiménez Pérez

Alcalde  
Municipio de San Sebastián  
PO Box 1603  
San Sebastián, Puerto Rico 00685

#### Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca 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 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/HlhInaNPBxQ>**. 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 Moca.

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 19 de marzo de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico [plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:rivera_r1@jp.pr.gov)) o la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)).

Esperamos contar con su participación.

*Cordialmente,*

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL  
Presidente designado



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](http://jp.pr.gov)

B.5 Mesa de Trabajo

B.5.1 Hojas de Registro



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

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
Tracy Ann Lopez	Agencia de Bomberos	787-785-3444	agencia@bomberos.pr.gov	[Firma]
Jose C. Aparite	PREPA	787-521-3019	jose.aparite@prepa.com	[Firma]
Edgar Trujillo	PREPA	787-521-3019	edgar.trujillo@prepa.com	[Firma]
Gerardo Sotelo	PREPA	787-521-5548	gerardo.sotelo@prepa.com	[Firma]
Miriam Vargas	PREMJA	787-724-0124	miriam.vargas@prema.pr.gov	[Firma]
Antonio Parola	PRASA	787-406-5203	antonio.parola@prasa.pr.gov	[Firma]
Eric Harnussen	UPRM	787-955-5102	eric.harnussen@upr.edu	[Firma]
RITA M. FERRERO	CIAAPD	787-602-9486	rita.maria.ferrero@ciaapd.com	[Firma]
Maria E. Arroyo Corbelli	ACT	787-288-8303	mariae.arroyo@act.pr.gov	[Firma]
Rosaida N. Ortiz	Ppto de Salud	787-510-8930	rosaidanortiz@salud.pr.gov	[Firma]
Nelson Rivera Calaveró	COR3	787-627-7009	nelson.rivera@cor3.pr.gov	[Firma]
Julio E. Oda	DRP	787-722-2525 X2538	julio.oda@drp.pr.gov	[Firma]



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Aileen Reyes Voshings	COR3	787-306-9784	areyes@cor3.pr.gov	
Yonessa M. Aguilé	UNERD	787-324-0124	aguile@unera.prr.gov	
Branda Torres Sameth	Estrategia para San Juan	646-510-7595	btorres@estrua.org	
Mariana Barreda	Foundation for PR	(787) 773-1100	marisa.barreda@foundationpr.org	
Daniela Casanova	PEDOH	787-528-7681	pcasareo@pedoh.pr.gov	
Gianni I. Daley	Departamento de Recursos Públicos	787-478-0514	gianni.daley@dep.pr.gov	
Enrika Rivera Felicie	Junta de Planificación	787-723-6200 x1444	rivera-e1@jpr.pr.gov	
Maria Inés Cruz	Foundation for PR	787-510-9633	arnaldu.cruz@foundationpr.org	
Roberta Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 ext 10124	rivera-r1@jpr.pr.gov	
Supendiya Borroto Soto	SE	787-723-6200	borroto-sq@se.pr.gov	
Ivelisse Corbea	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.corbea@atkinsglobal.com	



**GOBIERNO DE PUERTO RICO**

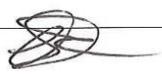
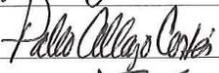
Junta de Planificación

**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. Arroyo	mearroyo@dtop.pr.gov	
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica			
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Associo	ritamaia.associo@gmail.com	
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	YANICE A. CESÁREO DIAZ	ycesareo@salud.pr.gov	

Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Depto. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Marina Moscoso	marina.moscoso@foundation.pr.org	
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) COR.3	Aleón Reyes	areyes@COR3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Fernando de Moya	fernando.de.moya@puertoricoplanning.com	
ATKINS	Irnelisse Gorbca	irnelisse.gorbca@atkinglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	
ATKINS CRIBE	Alexandra I. Flores Villan	Alexandra.Flores@atkinglobal.com	



GOBIERNO DE PUERTO RICO  
Junta de Planificación

Pág. \_\_\_\_ de \_\_\_\_

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
Marie Elena Arroyo	Ofic. Ing. Suelo Res	(787) 721-1717 x-1496	marroey@dfwp.gor.pr	M <sup>a</sup> E. Arroyo
Erika Rivera Ferrer	JP	(787) 723-6200 x1444	rivera-el@jp.pr.gov	E. Ferrer



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
Sirra Aponte	COR3	(787) 273-8205	sraponte@cor3.pr.gov	
Martha Sosa	PRM's	(787) 639-8565	msosa@prma.pr.gov	
Pablo Fierder Lázaro	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.mendez@upr.edu	
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 ext 4922	rosaidaortiz@salud.pr.gov	
Janice Losada	SEUD	787-528-7681	jlosada@seud.pr.gov	
Ysis Hernández	DEFIR	787-364-8888	yhernandez@defir.pr.gov	
Anthony Yirivia	NETPR	787-530-3378	ayirivia@netpr.pr.gov	
José C. Aponte	DMO/AEE	505-6422	jose.aponte@dmopr.com	
Edgar A. Sobal	AEE	787-249-2007	edgar.sobal@dmopr.com	
Hector Sosa	Dty Salud	787-4309028	hector.sosa@salud.pr.gov	
Héctor R. Rivera	SPD	787-374-5311	hector.rivera@spd.pr.gov	



Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone num.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Melissa Rivera	COA3	787-627-1007	rivera.melissa@pr.gov	
Kenneth DeLuca	DE. Planificación	(787) 222-2191	deluca.k@pr.gov	
Christy M. Trujillo	DE. Educación	(787) 773-3600	trujillo.christy@pr.gov	
Angela Padellaro	AAA	(787) 406-5203	padellaro.angela@pr.gov	
Angel Medina	AEP	787 309 8259	medina.angel@pr.gov	
Ivelisse Gortez	ATKINS	787-773-1444	gortez.ivelisse@atkinslab.com	
Juana L. Reyes-Aliendes	Atkins Coribea	787-242-3017	reya.juana@atkinslab.com	
Margal. Martinez Noble	Junta de Planificación	787-723-6200	martinez.margal@pr.gov	
Vanessa I. Herrera Sotillos	Junta de Planificación	(787) 723-6200	herrera.vanessa@pr.gov	
Erika Rivera Falcón	Junta de Planificación	(787) 723-6200	rivera.erika@pr.gov	

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Timestamp	Nombre(s)	Apellidos	Título / Posición	Municipio / Agencia / Organización	Correo electrónico	Teléfono
6/26/2020 9:42:07	Rosa Héctor	Lozano Torres	Planificadora Vicepresidente	Municipio de Guaynabo	rozano@guaynabocity.gov.pr	(787) 720-4040 ext. 6588
6/26/2020 9:45:08	Maria Elena Naomi	Rivera Arroyo Caraballo	Ingeniero Geomorfóloga	Sociedad Puertorriqueña c/ Autoridad de Carreteras y Vías	naomy.perez@dtop.pr.gov	(787) 721-8787 x 1496
6/26/2020 9:45:44	Leslie DEBORAH	Rivera	Planificadora GERENTE AMBIENTAL	Municipio de Canóvanas	rivera.opd@gmail.com	512.342.3365
6/26/2020 9:54:21	Ivette	RIVERA VELAZQUEZ	Directora Oficina de Planif	GOBIERNO MUNICIPAL de Cataño	rivera.opd@carolina.pr.gov	787-957-1084
6/26/2020 10:23:22	Ivelisse	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planif	Municipio de Cataño	icolon@catano.pr.gov	787-374-9303
6/26/2020 10:37:27	Manuel A.G.	Gorbea Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	787.773.1849
6/26/2020 10:41:11	Julia	Hidalgo Rivera, PPL	Director Oficina de Planific	Municipio de Canóvanas	mhidalgo.canovanas@gmail.com	7872100633
6/26/2020 10:45:53	Juan Pablo	Reyes-Meléndez	Redactora Planes de Mitig	Atkins Caribe	julianes.law@gmail.com	787-242-3617
6/26/2020 10:48:07	Brenda	Carro	Consultor	Atkins Caribe	juan.carro@atkinsglobal.com	7873457002
6/26/2020 10:51:21	Grace	Torres	Directora Ejecutiva	Programa del Estuario de	gmortega2010@yahoo.com	646-510-7595
6/26/2020 11:01:06	Jorge R. Reinaldo	Ortega Mirales	Especialista de Planificaci	Municipio Trujillo Alto	jfernandez@sanjuancondadpatria.com	787-761-0172 xt. 2174
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Hernandez Favale	Director, Oficina de Planif	Municipio de San Juan	delvallec@de.pr.gov	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jlp.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Fuertes	Fuertes		Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Timestamp	Nombre Completo	Título/Puesto que ocupa (si aplica)	Agencia/Entidad/Dependencia u otro	¿Ha participado en las Mesas de Trabajo anteriores?	Correo electrónico
3/25/2021 9:43:26	Ivete María Trujillo	Directora Ejecutiva II, Secretaria de Transformación, Planificación y Rendimiento	Departamento de Educación de Puerto Rico	Si	trujillom@de.pr.gov
3/25/2021 9:47:37	Mayra V. Martinez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	Si	martinez_mv@jp.pr.gov
3/25/2021 9:47:41	María Alejandra Martínez	Public Health Surge Planning Analyst	Departamento de Salud	No	mariancardenas@salud.gov.pr
3/25/2021 9:57:13	Teresita Colon Colon	Técnica en Planificación	ACT	No	tcolon@atop.pr.gov
3/25/2021 9:59:34	Zuleika Cruz	Planificadora de Mitigación de Riesgos	PEBSJ	No	zcruz@estuario.org
3/25/2021 10:01:17	Antonio Rios	Ayudante Especial	DRNA	No	arios@ads.pr.gov
3/25/2021 10:03:20	Evelisse Colon Carrero	Planificador Ambiental	DRNA	No	evelissecolon@ca.pr.gov
3/25/2021 10:12:22	Julia Reyes- Meléndez	Hazard Mitigation Specialist	Atkins Caribe LLP	Si	julia_reyes@atkinglobal.com
3/25/2021 10:14:34	William Pire Cipolla, PPL	Senior Planner I	Atkins Caribe	No	william.pire@atkinglobal.com
3/25/2021 10:17:24	Juan F. Alícea Flores	Presidente	CIAPR	No	presidente@ciapr.org
3/25/2021 10:17:34	Eliana De Leon	Program Analyst	EPA	Si	deleon_eliana@epa.gov
3/25/2021 10:40:52	Eric Hammen	Professor	UPRM	Si	eric.hammen@upr.edu
3/25/2021 10:42:13	Oswaldo Soto-García	Comisionado Asociado	Negociado de Telecomunicaciones	No	oswaldosoto@fisp.pr.gov
3/25/2021 10:43:22	Leslie A. Alisna López	Ayudante de Director de Área (Prog y Est. Esp.)	Autoridad de Carreteras y Transportación	No	lalisna@atop.pr.gov
3/25/2021 10:50:49	Alexandra C. Fuentes Valera	Gerente de Proyecto	Atkins Caribe, LLP	Si	Alexandra.Fuentes@atkinglobal.com
3/25/2021 15:22:32	Paul Ferricelli		USEPA	No	ferricelli.paul@epa.gov

B.5.2 Modelo de Presentación - Sexta Mesa de Trabajo

**Planes de Mitigación Municipales:  
Resiliencia Planificada para  
Puerto Rico**

Mesa de Trabajo: Sexta reunión  
25 de marzo de 2021

Alexandra C. Fuertes Valera –  
Gerente de Proyecto  
Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES  
Resiliencia Planificada



1

**Agenda**

- Objetivos (Visión General).
- Proceso de elaboración de los planes.
- Actualización sobre el Proceso de Participación Ciudadana.
- Alcance de Trabajo: Planes en Desarrollo.
- Resumen de Resultados: Tomando como ejemplo el borrador del Plan de Mitigación de Coamo.
- Acciones de Mitigación.
- Estado General del Proyecto.
- Próximos Pasos.

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES  
Resiliencia Planificada



2

## Objetivos de la presentación:

- Informar el progreso del desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
- Identificar estrategias de mitigación mediante esfuerzos interagenciales a nivel municipal y a nivel-Isla; y
- Fomentar la participación de los integrantes de esta Mesa de Trabajo en el proceso de actualización de los planes de mitigación que se encuentran en desarrollo y se pudieran beneficiar enormemente de su aportación en esta etapa para lograr el cierre exitoso del Proyecto.



3

## Proceso de Planificación

Procedimiento, Etapas e Inclusión de Partes Interesadas

ATKINS



4

## Proceso para elaborar los Planes

**Etapas:**

1. **Plan Preliminar**
  - Incluye, como mínimo, la sección de identificación de peligros/evaluación de riesgos y estrategias de mitigación del Plan del plan de mitigación anterior.
2. **Plan Borrador**
  - Incluye un borrador completo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales. Este incorpora los comentarios sobre los resultados del análisis de riesgos del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la reunión de Planificación con la Comunidad final.
3. **Plan Borrador Final**
  - Incluye la aceptación y aprobación del Plan por el Oficial de Mitigación de Riesgos del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.
4. **Plan Aprobado**
  - Incluye documentación de APA, Adopción municipal y Aprobación Final de FEMA.



5

## Proceso de Planificación de Mitigación

Reglamentación y Guías de FEMA  
44 CFR Part 201.6 – Planes de Mitigación local



**SECTION 3:  
REGULATION CHECKLIST**

**INSTRUCTIONS:** The Regulation Checklist must be completed by FEMA. The purpose of the Checklist is to identify the location of relevant or applicable content in the Plan by Element/sub-element and to determine if each requirement has been "Met" or "Not Met." The "Required Revisions" summary at the bottom of each Element must be completed by FEMA to provide a clear explanation of the revisions that are required for plan approval. Required revisions must be explained for each plan sub-element that is "Not Met." Sub-elements should be referenced in each summary by using the appropriate numbers (A1, B1, etc.), where applicable. Requirements for each Element and sub-element are described in detail in the Plan Review Guide in Section 4, Regulation Checklist.

SECTION 3: REGULATION CHECKLIST		Location in Plan	Met	Not Met
Regulation 44 CFR 201.6 Local Mitigation Plan		Section number		
<b>ELEMENT A. PLANNING PROCESS</b>				
A1	Does the Plan document the planning process, including how it was prepared and who was involved in the process for each sub-element? (Requirement 301.6013)			
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 301.6013)			
A3	Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement 301.6013)			
A4	Does the Plan describe the nature and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement 301.6013)			
A5	Is there a discussion of how the community(ies) will continue public participation in the plan-maintenance process? (Requirement 301.6013)			
A6	Is there a description of the method and schedule for keeping the plan current (monitoring, evaluating and updating the mitigation plan within a 3-year cycle)? (Requirement 301.6013)			
<b>SUMMARY A. REQUIRED REVISIONS</b>				

6

## Proceso de participación ciudadana

Flujograma



7

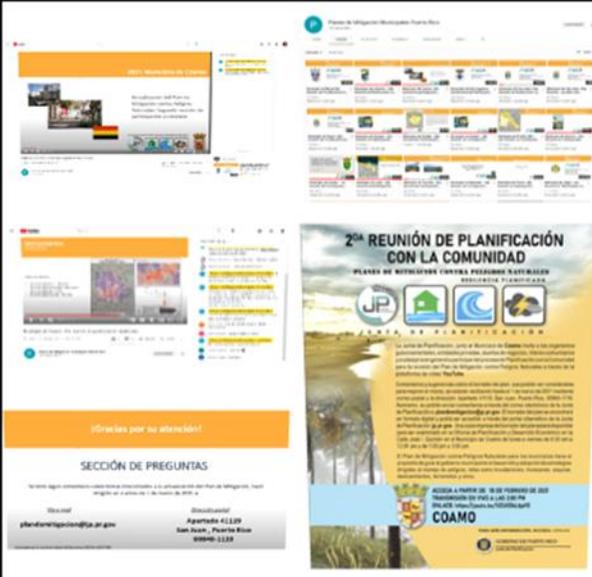
## Impacto de Covid-19

### Continuidad de procedimientos

- Desarrollo del programa alternativo de reuniones/presentaciones virtuales:
  - Mejores prácticas de participación ciudadana en formato virtual.
  - Presentaciones permanecen disponibles en enlace, logrando mayor visibilidad y alcance.
  - Se reciben comentarios mediante el "chat" en vivo y se contestan estas preguntas al momento, y se da acceso al correo electrónico ([plandemitigacion@jp.pr.gov](mailto:plandemitigacion@jp.pr.gov)) para emitir comentarios o señalamientos adicionales.



8



## Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa

ATKINS

- Se fomenta a los municipios a compartir el afiche en sus redes sociales y a colocarlos en zonas visibles del municipio:
- Así como el promover la participación ciudadana mediante sus líderes comunitarios.
- Asimismo, la JP y compañeros de Atkins Caribe promueven estas en las redes sociales (LinkedIn) de la agencia y personales.
- Se han mantenido las reuniones virtuales
  - Sin embargo, se retomó la primera reunión presencial el pasado 12 de marzo de 2021, a solicitud del Municipio de Maunabo en la Casa Alcaldía.

Enlace al canal YouTube:  
 "Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico"  
<https://www.youtube.com/channel/UCFetkyV5JkQ2U1K6221V8A>

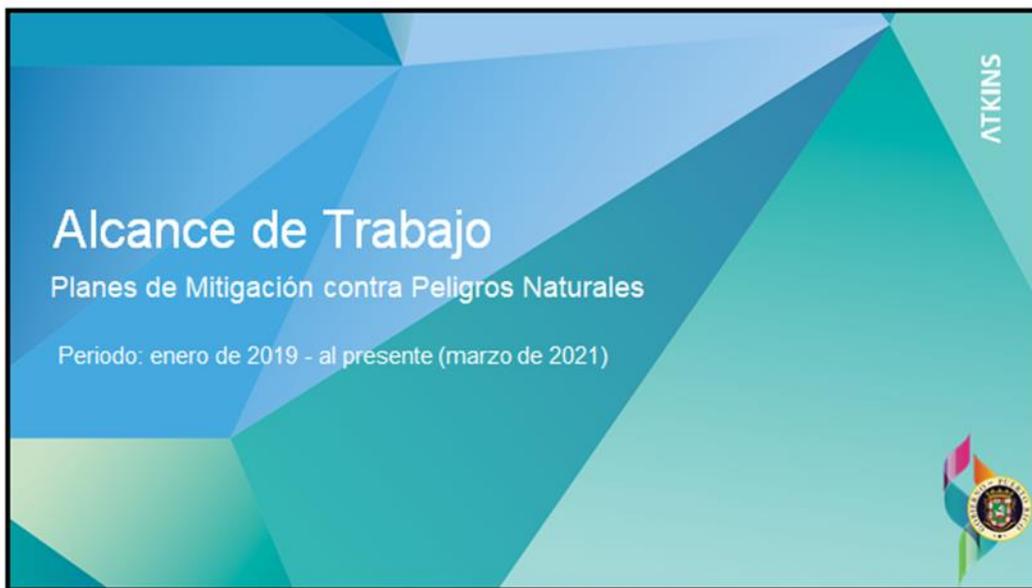
9



## Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa

ATKINS

10



**Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgos**

- Cambio climático
  - Aumento en el nivel del mar
  - Calor extremo
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
  - Sumideros (Zona del curso)
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica
- Incendios forestales

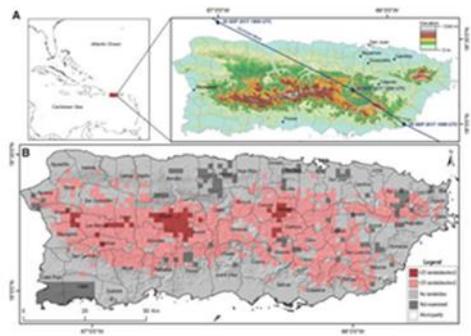


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES  
MUNICIPALIDAD DE MOCA

13

**Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación**

- Huracanes Irma/María (2017)
  - Deslizamientos
  - Aumento en área inundable
  - Erosión costera
- Aumento en movimientos sísmicos (2019-2020)
  - Terremotos y otros
- Código Municipal de Puerto Rico, Ley Núm. 107 del 14 de agosto de 2020.



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES  
MUNICIPALIDAD DE MOCA

USGS: <https://www.usgs.gov/natural-hazards/usgs-susceptibility-of-land-to-erosion-by-water-and-wind#:~:q=erosion&hl=en>

14

## Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación

**Comparación de los Niveles de Inundación: Cuenca (FEMA vs ARPD)**

fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, FEMA  
 Ver: <http://land.pr.gov/fema/index.php/instrumento-de-zonas-inundables/>

**USGS**

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

15

## El estado de las playas de Puerto Rico Post-María

- Este proyecto presenta los hallazgos de las condiciones geomórficas de las playas de Puerto Rico luego del paso del huracán María en septiembre de 2017.
- Se identifican las zonas costeras de erosión, acreción y estables, también los procesos de recuperación de las playas a seis meses del paso del huracán, entre otros atributos, en los 44 municipios costeros.
- A modo de ejemplo, algunos municipios que presentan mayor migración de playas son: Añasco, Humacao, Arecibo, Aguada, Rincón, Loíza, San Juan, entre otros.

ATKINS

16



17

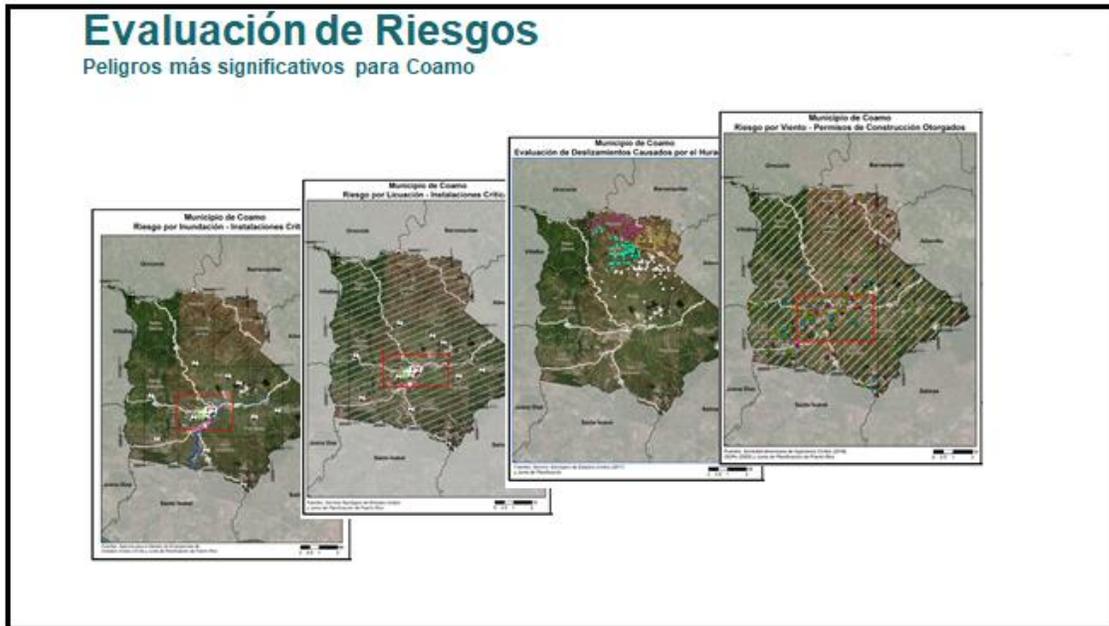
### Información general del Municipio de Coamo

ATKINS



- El municipio actualizó su Plan previamente en 2017, por lo cual aún se encuentra vigente.
- Durante el proceso de actualización, se han llevado a cabo trabajos de mitigación en todo el municipio. Especialmente en los barrios del norte del municipio, tales como: Pedro García y Hayales.

18



19

## Peligros Naturales

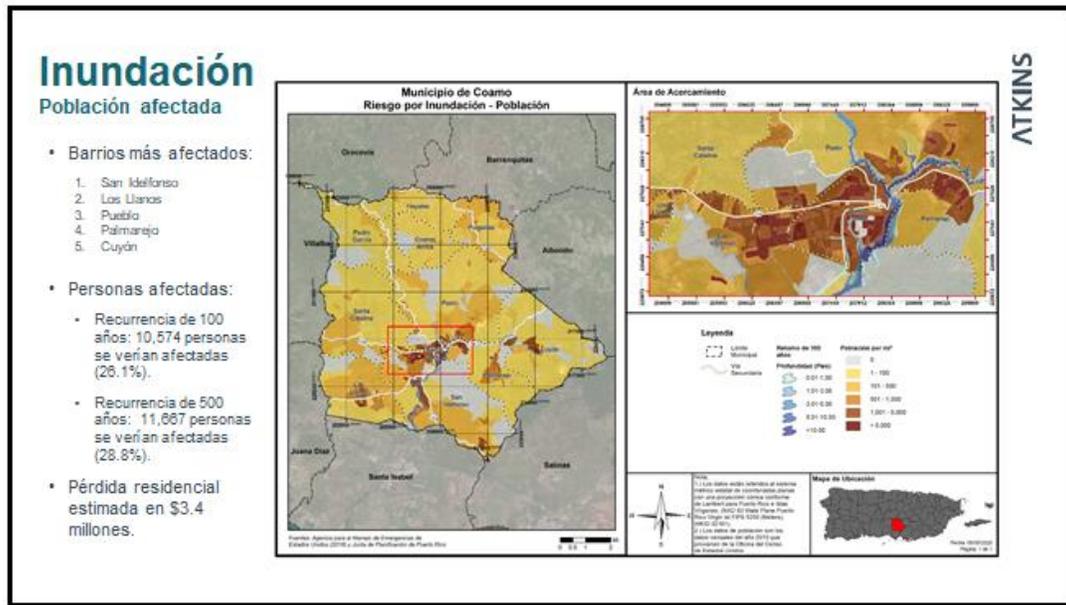
Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Luego del análisis, se clasificará cada peligro por su riesgo relativo para el municipio.

- o Se tomará en consideración el impacto a las personas, instalaciones y funciones del municipio.
- o Coamo pudiera considerar como prioridad más alta:
  - Inundaciones
  - Terremotos (Licuación)
  - Deslizamientos
  - Vientos fuertes

Peligro natural	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio climático/ Calor Extremo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Terremotos	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Inundaciones	Alto	Moderado	Moderado	Alto
Deslizamientos	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Vientos fuertes	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Fuego forestal	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo

20



## 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 Códigos de Construcción Preservación de espacios abiertos Regulaciones de inundaciones Regulaciones de manejo de aguas pluviales Mantenimiento del sistema de drenaje Programación de mejores prácticas Servidumbres Desperdicios sólidos	Adquisición Relocalización Elevación de edificios Protección de instalaciones críticas Reequipamiento Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes Seguros	Protección contra inundaciones Manejo de cuencas Amariguadores ribereños Manejo de bosques Control de erosión y sedimentos Conservación y restauración de humedales Preservación del hábitat	Embalses Represas, diques Muros en contra de inundación Desviaciones de aguas pluviales Estanques de detención Modificación y reparación de canales Alcantarillados de tormentas	Sistemas de alertas Equipos de respuestas de emergencia Operaciones de refugios Planificación y manejo de desalojo Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias Protección por bolsas de arenas para inundaciones Tormenteras temporeras	Proyectos de campañas educativas Eventos de demostración / Orador invitado Información de mapas de riesgos Programas de información al momento de compra/venta Materiales de Biblioteca Programas educativos a niños preescolares Presentaciones sobre riesgos Certificar líderes comunitarios (C.E.R.T.)

23

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
SP-1	Reparación y mejoras a estructuras de Centros de depósito comunitarios permanentes habidos en el municipio. <sup>1</sup>	Todos	Moderada	EPA/ DRNA/ OMMI/Oficina de Programas Federales y Municipio (otros)	EPA/DRNA Fondos Federales Beneficio: Necesarios para reducir los riesgos que ocasionan a la vida, tierra y agua subterránea (freática).	2021-2025	Nueva inclusión

Servicios de Emergencia							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ES-1	Implantación y uso del Plan de Recogido de Escombros en el municipio luego de una Declaración de Desastre.	Todos	Alta	FEMA/ DRNA/ OMMI/Oficina de Programas Federales y Municipio	FEMA (Asistencia Pública)	Continua – según sea necesario.	Acción continua a implementarse conforme sea necesario, luego de emitida una Declaración de Desastre a causa de un evento de peligro.

ATKINS

<sup>1</sup> Asimismo, se evaluará en conjunto con las agencias EPA y DRNA, la identificación de "Commercially Proven Technologies" para el manejo y reducción del volumen de desperdicios sólidos producidos. Esto va alineado a los esfuerzos de ambas agencias para la inclusión de esta medida como parte del desarrollo de su "Island Wide Solid Waste Infrastructure Plan" para Puerto Rico.

24

ATKINS

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
EC-1	Concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de disponer de desperdicios sólidos adecuadamente, así como su planificación, particularmente, dada la importancia de la inclusión de un Centro de depósito comunitarios permanentes como parte de las instalaciones críticas/activos del municipio.	Todos	Moderada	DRNA/EPA y Municipio	EPA/DRNA y Municipio (otros)  Beneficio: Promover la eliminación e impacto negativo de los desperdicios sólidos y escombros en el municipio, sobre todo luego de un desastre natural.	2021-2025	Nueva inclusión

25

ATKINS

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
EC-2	Campañas para promover y fomentar el reciclaje en el municipio para minimizar los residuos y mal uso de desperdicios sólidos; reducción, reúso y reciclaje.	Todos	Moderada	Oficina Municipal de Reciclaje de Municipal/ CRPR	FEMA Municipio (otros)  Beneficio: Minimizar el impacto negativo de los desperdicios sólidos en el municipio. Manejo sustentable de materiales para una economía ambientalmente estable.	2021-2025	Nueva inclusión

26

## Estrategias de Mitigación comunes:

### Acciones de mitigación contempladas en los esfuerzos de planificación local:

- Ofrecimiento de cursos C.E.R.T. para educar a la ciudadanía y promover su involucramiento, además de apercibirlos sobre los peligros a los que son expuestos en sus comunidades.
  - Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
  - Habilitar/Equipar "Safe Rooms" y Centros de Operaciones de Emergencia ("Emergency Operations Center") para dirigir las actividades de respuesta.
  - Estrategias para abordar el problema creciente de la erosión costera en los municipios donde esto sea un riesgo de alta prioridad.
- 

27

## Estrategias de Mitigación Interagenciales:

### Acciones de mitigación contempladas en los esfuerzos de planificación local:

- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio. 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.
  - Asimismo, el DRNA y EPA han fomentado y nos han provisto las herramientas para la inclusión de estrategias para atender el buen manejo de desperdicios sólidos (antes y después de un evento de peligro).
  - Mejoras a represas: fomentar estudios y proyectos de rehabilitación propuestos en las represas en coordinación con la AEE.
- 

28

## Apoyo Interagencial:

### Comentarios recibidos por agencias en los esfuerzos de planificación local:

- A lo largo del Proyecto se han estado recibiendo comentarios a los planes de las diversas agencias, incluyendo, pero sin limitarse a: **AAA, AEE, DE, DS, DTOP, DRNA, EPA** y otras.
- Queremos resaltar la participación activa del **Negociado de Telecomunicaciones** y **Departamento de Salud** en las diversas etapas del Proyecto.

29

## Actualización de esfuerzos del EBSJ

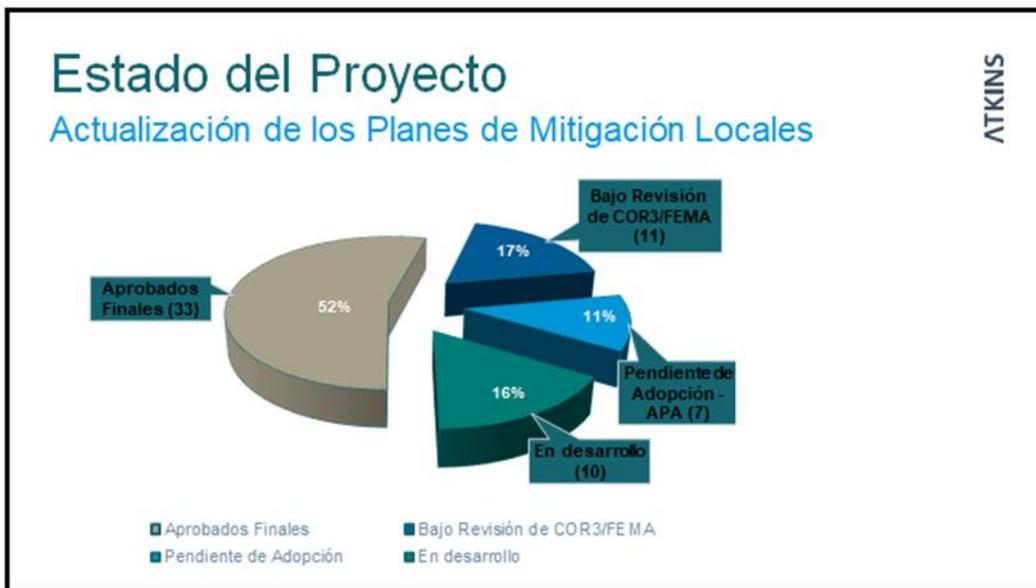
ATKINS

- Asimismo, hemos estado recibiendo, atendiendo e integrando señalamientos del EBSJ en los planes de mitigación.
- El Programa del Estuario de la Bahía de San Juan se encuentra desarrollando el Primer Plan de Mitigación de Riesgos Multi-jurisdiccional a nivel cuenca hidrográfica en Puerto Rico, el cual incluye los municipios de **San Juan, Bayamón, Toa Baja, Cataño, Guaynabo, Loiza, Trujillo Alto, Carolina y Canóvanas**. Pronto comienza su fase de participación ciudadana. Si interesan conocer más sobre este esfuerzo, pueden escribir a [zcruz@estuario.org](mailto:zcruz@estuario.org)

30



31



32

## Planes en desarrollo

**ATKINS**

- *Planes Preliminares en desarrollo de Borradores:*  
**Naguabo y Guaynabo.**
- *Planes Borradores en desarrollo de Borradores Finales:*  
**Maunabo, Moca y Canóvanas.**
- *Planes Borradores Finales en proceso de revisión interna para someterse a COR3/FEMA:*  
**Culebra, Loíza, Aibonito, Homigueros y Coamo.**



33

## Próximos pasos

- Integrar sugerencias y comentarios a los planes.
- Continuar promoviendo la participación activa tanto de las agencias, integrantes de este foro, municipios y ciudadanos, para lograr el cierre exitoso del Proyecto.



34

B.5.3 Designación 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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Rosana Aguilar, Directora Ejecutiva  
Autoridad de Carreteras y Traspotación  
PO Box 41269  
San Juan, Puerto Rico 00940

#### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a [rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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. Tania Vázquez Rivera , Secretaria  
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales  
PO Box 366147  
San Juan, Puerto Rico 00936

Attn. Ernesto L. Díaz

#### DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Vázquez Rivera:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a [rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](http://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](mailto: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,

Maria 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](http://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 Box364267  
San Juan, Puerto Rico 00936

**DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES**

Estimado Ingeniero Ortiz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a [rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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,

  
Maria 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](http://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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://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:

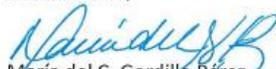
La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las 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](mailto: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 Felicé, 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](http://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](mailto: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

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](mailto: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](http://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](mailto: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](http://jp.pr.gov)



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

### Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Annie Mayol Del Valle, President & COO  
Foundation 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](mailto: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 Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a [rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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

**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](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov) o [martinez\\_mv@jp.pr.gov](mailto: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 Srta. 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](mailto:rivera_e1@jp.pr.gov)

Tel. 787-723-6200 ext. 16664

Fax. 787-268-6858

PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

## Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

**From:** Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>  
**Sent:** Friday, March 5, 2021 3:00 PM  
**To:** mlaboy@cor3.pr.gov; ncorrea@prema.pr.gov; alozano@prema.pr.gov; andres.rivera@aep.pr.gov; eilvelez@dtop.pr.gov; ecruz@dtop.pr.gov; lurodriguez@dtop.pr.gov; Rafael A. Machargo Maldonado; Elid R. Ortega Orozco; Javish Collazo; Hilda Ramirez; efran.paredesm@prepa.com; ceo@prepa.com; doriel.pagan@acueductospr.com; Myrna Roman Figueroa; drcarlos.mellado@salud.pr.gov; Ivonne Vila Gómez; bianca.porrata@salud.pr.gov; Mayra Toro Tirado; iancarlo.serna@jrsp.pr.gov; presidente@ciapr.org; edividu@ciapr.org; fdelmontegar@gmail.com; federico.delmonte@spp-pr.org; franciscom.monroig@upr.edu; jessica.alcover@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; apontese@de.pr.gov; Fericelli, Paul  
**Cc:** Rivera\_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra  
**Subject:** Reunión Mesa de Trabajo- Actualización de Planes de Mitigación Municipales  
**Follow Up Flag:** Follow up  
**Flag Status:** Flagged  
**Categories:** IMPORTANT

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 **jueves, 25 de marzo de 2021 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 que se encuentran en desarrollo y se pudieran beneficiar enormemente de su aportación en esta etapa para lograr el cierre exitoso del Proyecto.

Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a [martinez\\_mv@jp.pr.gov](mailto: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.

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](mailto:martinez_mv@jp.pr.gov)  
Tel. 787-723-6200 ext. 16681  
Fax. 787-268-6858

# Municipio de Moca - Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

## B.5.4 Invitaciones a la Mesa de Trabajo para reuniones de participación ciudadana de Moca

**Invitación a la 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Moca**

Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>  
To: [nrivera@cor3.pr.gov](mailto:nrivera@cor3.pr.gov); [Reyes Rodriguez, Arleen \(AAPP\)](mailto:Reyes Rodriguez, Arleen (AAPP)); [ilebron@cor3.pr.gov](mailto:ilebron@cor3.pr.gov); [Sara T. \(AAPP\)](mailto:Sara T. (AAPP)); [julio.colon@dtop.pr.gov](mailto:julio.colon@dtop.pr.gov); [mearroyo@dtop.pr.gov](mailto:mearroyo@dtop.pr.gov); [ediaz@drma.pr.gov](mailto:ediaz@drma.pr.gov); [agarcia@bomberos.pr.gov](mailto:agarcia@bomberos.pr.gov); [Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com; rosaidoortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; stornes@jtrpr.pr.gov; +27 others](mailto:Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com; rosaidoortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; stornes@jtrpr.pr.gov; +27 others)  
Cc: [Rivera\\_RT](mailto:Rivera_RT); [Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Reyes, Julia](mailto:Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Reyes, Julia)  
Fri 10/9/2020 8:16 AM

If there are problems with how this message is displayed, click here to view it in a web browser.

**AVISO VISTA 1ra REUNIÓN MOCA 2020 YOUTUBE BW.pdf**  
1017 KB

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Moca** 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 día, 26 de octubre de 2020 a las 10:00 am, a través del enlace: [https://youtu.be/wyh\\_tZQPAg4](https://youtu.be/wyh_tZQPAg4)**

De necesitar información adicional puede comunicarse con esta servidora ([martinez\\_mv@jp.pr.gov](mailto:martinez_mv@jp.pr.gov)) o con la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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](mailto:martinez_mv@jp.pr.gov)  
Tel. 787-725-6200 ext. 16681  
Fax: 787-368-6555  
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

**Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Moca**

Mayra V. Martínez Noble <martinez\_mv@jp.pr.gov>  
To: [Lydiana I. López Diaz; nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodriguez, Arleen \(AAPP\); Reyes Rodriguez, Arleen \(AAPP\); ilebron@cor3.pr.gov; julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov; ediaz@drma.pr.gov; Mon 2/22/2021 8:10 AM](mailto:Lydiana I. López Diaz; nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodriguez, Arleen (AAPP); Reyes Rodriguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov; ediaz@drma.pr.gov; Mon 2/22/2021 8:10 AM)  
Cc: [Rivera\\_RT](mailto:Rivera_RT); [Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Reyes, Julia](mailto:Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; Reyes, Julia)  
Mon 2/22/2021 8:10 AM

If there are problems with how this message is displayed, click here to view it in a web browser.  
Click here to download pictures. To help protect your privacy, Outlook prevented automatic download of some pictures in this message.

**AVISO VISTA 2da REUNIÓN MOCA 2021 YOUTUBE color (2).pdf**  
4 MB

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Moca** 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, 9 de marzo de 2021 a las 1:00 pm, a través del enlace: <https://youtu.be/HhInaNPBxQ>**

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 Moca**. 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 19 de marzo de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940 o correo electrónico [plandemitiacion@jp.pr.gov](mailto:plandemitiacion@jp.pr.gov).

De necesitar información adicional puede comunicarse con esta servidora ([martinez\\_mv@jp.pr.gov](mailto:martinez_mv@jp.pr.gov)) o con la Plan. Erika Rivera ([rivera\\_e1@jp.pr.gov](mailto: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

## B.6 Otra Documentación

### B.6.1 Comentarios recibidos durante proceso de participación ciudadana



GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

Secretaría Auxiliar de Transformación, Planificación y Rendimiento

15 de marzo de 2021

#### COMENTARIOS RELACIONADOS AL PLAN DE MITIGACIÓN- MUNICIPIO DE MOCA

1. Establecer una política de prevención específica, clara y uniforme para cada sector del municipio de Moca frente a desastres naturales y emergencias en general a tono con el resto del país.
2. Articular de forma conjunta, sector municipal, estatal y entidades privadas un sistema de gestión de riesgos y emergencias a nivel municipal y estatal. Revisar el sistema actual y fortalecer las opciones viables.
3. El gobierno municipal debe mantener fortalecido los sistemas de alerta temprana ante un desastre natural y de igual manera, mantener coordinaciones efectivas de las estrategias de gestión integral entre los sectores de interés de su pueblo.
4. Tener siempre presente la necesidad de actualizar los datos de cada municipio.
5. Trabajar en la afectación de la población con tareas coordinadas entre el equipo a cargo del aspecto de seguridad y la revisión recurrente del mapa de riesgos.
6. Revisar y actualizar el plan de obras necesarias para prevenir el impacto mayor de estos desastres naturales.
7. Fomentar la participación ciudadana “comunitaria” en los proyectos de prevención de desastres.
8. Optimizar siempre la respuesta ante las emergencias y desastres naturales mediante mejoras al sistema de comunicación y logística operacional tecnológica.

En términos generales, el enfoque más efectivo para reducir el impacto mayor de los desastres naturales a nivel isla es el incorporar la evaluación y mitigación de amenazas naturales dentro del proceso de planificación del desarrollo integrado y de la formulación y ejecución de proyectos de inversión a nivel municipal. Prestar atención especial a los sectores económicos tales como: energía, turismo, agricultura, transporte colectivo y al sistema educativo por la vulnerabilidad de las estructuras de las escuelas.

Sometido por: **Profa. Ivette María Trujillo, Directora Ejecutiva II**  
Unidad de Planificación y Optimización

P.O. Box 190759, San Juan, PR 00919-0759 • Tel.: (787)773-3648, 3649



El Departamento de Educación no discrimina de ninguna manera por razón de edad, raza, color, sexo, nacimiento, condición de veterano, ideología política o religiosa, origen o condición social, orientación sexual o identidad de género, discapacidad o impedimento físico o mental; ni por ser víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acoso.

CN 078-04479  
Rev. 11/17



**GOBIERNO DE PUERTO RICO**  
Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico

15 de marzo de 2021

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera, Presidente Designado  
Junta de Planificación  
Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella  
PO Box 41119  
San Juan, PR 00940-1119

Estimado señor Presidente:

**COMENTARIOS A VISTA PÚBLICA  
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD  
REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES  
MUNICIPIO DE MOCA**

El 9 de marzo de 2021, la Junta de Planificación (JP) y el municipio de Moca ofrecieron la vista para el plan de referencia a través de la plataforma de vídeo *YouTube*. De nuestra División, participó la Oficial de Protección Ambiental, Marta I. Silva Hernández. También, compareció personal de la Junta de Planificación, el Departamento de Salud y la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.

La presentación la realizó la Sra. Julia Reyes de la compañía consultora Atkins Caribe, LLP. El propósito de la vista fue presentar el plan dirigido al municipio de Moca como parte de un proceso de actualización de los planes de mitigación de los 78 municipios de Puerto Rico por parte de la JP. La finalidad es la identificación de riesgos inherentes a cada municipio para plasmar acciones preventivas que reduzcan los efectos ocasionados por eventos naturales tales como huracanes, inundaciones, deslizamientos, terremotos y sequías. De igual manera, el plan pretende promover que las comunidades de cada municipio adquieran resiliencia y adaptación frente al cambio climático.

La AEE no tiene comentarios al borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio de Moca.

Para información adicional, puede comunicarse con Indira Mohip Colón, Gerente del Departamento de Proyectos y Licenciamiento Ambiental, por el (787) 521-4968.

Cordialmente,

*Luisette X. Ríos Castañer*

Luisette X. Ríos Castañer, Jefa  
División de Protección Ambiental  
y Confiabilidad de Calidad

*IMC/MMM/MSH*  
IMC/MMM/MSH



Apartado 364267 San Juan, Puerto Rico 00936-4267

\*Somos un patrono con igualdad de oportunidades en el empleo y no discriminamos por razón de raza, color, sexo, edad, origen social o nacional, condición social afiliación política, ideas políticas o religiosas, por ser víctima o ser percibida(o) como víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acoso, sin importar estado civil, orientación sexual, identidad de género o estatus migratorio; por impedimento físico, mental o ambos por condición de veterano(a) o por información genética.\*



## GOBIERNO DE PUERTO RICO

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

30 MAR 2021

Plan. Manuel Hidalgo Rivera  
Presidente Designado  
Junta de Planificación  
Apartado 41119  
San Juan PR 00940



Estimado planificador Hidalgo Rivera:

### COMENTARIOS A LA REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE MOCA 2020

La Junta de Planificación y el Municipio de Moca celebraron la 2da reunión de planificación con la comunidad el 9 de marzo de 2021 a la 1:00 pm, a través del enlace <https://youtu.be/HlhlnNPBxQ>; con el propósito de presentar, tanto a la comunidad como a las agencias de gobierno con injerencia, el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Moca (2020).

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) participó de forma virtual en dicha presentación y ha revisado el borrador del documento referido a nuestra consideración, sobre el cual presentamos los siguientes comentarios y recomendaciones:

#### COMENTARIOS GENERALES

- Recomendamos revisar la escala y la leyenda de los mapas que se incluyen en el documento, para una mejor interpretación de la información. La representación visual es imprescindible en un Plan de Mitigación, porque este tipo de documento es objeto de revisión por diversos sectores, tanto del gobierno como de la comunidad en general. Esta técnica ayuda a localizar e identificar los rasgos y valores físico-naturales y comunitarios que deben tenerse en cuenta para la toma de decisiones y sus implicaciones.
- Recomendamos revisar términos que pueden confundir al lector, particularmente, cuando se adaptan del inglés al español. Algunos términos son los siguientes:
  1. Instalaciones Críticas, refiriéndose a equipamiento o edificios que brindan servicio al municipio.
  2. Riesgo Estocástico.

• Carr. 8838 Km 6.3 Sector El Cinco, Río Piedras, PR 00926 •  
• San José Industrial Park, 1475 Ave Ponce de León, San Juan, PR 00926 •  
1787.998.2200 787.998.2493 www.drna.pr.gov



Plan. Manuel Hidalgo Rivera  
Comentarios Revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Municipio de Moca  
2020  
Página 2 de 10  
30 MAR 2021

3. Plan de Mitigación Local - en referencia a los límites municipales.
  4. Jurisdicción local - en referencia a los límites municipales.
- Recomendamos que toda la información referente a los requisitos para la elaboración del Plan de Mitigación se incluya en un anejo. El contenido del Plan debe adecuarse a la información que se requiere y al análisis de la misma.

#### **COMENTARIOS ESPECÍFICOS**

- Este documento es una herramienta de concienciación sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad a los cuales se encuentran expuestas las comunidades, por lo que consideramos necesario formular e integrar en el documento metas y objetivos específicos por tipo de desastre a mitigar.

#### **Capítulo 1: Introducción**

- En la introducción y trasfondo es pertinente mencionar que el documento es una revisión del plan de 2017.
- Sugerimos modificar la siguiente oración (página 15, último párrafo, segunda oración): ".....una amplia participación ciudadana, con el **fin último** de desarrollar el Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales 2020.....", para que lea como sigue: " .....una amplia participación ciudadana, con el **propósito** de desarrollar el Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales 2020.....".



#### **Capítulo 3: Perfil del municipio**

- Como parte de la descripción general del Municipio, específicamente dentro del tópico **3.3 Tendencias de uso de terreno**, consideramos necesario integrar información sobre el problema del desparrame urbano ocasionado por el desarrollo espontáneo de viviendas y comercios en áreas no aptas para establecer comunidades, como zonas inundables y áreas de peligro a deslizamientos.
- Para un mejor análisis de la información que se presenta en la **Figura 3: Área Geográfica del Municipio de Moca** (página 48), es recomendable integrar los 76 sectores que están distribuidos entre los barrios que se ilustran, así como las vías de acceso estatal, secundarias y terciarias y los principales cuerpos de agua.

Plan. Manuel Hidalgo Rivera  
Comentarios Revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Municipio de Moca  
2020

Página 3 de 10

30 MAR 2021

- Recomendamos complementar la información sobre la fisiografía y tipo de suelo (página 42) con mapas (Topográfico y Geológico) para establecer una correlación gráfica con la información que se presenta en las siguientes tablas:
  - Tabla 9: Descripción de los Suelos Municipio de Moca (página 43)
  - Tabla 10: Sectores Geográficos del Municipio de Moca (página 46)
- Como parte del tópico de Hidrología (página 47), recomendamos incluir información sobre la Cuenca Hidrográfica del Río Culebrinas, a la cual pertenece el municipio de Moca. La información sobre esta cuenca se puede obtener a través de la página cibernética del DRNA.
- Con respecto al tema de los recursos naturales, sugerimos integrar datos del Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Moca, que ya contiene información provista por el DRNA.
- Es pertinente revisar la siguiente oración (página 45, primer párrafo, tercera oración):

“.....Además, hacia su lado oeste la Provincia está **incompletamente** dividida en dos fajas...”.

Desconocemos a qué se refiere el término incompletamente.

- Recomendamos complementar la **Tabla 11: Cambios en Población por Barrio entre 2010 y 2018** (página 49) y la **Tabla 12: Población por Edades por Barrio** (página 50) con gráficas, para visualizar los datos en forma comparativa. Por otro lado, al título de la Tabla 12 se le debe añadir lo siguiente: **Población por Grupo de Edades por Barrio**, además, es pertinente ponderar si se integra una pirámide poblacional, para un mejor análisis de la información sobre este tópico
- En la página 50 se discuten datos que supuestamente se ilustran en la Tabla 12, sin embargo, los mismos se encuentran en la **Tabla 13: Cambio en Población por Edad entre 2010 y 2018**. Es pertinente añadir el correspondiente análisis sobre dichos datos. Entendemos que una de las razones por las cuales se ha producido un aumento de población entre las edades de 65 años o más se puede deber a que personas retiradas vuelven a su lugar de origen, ya sea que ingresen en asilos o que vivan con otros familiares, etc. Por otro lado, la pérdida de población puede estar relacionada a los que emigraron fuera de Puerto Rico por causa de los huracanes del 2017, y a la búsqueda de otras oportunidades de empleo, vivienda, etc, fuera del país o en otros municipios, etc.

Plan. Manuel Hidalgo Rivera  
Comentarios Revisión del Plan de MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES Municipio de Moca  
2020  
Página 4 de 10  
30 MAR 2021

- Como parte del análisis del uso del suelo (Páginas 51- 54), se recomienda integrar los Mapa de Clasificación y Calificación del Suelo del Plan de Ordenación Territorial para visualizar mejor los datos provistos en las tablas 14 y 15.
- Conforme a la información que se presenta en la **Tabla 12: Población por Edades por Barrio** (página 50), el municipio de Moca cuenta con un total de 21,903 personas entre las edades de 20 a 64 años, que es el grupo de edad más productivo en términos laborales. Sin embargo, la **Tabla 17: Personas con empleo por industria** (página 56), refleja que solo una población de 8,993 personas cuenta con empleo. Como parte del análisis, estimamos pertinente que se discuta en el texto el estatus de las restantes 12,910 personas (si es que son pensionados, retirados, desempleados, trabajan fuera del municipio, etc.).

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

- 
- El Plan de Mitigación ante nuestra consideración es una revisión de la versión de 2017, sin embargo, no se menciona si las medidas identificadas para ese entonces surtieron el efecto deseado en el período de cinco años de vigencia del plan. Se incluye nuevamente, información de carácter general sobre los peligros naturales que afectan al Municipio con estrategias de planificación generales y a largo plazo.
  - Recomendamos integrar información sobre los daños causados por los huracanes Irma y María.
  - Recomendamos complementar la información presentada en la **Tabla 21: Cronología de eventos de peligro** (página 64) con un mapa que ilustre la trayectoria de cada uno de los fenómenos atmosféricos mencionados.
  - El documento identifica como un peligro potencial las inundaciones provocadas por la obstrucción de los sumideros. No obstante, se indica que no disponen de datos suficientes sobre este peligro.

En el extremo Norte del límite municipal de Moca, se observan sumideros de tamaños variados dispersos en llanos que se concentran en la franja de un cinturón de la Fisiografía Cársica del norte de Puerto Rico, específicamente, entre los barrios Aceitunas, Cuchillas y Rocha, según se ilustra en la figura que incluimos. Tienden a ser sumideros bien definidos, muchos de los cuales son profundos, que ocurren entre mogotes igualmente definidos. Esta topografía,

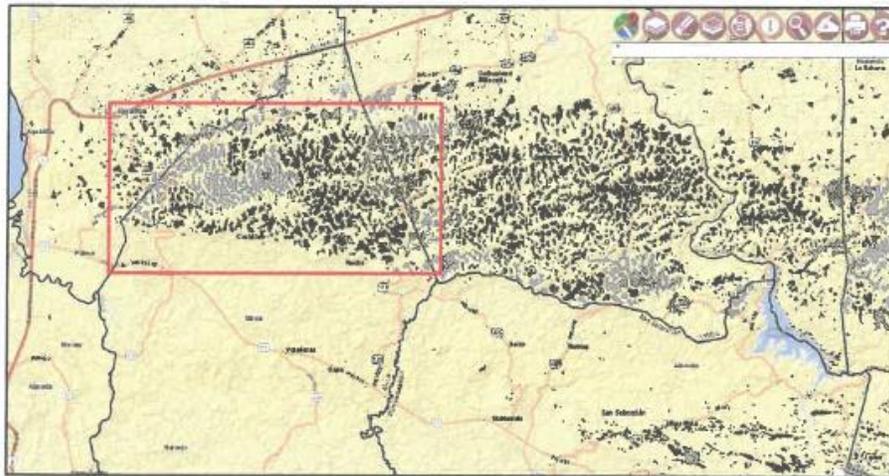
**Plan. Manuel Hidalgo Rivera**  
**Comentarios Revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Municipio de Moca**  
**2020**

Página 5 de 10

30 MAR 2021

es conocida como carso de galler, según definida en la literatura científica cubana. Debido a que ocurren en áreas llanas, están sujetos a mayor densidad de desarrollos, tanto residenciales, como industriales y de infraestructura.

Debido a su naturaleza, los sumideros son estructuras dinámicas. Por lo tanto, sus dimensiones pueden aumentar con el tiempo y los procesos de infiltración pueden mejorar o empeorar.



17

Fuente: portal MIPR de la Junta de Planificación. Capa de sumideros en la sección de "Geología". Esta capa es basada en los datos topográficos de los mapas del USGS y utiliza como marcador el contorno topográfico en el que se observan las líneas cortas perpendiculares al contorno y apuntando hacia el interior del contorno, que es cerrado.

- Sugerimos incorporar dentro del tópico **4.5.3. Terremoto Descripción del peligro**, información sobre los impactos, si alguno, que produjeron los terremotos de enero de 2020 sobre el territorio municipal de Moca.
- La **Tabla 29: Actividad sísmica en Puerto Rico** (página 99) se puede complementar con una gráfica y un mapa para una mejor interpretación de la información.
- En el documento se indica que el problema de las inundaciones en Moca se debe a eventos de lluvia, por lo que sugerimos que se integren datos de precipitación (pulgadas de lluvia) por sectores y se incorporen gráficas para la interpretación de los datos.

**Plan. Manuel Hidaigo Rivera**  
**Comentarios Revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Municipio de Moca**  
**2020**

**Página 6 de 10**

30 MAR 2021

- En Puerto Rico se utilizan dos tipos de mapas de inundación: el FIRM (edición 2009) para las tasas de seguro y ABFEs o "advisory maps" (ABFE, por sus siglas en inglés, conocidos como Mapa de Niveles de Inundación Base Recomendados, edición 2018) para propósitos de reglamentación y permisos de construcción. Es necesario que se incluya información explicativa sobre los mapas ABFEs en el documento. Estos mapas fueron desarrollados por FEMA (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, por sus siglas en inglés) para Puerto Rico. Identifican qué áreas se encuentran en nuevas zonas inundables, así como nuevos niveles de inundación que pueden afectar las prácticas de construcción. Como parte del esfuerzo de recuperación de la Isla, los ABFEs son una herramienta para las agencias, los desarrolladores, diseñadores, técnicos de permisos de construcción, oficiales federales, estatales y municipales y dueños de propiedad, para tomar decisiones informadas; de manera que se mitigue por eventos de inundación y se proteja la vida y propiedad, así como la inversión pública y privada.



- En la **Tabla 35: Cronología de eventos de Peligros- Inundaciones** (página 117) sugerimos incorporar información relacionada con el periodo de recurrencia de las inundaciones ocasionadas por los eventos de que describen (10, 25, 50, 100 o 500 años), cuando aplique.
- La información que se ha recopilado sobre los incendios forestales ocurridos en el municipio de Moca figura en la **Tabla 44: Datos de incendios forestales 2015-2019 en el municipio de Moca** (página 160). Consideramos pertinente, incluir información sobre la ubicación de dichos eventos, complementada con un mapa.
- Es necesario actualizar la información relacionada con los mecanismos de planificación identificados para la elaboración de las Medidas de Mitigación (páginas 226-236):
  - El **Reglamento Conjunto 2019** fue revisado. La edición más reciente tiene vigencia de 2 de enero de 2021 (página 228).
  - El **Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación** (Reglamento Núm. 13 Junta de Planificación) se encuentra bajo revisión en la Junta de Planificación (página 228).
  - El **Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Moca** está bajo revisión (página 232). Los Planes de Ordenación Territorial se rigen por la nueva Ley Núm. 107 del 14 de agosto de 2020 conocida como el Códigos Municipal de Puerto Rico aprobado en agosto del 2020.

Plan. Manuel Hidalgo Rivera  
Comentarios Revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Municipio de Moca  
2020

Página 7 de 10

30 MAR 2021

### Capítulo 6 Estrategias de Mitigación

- Se establecen en el Plan de Mitigación 2020 para el municipio de Moca metas y objetivos que son a largo plazo. Cuando este documento es revisado cada cinco años. (página 258)
- En lo relativo a la protección de cuerpos de agua (ríos y quebradas) favorecemos las siguientes medidas:

#### Planificar a nivel de cuenca hidrográfica

- Es fundamental establecer zonas de amortiguamiento anchas y con vegetación suficiente y adecuada para proteger la calidad del agua y los hábitats existentes en ríos y quebradas.
- Recopilación de datos climatológicos que incluyan variaciones atmosféricas tanto extremas, como promedio.
- Determinar el grado de aportación hidrológica de las cuencas hidrográficas existentes en el territorio municipal. Se debe realizar un monitoreo del flujo y calidad de las aguas que discurren por dichas cuencas, para identificar la necesidad de protección de cada una.
- Evaluación del impacto provocado por las hidromodificaciones, si alguna, al sistema natural del área.
- Desalentar las hidromodificaciones.
- Identificación y delimitación de remanentes de vegetación y/o parchos de bosque y la diversidad biótica que se encuentran en dichas áreas (flora y fauna).
- Identificación y delimitación de terrenos que están y serán desarrollados e impermeabilizados y relación entre estos terrenos y los terrenos permeables por cuenca, con el fin de categorizar estrategias de conservación por zonas donde existe o podría ocurrir un mayor impacto hacia el sistema natural.
- Identificación y delimitación de áreas aptas para el desarrollo, donde el impacto de las actividades de construcción y uso al sistema hidrográfico podría ser menor.
- Prohibir el relleno de quebradas y ríos.

92

**Plan. Manuel Hidalgo Rivera**  
**Comentarios Revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Municipio de Moca**  
**2020**

Página 8 de 10

30 MAR 2021

- Mantener los sumideros limpios y libres de estructuras.
- Del Informe sobre la Sequía de 2014-2016 en Puerto Rico, elaborado por la División de Monitoreo del Plan de Aguas del DRNA, y que toma como base las experiencias y análisis realizados por el Comité Científico de Sequía en la evaluación de las condiciones de sequía registrados durante los años 2014-2016, surgen las recomendaciones que presentamos a continuación, para atender eventos futuros de sequía en Puerto Rico:

Recomendaciones Operacionales para atender el problema de la sequía



1. En condiciones ordinarias de precipitación, mantener las extracciones en los embalses y ríos sin exceder el rendimiento seguro determinado para los mismos.
2. Establecer medidas operacionales en los embalses principales que combinen el uso de agua subterránea (pozos) con las extracciones de agua superficiales para la provisión de oferta de agua durante todo el año.
3. Establecer un programa de reforestación y mantenimiento de la cubierta forestal en la parte alta de las cuencas hidrográficas de los embalses, para garantizar un aumento de al menos 20% de cobertura forestal al año 2030, en comparación con el 2007.
4. Promover la creación de aljibes y otras medidas estructurales para el aprovechamiento de las aguas de lluvia en las áreas residenciales incentivando la creación de éstos en proyectos residenciales existentes y hacerlo mandatorio en nuevos proyectos.
5. Propiciar y fomentar medidas y técnicas eficientes de riego y almacenamiento de agua para cultivos, especialmente en la zona de la montaña.
6. Fomentar la siembra de cultivos con bajo requerimiento de agua.
7. Apoyar el que se establecimiento de tarifas diferidas durante eventos de sequía por concepto de uso de agua en exceso del promedio mensual/anual, para todos los usuarios.
8. Establecer herramientas de apoyo para toma de decisiones ("Decision Support Tools") para generar más información de utilidad en el análisis y manejo de eventos de sequía.

**Plan. Manuel Hidalgo Rivera**  
**Comentarios Revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Municipio de Moca**  
**2020**  
**Página 9 de 10**  
**30 MAR 2021**

9. Establecer un programa de educación ciudadana desde enero hasta mayo, para que todos los años se implanten campañas educativas sobre sequía y preparar a la ciudadanía para este tipo de evento.

Recomendaciones Normativas para atender el problema de la sequía

1. Establecer un fondo de emergencia para la respuesta ante sequías y otros desastres naturales.
2. Implantar la política pública del DRNA para lograr la reducción de pérdidas de agua potable en el sistema de acueductos de AAA a un 30% para el 2030.
3. Desarrollar pólizas de seguros en eventos sequías para los agricultores.
4. Incorporar en los diseños urbanos medidas para el aprovechamiento y recolección de agua de lluvia para usos no-potables.
5. Implantar las acciones y actividades estipuladas en el Plan Integral de Recursos de Agua 2016 del DRNA, especialmente aquellas dirigidas a la optimización del recurso agua.
6. Generar políticas para la promoción de permeabilización de espacios urbanos impermeabilizados en las áreas de recarga de acuíferos y áreas de captación de las cuencas asociadas a los embalses principales.
7. Utilizar los distritos de planificación especial para la conservación de recursos hídricos para evitar daños a los cuerpos de agua de la isla, tanto superficiales como subterráneos.
8. Identificar e implementar acciones de manejo para atender las necesidades de dirección y conservación de los suelos y la capa forestal en la parte alta y media de las cuencas hidrográficas, en virtud de sus funciones de protección y conservación de los cursos de agua superficiales, fuentes de abasto de agua principal para la población y a los ecosistemas asociados a éstos.
9. Promover la investigación científica para la atención temprana de sequías meteorológicas e hidrológicas.
10. Promover la investigación científica para identificar nuevas formas de optimización del uso de agua y de nuevas fuentes de generación de agua dulce (i.e. reuso de aguas usadas, plantas desalinizadoras).

Plan. Manuel Hidalgo Rivera  
Comentarios Revisión del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Municipio de Moca  
2020

Página 10 de 10

30 MAR 2021

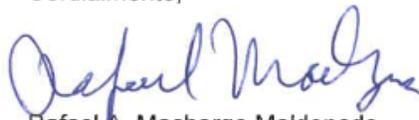
11. Continuar promoviendo la investigación científica para la innovación en medidas de abastecimiento y producción de agua, desde las universidades públicas y privadas del país.

12. Implantar el Protocolo para el Manejo de la Sequía en Puerto Rico (marzo de 2015) en los futuros eventos de sequía.

- Con respecto al tema de los deslizamientos recomendamos incorporar en el documento las siguientes estrategias:
  - Evitar los asentamientos cerca de las áreas de riesgo.
  - Activar campañas de reforestación planificada.
  - Mejorar el drenaje de los suelos.
  - Modificar pendientes de los suelos que ayuden a reducir su ángulo.
  - Educar en temas de preparación comunal para enfrentar emergencias y establecer sistemas de monitoreo, aviso y evacuación de la población ante inminentes deslizamientos.
- Sugerimos integrar como parte de las medidas de mitigación para el problema de los techos de zinc que aún se encuentran revestidos de toldos azules (Tópico de vientos fuertes).
- Recomendamos integrar en el Plan de Acción de Mitigación proveer orientación continua a la ciudadanía sobre el Programa del Seguro Nacional de Inundaciones que provee la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés. Esto, para beneficio de las familias que ubican en áreas con problemas de inundabilidad.

Esperamos que nuestros comentarios sirvan al propósito por el cual nos fueron solicitados. Agradecemos la oportunidad que se nos ha brindado de participar en sus procesos de planificación.

Cordialmente,



Rafael A. Machargo Maldonado  
Secretario

RAMM/AMM/CDR/AOR