PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

2021

Municipio de Hormigueros

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

COLABORADORES

MUNICIPIO DE HORMIGUEROS

HON. PEDRO J. GARCÍA FIGUEROA
ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

JULIO LASSUS RUIZ
VICEPRESIDENTE

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO
MIEMBRO ASOCIADO

JOSÉ DÍAZ DÍAZ
MIEMBRO ASOCIADO

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

WILLIAM PITRE CIPOLLA
LICENCIA NÚM. 745
PPL
PUERTO RICO
PLANIFICADOR PROFESIONAL LICENCIADO

APROBADO POR FEMA
1RO DE NOVIEMBRE DE 2021

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

Tabla de Contenido

Listado de Abreviaciones 14
Capítulo 1: Introducción y trasfondo 16
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros 17
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales 17
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales 18
1.2 Historial y alcance 19
1.3 Organización del Plan 21
1.4 Resumen de cambios del plan anterior 21
Capítulo 2: Proceso de planificación 23
2.1 Reglamentación del proceso de planificación 23
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 25
2.3 Historial del Plan de Mitigación en Hormigueros 26
2.4 Preparación del Plan para el 2021 27
2.5 Comité de Planificación 32
2.6 Reuniones del Comité de Planificación 33
2.7 Participación pública en el proceso de planificación 35
2.8 Mesas de Trabajo 40
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación 42
Capítulo 3: Perfil del municipio 45
3.1 Descripción general del municipio 45
3.1.1 Geología 45
3.1.2 Topografía 45
3.1.3 Reserva Agrícola del Valle de Guanajibo 46
3.1.4 Clima 47
3.1.5 Hidrografía 48
3.1.6 Fisiografía 50
3.1.7 Suelos 50
3.2 Población y demografía 53
3.2.1 Tendencias poblacionales 53
3.3 Tendencias de uso de terreno 55
3.4 Industria y empleos 60
3.5 Inventario de Activos Municipales 61

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública 65
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos 68
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos 68
4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio 68
4.3 Cronología de eventos de peligro o declaraciones de emergencia 71
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros 74
4.5 Perfil de peligros identificados 80
4.5.1 Cambio climático/Calor extremo - Descripción del peligro 80
4.5.1.1 Área geográfica afectada 82
4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro 82
4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 83
4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro 84
4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros 85
4.5.2 Sequía - Descripción del peligro 85
4.5.2.1 Área geográfica afectada 87
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro 89
4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 92
4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro 93
4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros 95
4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro 95
4.5.3.1 Área geográfica en riesgo al peligro de licuación 98
4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro 99
4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 100
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 en riesgo al peligro de inundación 108
4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro 114
4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 115
4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro 120
4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros 129
4.5.4.6 Condiciones que exacerban el peligro de inundación por recursos naturales impactados 130

4.5.4.6.1 Obstrucción por sumideros 130
4.5.4.6.2 Región del Carso 130
4.5.4.6.3 Área geográfica afectada 131
4.5.4.6.4 Impacto a la vida y propiedad 132
4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro 132
4.5.5.1 Área geográfica en riesgo por peligro de deslizamiento 134
4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro 139
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 146
4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro 147
4.5.6.1 Área geográfica en riesgo 148
4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro 149
4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 149
4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro 151
4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros 157
4.5.7 Incendio forestal - Descripción del peligro 158
4.5.7.1 Área geográfica afectada 160
4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro 162
4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 163
4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro 163
4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros 167
4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad 169
4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos 169
4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico 169
4.6.1.2 Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS) 170
4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos 170
4.6.1.4 Fuentes de información de datos 172
4.6.1.4.1 Instalaciones críticas, Edificios, Población 172
4.6.1.4.2 Calor extremo 172
4.6.1.4.3 Sequía 172
4.6.1.4.4 Terremoto 173
4.6.1.4.5 Deslizamiento 173

4.6.1.4.6 Inundación 173
4.6.1.4.7 Vientos fuertes 174
4.6.1.4.8 Incendio forestal 174
4.6.2 Proceso de priorización y clasificación de riesgos 176
4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro 179
4.6.3.1 Calor Extremo 180
4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales 180
4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de instalaciones y activos críticos 180
4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social 181
4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 182
4.6.3.1.5 Condiciones futuras 182
4.6.3.2 Sequía 183
4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales 183
4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 184
4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social 184
4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 185
4.6.3.2.5 Condiciones futuras 185
4.6.3.3 Terremotos 186
4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales 186
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 189
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social 192
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 196
4.6.3.3.5 Condiciones futuras 197
4.6.3.4 Inundaciones 200
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales 200
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 204
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social 207
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 214
4.6.3.4.5 Condiciones futuras 214
4.6.3.5 Deslizamientos 219
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales 219
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 221
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social 224

4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 225
4.6.3.5.5 Condiciones futuras 226
4.6.3.6 Vientos fuertes 228
4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales 228
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 231
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social 237
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 241
4.6.3.6.5 Condiciones futuras 242
4.6.3.7 Incendio forestal 246
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales 246
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 246
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social 247
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 247
4.6.3.7.5 Condiciones futuras 248
4.6.4 Efectos de los desarrollos futuros en el Municipio de Hormigueros 249
4.6.5 Mecanismos de Planificación para la Mitigación 252
4.6.5.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos 252
4.6.5.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo 253
4.6.5.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación 253
4.6.5.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial 256
4.6.5.5 Plan de Ordenamiento Territorial de Hormigueros 257
4.6.5.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT 258
4.6.5.7 Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) 258
4.6.5.8 Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP) 259
4.6.5.9 Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 260
4.6.5.10 National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) 261
4.6.6 Resumen de riesgos e impacto y cambios de prioridad 262
Capítulo 5: Evaluación de capacidades 267
5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación 267
5.2 Capacidad técnica y administrativa 268
5.3 Capacidad financiera 268
5.4 Capacidad de educación y difusión 268
Capítulo 6: Estrategia de mitigación 286

6.1 Requisitos de estrategia de mitigación 286
6.2 Metas y objetivos de mitigación 287
6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación 290
6.3.1 Prevención 290
6.3.2 Protección de propiedades 291
6.3.3 Protección de recursos naturales 291
6.3.4 Proyectos de estructura 291
6.3.5 Servicios de emergencia 292
6.3.6 Educación y concientización pública 292
6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Hormigueros 292
6.5 Plan de acción para la implementación 293
6.6 Infraestructura Verde 332
Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan 333
7.1 Requisitos de revisión del Plan 333
7.2 Punto de contacto 333
7.3 Supervisión del Plan 333
7.4 Evaluación del Plan 335
7.4.1 Revisión y supervisión anual del Plan 335
7.4.2 Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural 336
7.4.3 Calendario de Supervisión del Plan 2021-2026 336
7.4.4 Enlaces comunitarios del Comité de Planificación de Hormigueros 338
7.5 Actualización del Plan 338
7.6 Incorporación de mecanismos de planes existentes 338
7.7 Continuidad de participación pública 340
Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan 341
8.1 Requisitos de adopción del Plan 341
8.2 Adopción del Plan 341
8.3 Aprobación del Plan 341
Referencias 342
Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan 346
A.1 Documentos de la adopción del Plan 346
A.2 Documentos de la aprobación del Plan 350
Apéndice B: Documentación de reuniones 360

B.1 Reunión Junta de Planificación 360
B.1.1 Registro Reunión con JP 360
B.2 Carta de compromiso 361
B.2.1 Carta de Designación 364
B.3 Comité de Planificación 365
B.3.1 Reunión Comité de Planificación-Presentación 365
B.3.2 Asistencias 386
B.4 Primera Reunión de Planificación con la Comunidad 387
B.4.1 Presentación 387
B.4.2 Reunión virtual en YouTube (Live) 396
B.4.3 Anuncio Público 401
B.4.4 Hojas de Registro 402
B.5 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad 403
B.5.1 Presentación 403
B.5.2 Reunión virtual en YouTube (Live) 424
B.5.3 Anuncio público 434
B.5.4 Hoja de Registro 435
B.5.5 Invitaciones a agencias estatales 436
B.5.6 Invitación a municipios vecinos 447
B.5.7 Invitación de la Mesa de Trabajo 450
B.6 Mesa de Trabajo 451
B.6.1 Hojas de Registro 451
B.6.2 Modelo de Presentación - Sexta Mesa de Trabajo 460
B.6.3 Cartas de designación de miembros de la Mesa de Trabajo 478
B.7 Otra Documentación 494
B.7.1 Preparación para personas con necesidades especiales en caso de terremoto 494
B.7.2 Guía para reducir peligros antes del terremoto 496
B.7.3 Identificación de refugios en Hormiguero 498

Listado de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan 22
Tabla 2: Pasos del procedimiento de actualización del Plan de Mitigación de Hormigueros 29
Tabla 3: Integrantes del Comité de Planificación 33
Tabla 4: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación 34
Tabla 5: Descripción de las reuniones con el público 39
Tabla 6: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado 41
Tabla 7: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan 42
Tabla 8: Cuerpos de agua que transcurren por Hormigueros 50
Tabla 9: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018 53
Tabla 10: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018 54
Tabla 11: Población por edad por barrio 54
Tabla 12: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido 58
Tabla 13: Clasificación de suelos 58
Tabla 14: Conteo de unidades de vivienda 60
Tabla 15: Personas con empleo por industria 61
Tabla 16: Inventario de activos municipales 62
Tabla 17: Capacidad del municipio para la difusión pública 65
Tabla 18: Peligros naturales que afectan al municipio 69
Tabla 19: Cronología de eventos de peligro 71
Tabla 20: Documentación del proceso de evaluación de riesgos 75
Tabla 21: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía 86
Tabla 22: Cronología de eventos de peligro – Sequía 94
Tabla 23: Modelo Escala Richter 99
Tabla 24: Escala Mercalli modificada 99
Tabla 25: Cronología de eventos de peligro - Terremoto 102
Tabla 26: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación 116
Tabla 27: Reclamaciones de Pérdidas repetitivas NFIP 119
Tabla 28: Cantidad de pólizas y reclamaciones del NFIP en el Municipio de Hormigueros por tipo de estructura 119
Tabla 29: Cronología de eventos de peligro – Inundaciones 120
Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS 139
Tabla 31: Intensidad máxima de lluvia de 24 horas 141
Tabla 32: Intensidad máxima de luvia de 12 horas 141
Tabla 33: Intensidad máxima de 6 horas 141
Tabla 34: Intensidad máxima de 3 horas 142
Tabla 35: Intensidad máxima de 2 horas 142
Tabla 36: Intensidad máxima de 1 hora 142
Tabla 37: Condiciones pluviométricas que accionan deslizamientos y su recurrencia en el área de Hormigueros 143
Tabla 38: Escala Saffir-Simpson 149
Tabla 39: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes 150
Tabla 40: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes 151
Tabla 41: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015 164

Tabla 42: Datos de incendios forestales 2015-2019 para el Distrito de Mayagüez 167
Tabla 43: Fuente de recursos 175
Tabla 44: Priorización y clasificación de cada peligro- Municipio de Hormigueros 178
Tabla 45: Posibilidad de ocurrencias futuras por peligro natural en Hormigueros 179
Tabla 46: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 187
Tabla 47: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total 187
Tabla 48: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto 190
Tabla 49: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial 191
Tabla 50: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 194
Tabla 51: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial 194
Tabla 52: Estructuras establecidas como refugio en caso de terremoto en Hormigueros 194
Tabla 53: Áreas abiertas para puntos de reunión en caso de terremoto o inundación en Hormigueros 194
Tabla 54: Sistema de comunicaciones disponible en Hormigueros 195
Tabla 55: Servicios de KP-4 luego de una emergencia en Hormigueros 196
Tabla 56: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 200
Tabla 57: Estimado de pérdidas por inundación - Total 200
Tabla 58: Estimado de pérdidas potenciales en el Municipio de Hormigueros 202
Tabla 59: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia) 206
Tabla 60: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial 206
Tabla 61: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 210
Tabla 62: Estimado de pérdidas por inundación - residencial 210
Tabla 63: Población con necesidad - Inundación 210
Tabla 64: Inventario áreas inundables en el Municipio de Hormigueros 212
Tabla 65: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) 220
Tabla 66: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos 222
Tabla 67: Áreas propensas a deslizamientos en el Municipio de Hormigueros 223
Tabla 68: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ... 225
Tabla 69: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia) 228
Tabla 70: Inventario de viviendas y construcción mixta en el Municipio de Hormigueros 229
Tabla 71: Daños y/o gastos asociados a declaraciones de desastre por huracán en el Municipio de Hormigueros 230
Tabla 72: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia) 235
Tabla 73: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia) 241
Tabla 74: Proyectos en el PICA 2018-2019 a 2021-2022 para Hormigueros (en miles de dólares) 261
Tabla 75: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación 269
Tabla 76: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa 280

Tabla 77: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera 283
Tabla 78: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión 284
Tabla 79: Evaluación de las estrategias de mitigación a base de STAPLEE 295
Tabla 80: Plan de Acción de Mitigación - Prevención 299
Tabla 81: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad 313
Tabla 82: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales 317
Tabla 83: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura 320
Tabla 84: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia 323
Tabla 85: Plan de Acción de Mitigación – Educación y Concientización Pública 325
Tabla 86: Calendario para la revisión y supervisión del Plan 336

Listado de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación 31
Figura 2: Proceso de participación ciudadana 38
Figura 3: Capacidad Agrícola de la Reserva Agrícola del Valle de Guanajibo 47
Figura 4: Recursos Hídricos- Ríos y Quebradas del Municipio de Hormigueros 48
Figura 5: Hidrografía del Municipio de Hormigueros 49
Figura 6: Área geográfica del Municipio de Hormigueros 52
Figura 7: Días sobre los 90° F en Puerto Rico por año 85
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020 88
Figura 9: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto de 2015 y octubre de 2016 88
Figura 10: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de junio de 2018 90
Figura 11: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de marzo de 2019 90
Figura 12: Niveles de sequía en Puerto Rico al 25 de junio de 2019 90
Figura 13: Niveles de sequía en Puerto Rico al 16 de julio de 2020 91
Figura 14: Niveles de sequía en Puerto Rico al 4 de agosto de 2020 91
Figura 15: Niveles de sequía en Puerto Rico al 15 de septiembre de 2020 91
Figura 16: Niveles de Sequía en Puerto Rico al 6 de octubre de 2020 92
Figura 17: Área geográfica del municipio en riesgo al peligro de licuación a causa de terremoto 98
Figura 18: Área geográfica del municipio en riesgo al peligro de inundación (1% de probabilidad anual) 108
Figura 19: Área geográfica del municipio en riesgo al peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual) 109
Figura 20: Sectores Inundables del Municipio de Hormigueros 110
Figura 21: Sectores inundables del Municipio de Hormigueros 111
Figura 22: Sectores inundables del Municipio de Hormigueros 112
Figura 23: Niéveles de Inundación Base Recomendados- Municipio de Hormigueros 114
Figura 24: Aumento en ABFE comparado con FIRM luego del huracán María 129
Figura 25: Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso 131
Figura 26: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de deslizamiento 134
Figura 27: Mapa de la susceptibilidad de deslizamientos de tierra por precipitación interna en Puerto Rico 136
Figura 28: Área susceptible a deslizamiento por lluvia en el Municipio de Hormigueros 137
Figura 29: Acciones de mitigación para la ciudadanía ante deslizamientos 138
Figura 30: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Hormigueros 145
Figura 31: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de vientos fuertes 148
Figura 32: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales 161
Figura 33: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 166
Figura 34: Gráfica sobre la cantidad de eventos forestales en el Distrito de Mayagüez 167
Figura 35: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH 171
Figura 36: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100 183
Figura 37: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 188
Figura 38: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto 189

Figura 39: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos 192
Figura 40: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 193
Figura 41: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto 199
Figura 42: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones..... 203
Figura 43: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 204
Figura 44: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años. 205
Figura 45: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años 207
Figura 46: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años 208
Figura 47: Población desplazada por inundación 211
Figura 48: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años..... 215
Figura 49: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años..... 216
Figura 50: Pronóstico de lluvia en el Caribe 219
Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento..... 221
Figura 52: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento..... 224
Figura 53: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento..... 227
Figura 54: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años... 231
Figura 55: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 232
Figura 56: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años. 233
Figura 57: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años 234
Figura 58: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años 237
Figura 59: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años 238
Figura 60: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años 239
Figura 61: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años 240
Figura 62: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años..... 244
Figura 63: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 3,000 años..... 245

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 [1]
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 Emergencia
PEMPN – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales
PICA – Programa de Inversiones de Cuatro Años
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
R-EA – Distrito de Riesgos de Espacios Abiertos

[1] Actualmente, la NMEAD.

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 Hormigueros tiene como objetivo fomentar el bienestar de la comunidad local, su desarrollo cultural, social, la protección de la salud y la seguridad de las personas, así como el civismo y la solidaridad entre los vecinos. Tomando en consideración estos objetivos y el impacto de desastres naturales más recientes, el Municipio de Hormigueros procede a revisar y actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 (en adelante, el Plan de Mitigación o el Plan).

La mitigación se define como acciones sostenidas para reducir o eliminar a largo plazo el riesgo proveniente de peligros. El propósito de planificar para la mitigación de peligros es identificar políticas y acciones del gobierno municipal para reducir los riesgos y pérdidas que puedan surgir por dichos peligros. (FEMA, 2013) Es por ello que, el Municipio de Hormigueros 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 de los ciudadanos 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 natural;
- Reducir el costo de respuesta y recuperación de desastre y la exposición a las personas que responden a la emergencia; 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 Hormigueros 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 fin último 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 un municipio 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 Emergencias, 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.[2]

Por tal motivo, el Municipio de Hormigueros 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 Hormigueros debido a la futura ocurrencia de 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 (local) a la cual le aplica la Ley DMA 2000.

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Ley Robert. T. Stafford

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford (Stafford Act),[3] antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974, es reducir la pérdida de vida y propiedad el sufrimiento humano, la perturbación económica y los costos de asistencia a causa de los desastres. (FEMA, 2013) Mediante una enmienda del Congreso al Stafford Act, en el 1988 se estableció el programa principal de subvenciones por desastre, *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. [4]

[2] 44 C.F.R. § 201.6
[3] 42 U.S.C. 5121 et. seq.
[4] 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)

Ley de Mitigación de Desastres de 2000

La ley conocida como la Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (en adelante, DMA 2000) fue aprobada el 30 de octubre del 2000. La referida ley enmendó la Ley Federal Robert T. Stafford, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974 o el *Disaster Relief Act*. Esta provee mejores herramientas para promulgar la planificación, respuesta y recuperación ante cualquier evento de desastre. Entre otras cosas, el DMA 2000 establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación a los municipios, siendo uno de estos la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos.[5] El Plan 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.[6]

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

El Municipio de Hormigueros 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 y dependencias municipales. 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[7]

La Ley Núm. 81-1991, según enmendada y conocida como la Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, dispuso las facultades, deberes y obligaciones de los municipios en Puerto Rico. Una de esas facultades que tiene a su haber el municipio, amparado bajo esta legislación, es 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

[5] 42 U.S.C 5165

[6] 44 C.F.R. § 201.6

[7] 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. 104 de 14 de agosto de 2020. En su Artículo 6.011 establece que, los Planes de Ordenación serán elaborados o revisados por los municipios en estrecha coordinación con la Junta de Planificación y con otras agencias públicas concernidas, para asegurar su compatibilidad con los planes estatales, regionales y de otros municipios. Estos documentos serán certificados por un Planificador licenciado bajo las normas del Gobierno de Puerto Rico. Los municipios podrán entrar en convenios con la Junta de Planificación, para la elaboración de dichos planes o parte de estos. Además, el Artículo 1.008, inciso (n) establece los poderes de los municipios.

protección civil en general, conforme a la Ley 20-2017, del Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.[8] Así pues, la Ley 81-1991, abrió las puertas para la implementación de nuevos ordenamientos que incrementaron las facultades y autonomía de los municipios a base de la población, condición socioeconómica y capacidad fiscal y gerencial de éste.

Consecuentemente, a través del paso de los años la Asamblea Legislativa ha estado ampliando el grado de autonomía de los municipios con el objetivo de aumentar sus facultades y ofrecerle herramientas para que los gobiernos locales puedan continuar cumpliendo sus responsabilidades. A esos efectos en el año 2017, se inició un proyecto en el Senado de Puerto Rico, conocido como Cumbre Municipal para recibir el reclamo de los municipios y fomentar la importancia de que los gobiernos locales tengan un foro para presentar propuestas, planes y proyectos. Posteriormente, en la Cumbre celebrada en el año 2018, se continuó promoviéndose la inclusión de los municipios en nuevas actividades, ofreciendo nuevos roles participativos y autónomos. Debido a la importancia de continuar desarrollando mecanismos para ampliar las responsabilidades de los municipios, así como su autonomía, en la Cumbre Municipal de 2019, se nombró a un equipo de trabajo para desarrollar el Código Municipal de Puerto Rico. El fin de este equipo de trabajo fue lograr que toda la legislación concerniente a los municipios estuviese contenida en una sola ley. Así las cosas, la codificación tuvo como propósito el facilitar el análisis mediante el establecimiento de una sola herramienta que contenga todas las obligaciones y responsabilidades de los municipios, así como la ampliación de la autonomía fiscal y administrativa de los gobiernos municipales. Conforme a ello, se aprobó la Ley 107-2020, conocida como Código Municipal de Puerto Rico, la cual deroga la Ley 81-1991, según enmendada, para codificar todas las enmiendas y disposiciones relacionadas a la autonomía de los municipios de Puerto Rico.

Según se discutirá más adelante, la disposición de relacionadas a las responsabilidades y obligaciones del municipio sirve como herramienta importante para que éstos tengan autonomía en la implementación, manejo y mantenimiento de las acciones para la mitigación de peligros naturales. Otras políticas públicas relevantes al Plan de Mitigación 2021 se discutirán según sea necesario.

1.2 Historial y alcance

La revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Hormigueros anterior fue aprobada, certificada y sometida en el año 2017, bajo el nombre de Plan de Mitigación de Riesgos o Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples (en adelante, Plan de Mitigación de 2017 o Plan de 2017). El referido Plan de 2017, analizó la vulnerabilidad de la población, así como de las propiedades localizadas en el municipio y que se encuentran susceptibles a determinado peligro natural. Así pues, el Plan de Mitigación de 2017, al igual que el presente documento, incluye medidas de mitigación para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Hormigueros. Por cuanto, el Plan de 2017 se desarrolló a base de los siguientes objetivos:

- Prevenir y reducir las pérdidas de vida y propiedad;
- Desarrollar e implementar medidas de protección en las instalaciones críticas en el municipio;
- Reducir el impacto en el ámbito económico y social producto de la ocurrencia de eventos naturales;
- Identificar los riesgos y la vulnerabilidad que representan cada uno de los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el Municipio de Hormigueros;

[8] 21 L.P.R.A § 4054, a la pág. 24 de 246.

- Desarrollar y establecer estrategias de mitigación de peligros naturales;
- Detener el ciclo vicioso concerniente a los procesos de destrucción-reconstrucción-destrucción en las comunidades;
- Establecer mecanismos de educación pública y concientización conforme a los peligros naturales que amenazan al municipio; e
- Implementar políticas y metas en armonía con la Ley de Mitigación contra Desastres de 2000 (Ley 106-2000).

Por su parte, el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021, al igual que el Plan de Mitigación de 2017, tiene como objetivo identificar los peligros naturales a los que se encuentra vulnerable el municipio y desarrollar estrategias de mitigación para prevenir o reducir la pérdida futura de vida y propiedad. Así pues, el presente documento tiene el propósito de identificar los riesgos a los que está expuesto el municipio, la vulnerabilidad de la 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 del Comité de Planificación de Hormigueros y de la ciudadanía para lograr un desarrollo sostenido mediante la implementación de medidas de prevención, conservación de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y la difusión pública y educativa.

En síntesis, el Plan provee los siguientes tópicos:

1. Resumen de los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio;
2. Descripción de la vulnerabilidad del municipio ante los peligros, incluyendo la vulnerabilidad de la población y los activos municipales, con énfasis en las instalaciones críticas del municipio que deben mantener sus operaciones antes, durante y después de un evento natural;
3. Medidas de protección para las instalaciones críticas;
4. Estrategias de mitigación para reducir la pérdida de vida y propiedad y el impacto adverso en el ámbito económico y social de la región que incluyen;
    - Modificaciones estructurales y no estructurales;
    - Estrategias de prevención, protección de los recursos naturales y la propiedad;
    - Mantenimiento de servicios de emergencia; y
    - Establecimiento de programas educativos para instruir y capacitar a las comunidades, sobre los peligros naturales y la importancia de ser partícipe en el esfuerzo para mitigación daños producto de la ocurrencia de un peligro natural.

Por todo lo cual, este documento representa el proceso de elaboración del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales adoptado por el Municipio de Hormigueros. 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 activa de las comunidades, dependencias municipales, agencias estatales, partes interesadas, organizaciones sin fines de lucro y público en general. Como se explicará más adelante, se le 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 esto a base de los recursos que tiene disponible el Municipio de Hormigueros.

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;
- 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. [9]

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

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

1.4 Resumen de cambios del plan anterior

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

La Tabla 1 provee detalles de los cambios de información o secciones durante la actualización y desarrollo del Plan, y está organizada por capítulos.

[9] 44 C.F.R. § 201.6(c)

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan

Capítulo o parte	Sección	Cambio o actualización
Título del documento	N/A	El Plan de 2017, obra titulado Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples o Plan de Mitigación de Riesgos. 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.
Capítulo 1		Se eliminaron y añadieron otras subsecciones (1.3 y 1.4).
Capítulo 2	2.5, 2.6, 2.7 y 2.8	El proceso de planificación en el Plan de 2017 se encuentra en el Capítulo 1 ahora Capítulo 2.
Capítulo 3	3.2, 3.2.1, 3.5 y 3.6	Se abundó en el perfil del municipio y se utilizó el estimado ACS 2018, así como los datos del Censo de EE. UU. de 2010.
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio.
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio.
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación y se hizo contar el estatus de implementación de las estrategias incluidas en el Plan de 2017.
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de Revisión y supervisión del Plan y se delegó a un encargado para llevar a cabo las actividades propuestas en esta sección.
Capítulo 8	Todas	Se actualizó e incorporó la información de Adopción y aprobación del presente Plan.

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.[10] 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 Hormigueros, a través de su Comité y líderes comunitarios, así como demás ciudadanos, fue proactivo en agilizar el proceso de actualización y participó activamente de todo el proceso de actualización. Copia de su Carta de Acuerdo se encuentra en el Apéndice B.2, de este documento.

La Guía de Revisión del Plan Local de Mitigación de FEMA, identifica las secciones que se deberán incorporar dentro del Plan, es decir el proceso de planificación, evaluación de riesgos, estrategias de mitigación y planes de mantenimiento. Se identifican cada una de las secciones de la mencionada guía 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, Public Participation inn Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning, 2003). La literatura establece que las jurisdicciones que son más abiertas a incluir participación ciudadana en el proceso de planificar la mitigación de riesgos, tienen hasta 76% más medidas de mitigación que aquellas jurisdicciones que no fomentan la participación ciudadana (Horney, Nguyen, Salvessen, Tomasco, & Berke, 2016).

[10] Estos requisitos están también explicados en varios guías de producidos por FEMA, como, por ejemplo, el *Local Mitigation Planning Handbook* (March 2013) y el *Local Mitigation Plan Review Guide* (October 2011).

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 por la agencia federal correspondiente;
- 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.[11]
- Nótese, que, a base de los requisitos de las disposiciones, se incluyen aquellos documentos que fueron utilizados para desarrollar este documento.

Por su parte, es importante puntualizar que 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 mediante la prevención o incremento de riesgos tras un evento natural;
- Acelerar la recuperación luego de un desastre natural;
- 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 mejorar la salud y seguridad de la comunidad.

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

Los beneficios de la planificación de mitigación van más allá de reducir, exclusivamente, la vulnerabilidad del municipio ante los riesgos causados por un peligro natural. 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, la calidad de vida y mejorar las oportunidades recreativas en Hormigueros. 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 u obstaculizar su implementación futura.

[11] 44 C.F.R. § 201.6(b)

En las secciones 2.4 y 2.7, de este documento, 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.[12]

2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

El documento de actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Hormigueros 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 municipales de Hormigueros, quienes con su pericia y experiencias previas y recientes en el manejo de emergencias en el municipio aportaron informacion 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 Hormigueros.

A modo de síntesis, en este proceso de planificación se logró 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 implementar medidas de mitigación, cualquier otra 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 reducan las pérdidas de vida y propiedad tras la ocurrencia de un evento natural.

Como parte del proceso, se atiende el **Perfil del municipio en el capítulo 3** de este Plan, las nuevas realidades a las que se enfrenta el municipio, su demografía, así como los recursos naturales con los que cuenta el municipio. Asimismo, 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 Hormigueros con el objetivo de identificar las áreas de necesidad, así como las herramientas con las que cuenta

[12] 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

Hormigueros 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 Hormigueros.

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 Hormigueros 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 mejoramiento del propio 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 riesgo. Las medidas de mitigación, tales como la adquisición o la reglamentación de terrenos en áreas de riesgo conocidas, pueden ayudar a lograr múltiples objetivos comunitarios, como preservar el espacio abierto, mantener la salud del ambiente, calidad de vida y mejorar las oportunidades recreativas. Por lo tanto, es de vital importancia que cualquier proceso de planificación de mitigación local se integre con otros esfuerzos de planificación local concurrentes por lo que cualquier estrategia de mitigación propuesta debe tener en cuenta otros objetivos o iniciativas comunitarias existentes que ayudarán a complementar su implementación futura.

2.3 Historial del Plan de Mitigación en Hormigueros

El Municipio de Hormigueros tiene un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples el cual entró en vigor desde el año 2017. El referido documento incluye una evaluación de riesgos y un análisis de la vulnerabilidad de la población y estructuras para los seis (6) barrios que conforman el municipio, a saber: (1) Guanajibo; (2) Jagüitas; (3) Lavadero; (4) Hormigueros; (5) Benavente; y (6) Hormigueros-Pueblo.

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 de 2017, para atemperarlo a las necesidades actuales de Hormigueros. A esos fines, el presente Plan incorpora los comentarios de la ciudadanía, el personal de las dependencias

municipales, tales como la Oficina de Programas Federales y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencia. Como bien se mencionó previamente, 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. 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 al 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. Con el propósito de preparar el Plan Local de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Hormigueros, la Junta de Planificación de Puerto Rico (en adelante, JP) contrató a Atkins Caribe, LLP (en adelante, el equipo) como consultor externo para proporcionar servicios profesionales de planificación de mitigación contra peligros naturales. No obstante, es importante destacar que todo el proceso de planificación estuvo liderado por el Municipio de Hormigueros, quien dio su anuencia al proceso de planificación o plan de trabajo adoptado para revisar y actualizar el Plan de 2017, así como de la informacion contenida en este documento. Por su parte, el rol de la JP 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 Hormigueros 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 el municipio.

Al mismo tiempo, el equipo siguió el proceso de planificación de mitigación contra peligros naturales recomendado por FEMA en la Guía de Planificación de Mitigación de Riesgos Local y las recomendaciones provistas por el personal de planificación de mitigación de la JP y la Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia (COR3, por sus siglas en inglés), así como el conocimiento especializado y recomendaciones del Comité de Planificación del Municipio de Hormigueros. 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 (en adelante, el Comité) 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 tales como las acciones de mitigación existentes, entre otras, así mismo un análisis de los cambios realizados. Por ejemplo, todos los elementos de evaluación de riesgos necesitaron actualizarse para incluir

la información más reciente y responder a las necesidades del municipio. Además, fue necesario revisar los objetivos y metas del municipio. La sección de evaluación de capacidades municipales incluye información actualizada de las herramientas que tiene 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.

Metodología

El proceso utilizado para preparar este plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente ocho (8) meses a partir del 14 de abril de 2020, con la reunión convocada por la JP para invitar al municipio a participar del proyecto de actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales.[13] En la referida reunión se le proveyó al municipio información sobre el alcance, propósitos y beneficios de los planes de mitigación y de la implementación de las acciones contenidas en el Plan. Consecuentemente, el Municipio de Hormigueros, por conducto de su Honorable Alcalde Pedro J. García Figueroa, suscribió el documento titulado "Carta de compromiso para elaborar la revisión al Plan de Mitigación municipal" el 23 de abril de 2020.

Mediante la carta de compromiso, 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 vientos fuertes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunamis y otros peligros atmosféricos, tanto hidrológicos como geológicos. En función de ello, el Municipio de Hormigueros procedió a recopilar la siguiente información:

- identificación de los peligros naturales, describiendo los diversos eventos ocurridos en Hormigueros 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 Hormigueros;
- 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. Sin embargo, la siguiente tabla representa cada uno de los doce (12) pasos del proceso de planificación, incluidos en la Figura 1, conforme a su ubicación dentro de este documento.

[13] Nótese, que se incluye en el apéndice B.1.1 copia de la asistencia de la reunión celebrada el 14 de abril de 2020 y en el apéndice B.2 copia de la carta de Compromiso suscrita el 23 de abril de 2020.

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

Número del paso	Etapa del procedimiento	Sección(es) en el Plan
1	Reunión inicial entre los miembros de Comité de Planificación del Municipio de Hormigueros.	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 Hormigueros.	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.

Número del paso	Etapa del procedimiento	Sección(es) en el Plan
12	Implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Hormigueros.	Aprobado el Plan se procede a adoptar e implementar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Hormigueros de 2021.

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 Hormigueros, 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 Hormigueros, luego de completar satisfactoriamente los pasos requeridos para actualizar y desarrollar este Plan, aprueba el presente documento sujeto al estatus de Pendiente de Aprobación (*Approval Pending Adoption*). Según establece la FEMA, este proceso de adopción, sujeto a la aprobación de la agencia, resulta ser más eficiente para luego llevar a cabo el paso de implementación del Plan.

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación

Como se detalla más adelante, el proceso de planificación se llevó a cabo mediante reuniones con el Comité de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales, compuestas principalmente por personal del gobierno municipal y las partes interesadas. De igual forma, la comunidad fue invitada a participar activamente de todo el proceso de planificación, de manera tal que el presente Plan recopilara las preocupaciones, necesidades y sugerencias de las comunidades en el municipio.

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

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

Luego de haber revisado este Plan, el Municipio de Hormigueros 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 de éste y que el municipio no quede desprovisto de un Plan de Mitigación hasta que el mismo sea aprobado.

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, el Municipio de Hormigueros, por conducto de su honorable alcalde Pedro J. García Figueroa, designó a los miembros del Comité de Planificación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021. Este Comité representa un equipo de planificación basado en la comunidad formado por representantes de diversas dependencias que sirven como miembros fundamentales en el proceso de planificación, así como representantes de cada barrio. En el caso particular del Municipio de Hormigueros, el Comité se encuentra representado por directores y administradores de dependencias municipales, a saber: (1) Oficina Municipal de Manejo de Emergencias; (2) Oficina de Programas Federales; (3) Oficina de Obras Públicas y Control Ambiental; (4) Secretaría Municipal; y (5) representantes de la comunidad. Cada uno de estos miembros del Comité de Planificación aportaron información valiosa para la identificación de comunidades vulnerables, así como de medidas o estrategias de mitigación apropiadas para que el municipio pueda reducir las pérdidas de vida y/o propiedad a causa de la ocurrencia de un peligro natural. Ello así, debido a que estos miembros tienen un conocimiento especializado en cada uno de los campos que representan y experiencia previa en el manejo de emergencias en el Municipio de Hormigueros.

Una vez el honorable alcalde de Hormigueros presentó la correspondiente designación de los integrantes del Comité, se calendarizó la reunión inicial de los miembros para discutir y demarcar el plan de trabajo a seguir para la actualización del Plan. Esta reunión inicial, representa la fase que da comienzo al proceso de planificación de mitigación de peligros naturales. Así pues, a partir del 20 de mayo de 2020, los miembros del Comité participaron en discusiones periódicas, así como reuniones locales y reuniones de planificación con la comunidad 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 de actualización del documento, toda vez que sus miembros tienen la pericia en cada uno de sus campos y la responsabilidad de implementar las estrategias de mitigación desarrolladas durante el proceso de planificación. A tales efectos, los miembros del Comité se comunicaron de forma periódica y se mantuvieron informados a través de una lista de distribución vía correo electrónico y personalmente. Además, se les asignaron varias tareas específicas a los miembros del Comité, las cuales incluyen:

- Participar en presentaciones y reuniones del Comité;
- Proporcionar los mejores datos disponibles, según sea necesario, para la sección de Evaluación de Riesgos del Plan;
- Proporcionar información que ayude a completar la sección de Evaluación de Capacidades del Plan y proporcionar copias de cualquier documento relacionado con mitigación o riesgo para su revisión e incorporación al Plan;
- Apoyar el desarrollo de las Estrategias de Mitigación, incluyendo el diseño y adopción de declaraciones de metas regionales;
- Ayudar a diseñar y proponer acciones de mitigación apropiadas para su departamento o Agencia para su incorporación al Plan de Acción de Mitigación;
- Revisar y proporcionar comentarios oportunos sobre todos los resultados de estudios y del plan; y
- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Hormigueros.

El honorable alcalde del municipio estableció como punto de contacto del Comité del Planificación de Hormigueros a la señora Sandra Rosas Vélez, quien al momento de elaborar el presente documento funge como directora de la Oficina de Programas Federales de Hormigueros y al señor José Muñiz Souffront, director de la Oficina Municipal de Manejo de Emergencias. No obstante, el Comité o cualquier persona autorizada se reserva el derecho de enmendar los miembros del Comité a través de la vigencia o vida del documento. Se incluye como anejo de este Plan, la Carta de Designación de Representante Autorizado para la Revisión del Plan de Mitigación del Municipio de Hormigueros, suscrita el 19 de mayo de 2020.

La siguiente tabla provee un listado de los integrantes del Comité de Planificación.

Tabla 3: Integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Dependencia/comunidad	Correo electrónico/ teléfono
Sandra E. Rosas Vélez	Directora	Oficina de Programas Federales	srosas@hormiguerospr.com
José Muñiz Souffront	Director	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	jmuniz@hormiguerospr.com
Ricardo Maurosa	Presidente	Legislatura Municipal	787-519-5630
Ing. Wesley Rivera	Director	Obras Públicas Municipal	787-237-5957
Irving Epstein	Supervisor	Obras Públicas Municipal	787-543-9120
Jaime Morales	Representante comunitario	Carretera Nueva, Jagüitas	787-504-5324
Eulogio Rodríguez	Representante comunitario	Hormigueros-Pueblo	787-449-0493
Reynaldo Alonso	Representante comunitario	Valle Hermoso, Guanajibo	787-668-7673
Dra. María Medina	Representante comunitario	Lavadero	787-318-3405
Prof. Edwin Albino	Representante comunitario	Lavadero	787-536-3188
Ing. Monserrate González	Representante comunitario	Hormigueros-Pueblo	787-384-7973
Rafael Montalvo	Representante comunitario	Hormigueros-Barrio	787-216-3995
Edward Cancel	Representante comunitario	Guanajibo	787-207-3543

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

La preparación de este Plan requirió una serie de reuniones internas y de planificación con la comunidad para facilitar la discusión, ganar consenso e iniciar esfuerzos de recopilación de datos con funcionarios municipales, líderes comunitarios, y otras partes interesadas identificadas. Más importante aún, las reuniones y los talleres impulsaron aportaciones y retroalimentación de participantes relevantes a lo largo de la etapa de redacción del Plan.

Es importante destacar que, a partir del 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la 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 siguiente tabla provee un resumen de las reuniones medulares celebradas durante el desarrollo de la actualización del Plan. Nótese, que algunas de estas reuniones se sostuvieron mediante llamada de teleconferencia y/o plataformas digitales, tales como Microsoft Teams. Según fuera necesario, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que departamento se comprometa a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación, así como la identificación de información a actualizar.

Tabla 4: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Lugar de reunión	Descripción
14 de abril de 2020	Microsoft TEAMS	Reunión entre el Municipio de Hormigueros 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 esos efectos, el 23 de abril de 2020, el Municipio de Hormigueros, por conducto de su Honorable Alcalde, suscribió el documento titulado "Carta de Compromiso para elaborar la Revisión al Plan de Mitigación Municipal".
20 de mayo de 2020	Microsoft TEAMS	Reunión del Comité de Planificación del Municipio de Hormigueros, representante de la Junta de Planificación y de Atkins Caribe para discutir el plan de trabajo a seguir para la revisión y actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Hormigueros.
17 de septiembre de 2020	Microsoft TEAMS	Reunión del Comité de Planificación para la presentación y validación de los hallazgos obtenidos en la evaluación de riesgos del municipio. Igualmente, se discutió revisiones importantes para actualizar el Plan de Mitigación de 2017 y atemperarlo a las nuevas vulnerabilidades de las comunidades ante peligros naturales y así poder trazar acciones de mitigación apropiadas para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Hormigueros.

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 cualquier otra parte interesada, le proveyeron al Comité una mayor comprensión acerca de las inquietudes y preocupaciones locales. A su vez, este ejercicio de planificación comunitaria incrementó la probabilidad de implementar, con éxito, acciones de mitigación mediante la integración de las personas directamente afectadas 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). Es pues, la concientización pública un componente clave en la estrategia 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 los riesgos asociados a determinado peligro natural. A esos efectos, el municipio estableció, durante el desarrollo de este Plan, un proceso de planificación de apertura a la participación pública con el fin de desarrollar un Plan de Mitigación abarcador y eficaz para reducir los efectos de un evento natural.

Conforme a ello, los miembros del Comité se dieron a la tarea, a base de su pericia y experiencias previas en el municipio, de identificar las áreas que han presentado problemas de forma recurrente o que hayan estado vulnerables a los peligros naturales dentro del periodo de vigencia de cinco (5) años del Plan de Mitigación de 2017. Igualmente, se diseñó un proceso participativo y público para dar oportunidad a que cualquier parte interesada trabajara en coordinación con el Comité en la identificación de áreas y población vulnerable, así como proyectos o medidas de mitigación apropiadas para el municipio. Es decir, este esfuerzo colaborativo, le dio la oportunidad al Comité de recibir el insumo de los residentes de Hormigueros y conocer las preocupaciones y sugerencias de la ciudadanía, como parte de los esfuerzos de mitigación a nivel colectivo. De esta forma, el Municipio de Hormigueros estuvo en posición de desarrollar un Plan más comprensivo y de mayor alcance al responder a las necesidades reales y actuales del municipio.

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 para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan en su versión final.

No obstante, es imprescindible destacar que proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio impactado por el evento de pandemia producido por el 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 Hormigueros 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 Hormigueros.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021 del Municipio de Hormigueros 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 Hormigueros; 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, correo electrónico a: 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 Hormigueros. Esta reunión se efectuó durante la fase preliminar de elaboración del Plan. 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. Esta información técnica fue complementada con las experiencias y conocimiento especializado de los miembros del Comité.

Igualmente, en esta reunión llevada a cabo durante la fase preliminar del Plan, se les dio foro a las comunidades y/o individuos para expresar sus preocupaciones, sugerencias o realizar preguntas relacionadas a los asuntos contemplados en este Plan. Esta primera reunión se realizó antes de la publicación de la versión borrador del Plan y de la segunda reunión de planificación con la comunidad. La información recopilada en esta primera reunión fue integrada en el Plan. Esta primera reunión se celebró durante el desarrollo de este Plan y coincidió con la reunión del Comité celebrada el 17 de septiembre de 2020.

Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: **https://youtu.be/vu1k6NTsmSo**, 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/.[14] Esta reunión se notificó mediante anuncio publicado en el periódico Primera

Hora el 2 de septiembre de 2020. Al momento del desarrollo del presente Plan, la reunión virtual fue reproducida por aproximadamente 140 personas.

Es importante recalcar que una vez culminadas las presentaciones virtuales en vivo, ésta queda grabada dentro de la página de YouTube titulada Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico. Es decir, que cualquier parte interesada puede acceder la grabación de la primera reunión de planificación con la comunidad de Hormigueros en cualquier momento y lugar.

Segunda reunión de participación ciudadana

La segunda reunión de participación comunitaria 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 Hormigueros participó activamente en el proceso de notificación de las reuniones con la comunidad mediante la diseminación de copias impresas del Aviso en el boletín de la Alcaldía y en las diversas dependencias municipales. Asimismo, Hormigueros utilizó como herramienta las redes sociales del municipio para informar sobre el esfuerzo de actualización del Plan de Mitigación del municipio y la oportunidad de participar de las reuniones de planificación ciudadanas, incluyendo información sobre fecha, hora y lugar en que se celebrarían las referidas reuniones. 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 ciudadanas, de manera tal que el municipio y sus residentes lograran desarrollar un plan de mayor alcance y conforme a las necesidades de su población.

De igual forma, el municipio tuvo disponibles copias impresas del borrador del Plan, para ser examinador por cualquier persona, grupo o entidad, en la Casa y en la Biblioteca Municipal de Hormigueros de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 4:00 p.m.

Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: **https://youtu.be/koRTlWTNYec**, 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/.[15] Esta reunión se notificó mediante anuncio publicado en el periódico Primera Hora el 27 de enero de 2021. Al momento del desarrollo del presente Plan, la reunión virtual fue reproducida por aproximadamente 100 personas.

Comentarios por escrito

Según informara el aviso de participación ciudadana, se invitó a los organismos gubernamentales, municipios vecinos, 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 veinte (20) días, a partir de la publicación del referido aviso, para someter sus comentarios por escrito a través de lo siguiente:

- A través de la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/;

- A través de correo electrónico a: plandemitigacion@jp.pr.gov; y
- A través de correo regular a la siguiente dirección postal: P.O. BOX 41119 San Juan, PR00940-1119;
- A través de la página oficial del Municipio de Hormigueros: www.municipiohormiguerospr.com;
- 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 desde la asignación de los miembros del Comité hasta la celebración de las reuniones de Planificación con la comunidad. Es importante puntualizar que ambos talleres tenían como objetivo principal el orientar a la ciudadanía sobre los procesos de planificación del plan de mitigación, proveer los resultados preliminares sobre la evaluación de riesgos y recibir el insumo sobre las necesidades, preocupaciones o sugerencias de la ciudadanía sobre los peligros naturales. De este modo, el Comité desarrolló la base de hechos necesaria para el diseño de las estrategias de mitigación.

Figura 2: Proceso de participación ciudadana

Luego de aprobado e implementado el Plan, el municipio identificará 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. Igual que en el Plan Territorial del Municipio de Hormigueros al 2009, el compromiso del municipio continúa siendo el mantener la interacción ciudadana durante los procesos de planificación de Hormigueros. A esos efectos, el municipio creó una Junta de Comunidad como mecanismo de representación de la ciudadanía y como garante de la participación activa de toda la comunidad. El Plan Territorial esboza las funciones de esta Junta Comunitaria las cuales se integran como

parte de este Plan de Mitigación, toda vez que el municipio integra representantes comunitarios como parte de los miembros del Comité de Planificación de Hormigueros, en cumplimiento con su política de participación ciudadana en asuntos concernientes a la población del Municipio de Hormigueros. Las funciones de estos miembros son:

1. Asistir y asesorar al municipio en la elaboración, revisión y cumplimiento de las estrategias de mitigación incluidas en este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales;
2. Vigilar la implementación y cumplimiento del Plan de Mitigación, incluyendo la ejecución de los proyectos, medidas o actividades de mitigación; y
3. Ayudar en el esfuerzo de promover la participación ciudadana e informar al municipio sobre las observaciones, preocupaciones y/o recomendaciones de la ciudadanía.

Por otra parte, la tabla a continuación provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. La documentación correspondiente a estas oportunidades de participación ciudadana se encuentra evidenciada en los apéndices de este documento. Además, durante la etapa de planificación, en la cual la ciudadanía tuvo oportunidad de examinar la versión borrador del Plan, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la segunda reunión de Planificación con las comunidades del Municipio de Hormigueros. El Apéndice B.5.6 contiene las cartas cursadas a estos municipios. A su vez, se le extendió una invitación a las agencias estatales (Apéndice B.5.5) para participar de la segunda reunión de participación comunitaria. 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 Hormigueros 2021.

De igual forma, se les extendió una invitación a los líderes comunitarios, según identificados por la Oficina para el Desarrollo Socioeconómico de las Comunidades (en adelante, ODSEC), dependencia sucesora de la Oficina de las Comunidades Especiales, para participar de la Presentación del Plan.

Tabla 5: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación
17 de septiembre de 2020	Se realizó la reunión virtual mediante la plataforma de YouTube, en modo Live y bajo el siguiente enlace: https://youtu.be/vu1k6NTsmSo	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

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación
11 de febrero de 2021	Se realizó la reunión virtual mediante la plataforma de YouTube, en modo Live y bajo el siguiente enlace: https://youtu.be/koRTlWTNYec	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 Hormigueros reconoce 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 objetivo de enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la Junta de Planificación (JP) estableció un grupo de expertos proveniente tanto del gobierno, como de los sectores privados 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.

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 Hormigueros.

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 les 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, por lo que se van discutiendo las necesidades de diversos municipios, incluyendo al Municipio de Hormigueros, conforme el progreso o estado de los procedimientos del desarrollo del Plan, por incluirse dentro del alcance del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales. Estos procedimientos integrales garantizan que el Plan de Mitigación de Hormigueros sea uno más comprensivo y de mayor alcance al involucrar 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 Hormigueros.

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

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[16]
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[17]
10	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Antonio Pardo
11	Junta Reglamentadora de Servicios Públicos	Sandra Torres López
12	Departamento de Salud	Rosaida M. Ortiz

[16] 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.

[17] Transición por nombramiento de Efran Paredes-Maisonet, efectivo al 6 de agosto de 2020.

Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales		
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 logran 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 Hormigueros son parte de los temas discutidos en estas reuniones de las Mesas de Trabajo.

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

Durante el desarrollo del Plan, se identificaron y revisaron los siguientes documentos. Además, los documentos, con información relevante a la evaluación de riesgos objeto de este documento, se incorporaron a las secciones correspondientes al Perfil de la comunidad, Identificación de Riesgos, Evaluación de Riesgos y Evaluación de Capacidad, según proceda:

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

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Municipio de Hormigueros	Plan de Mitigación de Riesgos o Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Múltiples de 2017	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado.	Se examinó y actualizó la totalidad del documento, incluyendo las capacidades municipales y las estrategias de mitigación
Municipio de Hormigueros	Plan Territorial del Municipio de Hormigueros (2009)	Referencias generales.	A través del documento.
Municipio de Hormigueros	Plan Operacional de Emergencias del Municipio de Hormigueros 2020	Referencias generales	A través del documento.

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
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	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, mejor conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado	Referencia para el diseño y desarrollo de estrategias de mitigación. Igualmente, se utiliza para reflejar el esfuerzo del municipio para cumplir con las disposiciones del seguro del NFIP.	Se utiliza la información provista por este Reglamento a través de todo el documento, específicamente en el desarrollo de las secciones relacionadas con inundación. Asimismo, se utiliza el documento para el diseño de medidas de mitigación contra inundaciones en Hormigueros.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios, conocido como el Reglamento Conjunto de 2019	Se utiliza como referencia para la designación de zonas de riesgo en el municipio y para evidenciar el compromiso de Hormigueros en identificar áreas de alta vulnerabilidad ante peligros naturales que ponen en riesgo la seguridad de la ciudadanía.	Se utiliza para acreditar las facultades que tiene a su haber 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 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.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022	Referencias generales, trasfondo y asignación de fondos para mejoras de capital a las agencias y que tienen un impacto directo en los esfuerzos de mitigación del Municipio de Hormigueros.	Se incluye como información complementaria de las medidas de mitigación a desarrollarse en el Municipio de Hormigueros.

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Oficina de Gerencia de Permisos/ Junta de Planificación	Código de Construcción de Puerto Rico de 2018	Se utiliza como referencia general a través del documento. Estos códigos disponen las regulaciones mínimas para los desarrollos de construcción en Puerto Rico, incluyendo disposiciones de diseño.	Se utiliza en este Plan para el desarrollo de medidas de mitigación y para la actualización de capacidades municipales y estatales.
Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)	Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA), Estrategias de Mitigación.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la Sequía 2014 al 2016 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Sequía
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (FEMA, por sus siglas en inglés)	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 (HIRA), Estrategias de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo 2010; Encuesta sobre la Comunidad Americana (American Community Survey)	Se utiliza para determinar la población del Censo de 2010 y los estimados del 2014-2018.	Población, demografía, industria y empleo.
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.
El Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, *Fourth National Climate Assessment*)	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/ Aumento del Nivel del Mar

Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Hormigueros está localizado en la región oeste de Puerto Rico. El municipio comprende un área territorial de aproximadamente 28.90 kilómetros cuadrados u 11.16 millas cuadradas. Al norte, colinda con el Municipio de Mayagüez, al este con el Municipio de San Germán, al sur con los municipios de San Germán y Cabo Rojo, y al oeste con el Municipio de Cabo Rojo. Los barrios que componen el Municipio son, a saber: (1) Guanajibo: (2) Jagüitas; (3) Lavadero; (4) Hormigueros; (5) Benavente; y (6) Hormigueros-Pueblo.

3.1.1 Geología

Las formaciones rocosas que comprenden el basamento geológico del Municipio de Hormigueros son producto de procesos asociados al volcanismo en arcos de islas. Estos fueron inducidos por los movimientos de las placas oceánicas a través de márgenes de subducción que formaron las rocas que comprenden la Cordillera Central a fines de la era Mesozoica y principios del periodo Terciario. Estas formaciones yacen discordantemente sobre un antiguo complejo de rocas metamórficas. Las mismas consisten en secuencias de rocas volcaniclásticas y calcáreas. Ambas secuencias fueron posteriormente penetradas por intrusiones magmáticas de composición andesítica y basáltica. Las principales formaciones de esta serie que afloran en el Municipio de Hormigueros son las formaciones Yauco y Sabana Grande. Estas se caracterizan por la presencia de brechas volcánicas, limonitas, conglomerados, areniscas volcánicas, lodolitas y tobas. También afloran calizas de la formación Peñones. Estas muestran en mayor o menor grado los efectos de compresiones tectónicas, fallamiento y erosión diferencial en la superficie. En la porción sur del municipio yacen discordantemente materiales aluviales depositados durante la época Cuaternaria. Estos consisten en arena, limo y arcilla depositados en los últimos 18,000 años como resultado de la agradación o rellenamiento sedimentarios de los valles que ocurrió de forma simultánea al ascenso en el nivel del mar a medida que progreso la última desglaciación.

Desde el punto de vista de planificación las rocas volcaniclásticas que comprenden el relieve lomoso y montañoso de la porción septentrional del Municipio de Hormigueros presentan problemas potenciales de deslizamientos y otros movimientos de masa en las vertientes mayores de 25 a 30 grados así como donde se hallan hecho cortes verticales en las laderas exponiendo rocas diaclasadas, intemperizadas y/o cuyos buzamientos y elementos estructurales estén orientados de forma favorable a la ocurrencia de deslizamientos y otros tipo de movimientos de masa.

Los depósitos aluviales de edad Cuaternaria son en su mayor parte susceptibles a inundaciones, tienen el nivel freático más próximo a la superficie y son moderadamente susceptibles a los efectos de la amplificación y licuación en caso de ocurrir un sismo fuerte.

La mayoría de la topografía de Hormigueros es entre escarpada, ondulada y llana, especialmente en el Valle del Guanajibo. En las zonas llanas las elevaciones no sobrepasan los 50 pies sobre el nivel del mar. La zona llana ocupa más de 5.6 millas cuadradas y está compuesta por el valle fértil de la Reserva Agrícola del Valle de Guanajibo. Esta zona la compone la totalidad del barrio Benavente y la parte sur de los barrios Lavadero, Hormigueros y Guanajibo. Al oeste, la porción montañosa, ocupa aproximadamente una cuarta

parte del territorio y está localizada en el centro del municipio, extendiéndose de oeste a este bordeando la zona llana de Hormigueros. En lo que respecta al casco urbano, éste se encuentra sito dentro de esta zona montañosa. En esta zona montañosa las elevaciones fluctúan entre 80 y 500 pies sobre el nivel del mar. La Carretera PR-2, la cual representa un corredor importante del área suroeste, divide el municipio topográficamente, concentrándose hacia el norte los terrenos más escarpados y hacia el sur los terrenos llanos. El Centro Urbano Tradicional del Municipio de Hormigueros se destaca, topográficamente, del resto del área urbana, toda vez que está localizado en la zona más escarpada del área urbana y en particular el cerro donde está ubicado la Basílica Menor y Santuario Nuestra Señora de Monserrate.

En cuanto a los desarrollos poblacionales del municipio, la mayoría se encuentran ubicados en las áreas consideradas como de topografía semi-llana a escarpada. En lo que respecta a los terrenos llanos localizados al sur, éstos son destinados a la industria agrícola y no han sido impactados por el proceso urbanizador. No obstante, es importante destacar que estos últimos terrenos se encuentran susceptibles a inundación. Solamente un 8% de su área son terrenos escarpados con pendientes mayores del 35%, lo que equivale a 589 cuerdas. Con respecto a la región oeste, el Municipio de Hormigueros representa el área de suelo con menos terrenos escarpados.

Se incluye aspectos de la topografía del municipio, particularmente la identificación de las áreas montañosas, así como otras características geológicas, toda vez que son estas áreas las más propensas a sufrir los riesgos asociados al peligro de deslizamiento. En Puerto Rico, las áreas montañosas cuando reciben eventos de lluvia intensa y prolongada se encuentran más propensas a sufrir eventos de deslizamiento.[18]

3.1.3 Reserva Agrícola del Valle de Guanajibo

La reserva Agrícola del Valle de Guanajibo posee un área de extensión de 9,804.37 cuerdas de terreno localizadas entre los municipios de Cabo Rojo, Hormigueros y San Germán. La referida reserva comprende una planicie con importantes atributos agrícolas que se nutren del río Guanajibo y sus tributarios. A esos efectos, el Servicio de conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura Federal (NRCS, por sus siglas en inglés) preparo un informe de los tipos de suelo de esta área. Este estudio incluyó la variedad de suelos y los diversos parámetros que para entender sus características para poder determinar las mejores prácticas de suelo. Esta clasificación se hace en función de su capacidad para la explotación agrícola de cultivos comunes sin detrimento del suelo durante periodos prolongados de tiempo. Conforme a ello la base de datos conocida como el *Soil Survey Geographic Database* establece campos de clasificación a base de la capacidad con y sin riesgo entre ocho (8) clases, desde suelos con menor restricción para la agricultura (Clase I) a suelos no adecuados para la explotación agrícola, por sus características de suelo rocoso o arenoso (Clase VIII). En lo que respecta a los suelos aptos para el cultivo extensivo común, éstos se encuentran dentro de las clases I al IV.

La siguiente figura ilustra las clasificaciones asignadas a la Reserva Agrícola del Valle de Guanajibo. Como podemos observar, la mayoría de la extensión de suelo se encuentra clasificada bajo la Clase I-IV.

[18] Véase, Plan Territorial del Municipio de Hormigueros de 2009, a la pág. 22.

Figura 3: Capacidad Agrícola de la Reserva Agrícola del Valle de Guanajibo

Fuente: Junta de Planificación, Memorial Explicativo, Enmiendas a la delimitación y zonificación especial de la Reserva Agrícola del Valle de Guanajibo (2014)

El clima de Puerto Rico está dominado a nivel regional por la influencia oceánica tropical y los vientos alisios. Esta combinación ha hecho que prevalezca un clima tropical marino que esta grandemente influenciado por el efecto orográfico del interior montañoso central. Las vertientes meridionales de Ia Isla están bajo el efecto de la zona de ensombrecimiento pluviométrico que causa una disminución progresiva en Ia pluviosidad hacia la costa sur de la Isla.

Debido al área geográfica en la cual se encuentra localizado el Municipio de Hormigueros tiene una temperatura promedio anual con poca variación, fluctuando entre 72° a 79° grados Fahrenheit, aproximadamente. En la parte norte del municipio, coincidiendo con la zona montañosa, el clima tiende a ser cálido y subhúmedo. Por su parte, en el área sur, colindando con el Valle de Guanajibo, el clima es cálido y seco. Los vientos son constantes y su movimiento normal es de este-suroeste.

A pesar de su pequeña extensión de terreno, el Municipio de Hormigueros tiene una precipitación pluvial variable. Se estima que la parte sur recibe 70 pulgadas de lluvia al año. No obstante, hacia el norte, en la zona más escarpada del municipio, la precipitación tiende a incrementar con una precipitación de alrededor de 85 pulgadas anualmente. La zona sur, donde se encuentra localizado el Valle de Guanajibo, es el área que recibe menor cantidad de lluvia. En los sectores sur y suroeste del Centro Urbano, la precipitación oscila entre 50 y 80 pulgadas anualmente.

En términos hidrográficos, el cuerpo de agua más importante de Hormigueros es el Río Guanajibo, que discurre de este a oeste a través de la porción meridional del municipio y comprende el límite territorial con los municipios de Cabo Rojo y San Germán. Sus afluentes son los ríos: Rosario, Seco y Hondo y las Quebradas Maga, Hoya Grande y la Quebrada de las Lajas, que recibe las aguas de las quebradas Mohosa y Grande. Fluye hacia el Oeste de la Isla, con una longitud de unas 23.8 millas, atravesando los municipios de Sabana Grande, San Germán, Hormigueros, Cabo Rojo y Mayagüez. Desemboca en el extremo sur de la Bahía de Mayagüez en Punta Guanajibo. El cuerpo de agua tiene un área de captación de aproximadamente 127 millas cuadradas.

El Valle Central de Guanajibo tiene las características favorables para la formación de acuíferos. En ese particular, los análisis de las aguas subterráneas del Valle de Guanajibo indican que éstas son adecuadas para todos los usos, toda vez que no poseen conexión hidráulica al mar y no están sujetos a problemas de intrusión salina. No empecé a lo anterior, es necesario que se lleven a cabo estudios sobre este acuífero de modo que se pueda elaborar un plan ordenado para su desarrollo y uso en la región. Igualmente, los acuíferos representan un recurso valioso, principalmente, en los meses de sequía, cuando el flujo de las aguas superficiales se reduce sustancialmente y en particular porque el Municipio de Hormigueros se caracteriza por tener problemas de escasez de agua potable.[19]

Figura 4: Recursos Hídricos- Ríos y Quebradas del Municipio de Hormigueros

Fuente: Junta de Planificación, 2020, http://gis.jp.pr.gov/mipr/

[19] *Supra*, a la pág. 13.

El mapa que precede ilustra los cuerpos hídricos que yacen en el área del Municipio de Hormigueros, específicamente de los ríos y quebradas. La identificación de estos cuerpos de agua es importante dentro de este Plan, toda vez que pudieran tener un efecto directo sobre los índices de licuación a causa del peligro de terremoto, el comportamiento de las inundaciones, así como de las reservas de aguas que tenga a su haber el municipio durante periodos de sequía severos y prolongados. Conforme a ello, el Municipio de Hormigueros integró dentro de su Plan Territorial de 2009 el siguiente mapa de Hidrografía el cual ilustra las carreteras existentes del municipio, las demarcaciones por barrio, hidrología y cuencas.

Figura 5: Hidrografía del Municipio de Hormigueros

Fuente: Plan Territorial de Hormigueros (2009)

El municipio, por medio de su Plan Operacional de Emergencias 2018-2019, se dio a la tarea de identificar los cuerpos de agua que trascurren por la municipalidad. Se integra dentro de este Plan, toda vez que la ubicación de estos cuerpos de agua incide sobre la vulnerabilidad de Hormiguero ante peligros como inundaciones y índices de licuación en terremotos.

Tabla 8: Cuerpos de agua que transcurren por Hormigueros

Cuerpo de agua	Coordenadas
Río Guanajibo - puente	N 18.746.722 W 67.89.8736
Río Rosario - puente	N 18.729.6472 W 67.538.3712
Río Seco	N 18.912.4236 W 67.94.14
Quebrada Maga	N 18.15.4125 W 67.150 517
Quebrada Grande – detrás de Bobby Cruz	N 18.813.7148 W 67.711.388
Quebrada Las Lajas	N 18132.827 W -6713.5812
Quebrada Mohosa – Residencial G. Soler	N 18.822.1748 W 67.742.8952
Quebrada Limones – Detrás Centro Envejecientes	N 18.821.3 W 67.723.3148

Fuente: Plan Operacional de Emergencias de Hormigueros 2018-2019, a la pág. 144.

Es importante mantener la coordinación, relacionada a los esfuerzos de mitigación, entre los municipios que comparten cuerpos de agua a modo de implementar medidas de mayor alcance y efectivas. En el caso particular de Hormigueros, el municipio tiene cuerpos de agua que nacen y mueren dentro de otros municipios, como, por ejemplo:

- Río Guanajibo-nace en Sabana Grande y muere en Mayagüez;
- Río Rosario-nace en Las Marías y muere en Hormigueros; y
- Río Seco-nace en Mayagüez y muere en Cabo Rojo.

A esos efectos, el municipio envió cartas de invitación a los municipios vecinos (ver Apéndice B.5.6) para que participaran del proceso de participación ciudadana, igualmente, se publicaron 2 avisos en periódicos de circulación general (ver secciones B.4.3 y B.5.3) que dieron constancia sobre el proceso de revisión y actualización del Plan de Mitigación de Hormigueros.

3.1.6 Fisiografía

El Municipio de Hormigueros yace en la zona de transición entre las estribaciones occidentales del interior montañoso central de la Isla y los valles triangulares y llanuras costeras. Su paisaje muestra los efectos de la erosión diferencial, los movimientos de masa y la sedimentación bajo condiciones de clima tropical húmedo. Las porciones sur y oeste del Municipio de Hormigueros están ubicadas en el valle aluvial del Rio Guanajibo, que drena hacia el Canal de la Mona y cuyos terrenos ondulados de bajo relieve han facilitado el desarrollo de la agricultura sobre los terrenos fértiles que posee. Las porciones norte y noreste se encuentran localizadas en las rocas volcaniclásticas y sedimentarias de la Cordillera Central que han formado un paisaje disectado por la acción erosiva de la lluvia, las quebradas y demás corrientes de agua.

3.1.7 Suelos

Las principales asociaciones de suelo en el Municipio de Hormigueros son la asociación de suelos lómicos Coloso-Toa y la asociación de suelos lómico-arcillosos Caguabo-Múcara. La asociación Coloso-Toa corresponde a suelos casi nivelados y porosos que son lómicos a todas las profundidades. Esos suelos,

localizados en el valle inundable del Río Guanajibo, se formaron de la acumulación de sedimentos derivados de rocas volcánicas y calizas que fueron arrastrados por el agua desde las montañas cercanas al área. La asociación Caguabo-Mucara presente en la mitad norte y noreste del Municipio de Hormigueros corresponde a suelos en terrenos con pendientes que fluctúan entre moderadas a escarpadas en las estribaciones occidentales de la Cordillera Central. Los mismos son poco profundos, de buen drenaje y moderadamente permeables. Su profundidad a la roca madre fluctúa entre 1-3 pies.

Las figuras incluidas en esta subsección ilustran el área geográfica del Municipio de Hormigueros y sus barrios, de manera tal que se pueda tener una perspectiva de la ubicación geográfica del municipio, sus demarcaciones y la localización de sus barrios a través de la región.

Figura 6: Área geográfica del Municipio de Hormigueros

3.2 Población y demografía

Conforme a los datos provistos por el Negociado del Censo Federal para el Censo de 2010, la población del Municipio de Hormigueros ascendía a 17,250, representando un aumento poblacional de 3.8% o de 636 habitantes en comparación con el Censo del año 2000. Dentro de ese mismo análisis para cada uno de los censos decenales efectuados desde el año 1950 al 2010, el municipio experimentó aumentos poblacionales. No obstante, es importante destacar que según la Encuesta de la Comunidad de 2018 (ACS, por sus siglas en inglés), la cual provee un estimado de cambios poblacionales, la población total del Municipio de Hormigueros se estima se redujo en un 6.20% desde el año 2010 al 2018. Es decir, se estima que, desde los datos del Censo de 2010 al ACS de 2018, el municipio posee 1,070 habitantes menos. Esta tendencia de disminución poblacional se está experimentando también a nivel Isla.

El barrio que presentó mayor población para el Censo de 2010, lo fue Guanajibo con 5,959 habitantes, seguido del barrio Hormigueros con 4,358 habitantes. No obstante, los barrios Guanajibo y Hormigueros, aunque poseen la mayor población conforme al Censo de 2010, se estima que para el 2018 sufrieron una disminución poblacional de 3.54% y 5.44%, respectivamente. Los barrios con menor población, según el Censo de 2010, lo fueron Jagüitas, Pueblo y Benavente con 1,384, 1,204 y 40 habitantes, respectivamente. Estos estimados se prevé continúen demostrando un decrecimiento poblacional. Así las cosas, se estima que al 2019, la población de Hormigueros se redujo a 15,518 habitantes.

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

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Hormigueros Total	**17,250**	**16,180**	**-6.20%**
Benavente	40	51	27.50%
Guanajibo	5,959	5,748	-3.54%
Hormigueros	4,358	4,121	-5.44%
Pueblo	1,204	1,123	-6.73%
Jagüitas	1,384	1,500	8.38%
Lavadero	4,305	3,637	-15.52%

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

3.2.1 Tendencias poblacionales

A modo de ejemplificar la tendencia poblacional por edad en el Municipio de Hormigueros, se utilizan los datos provistos por la Encuesta de la Comunidad del Negociado del Censo. De esta forma, el municipio, al momento de evaluar los peligros y diseñar las estrategias de mitigación, reconoce las poblaciones que podrían estar vulnerables e impactadas ante la ocurrencia de un peligro natural, así como la asignación de recursos para cada una de las comunidades identificadas como vulnerables.

Según el Censo de 2010, el 23.64% de los habitantes del municipio lo comprendían personas menores de 19 años. Por otra parte, un total de 3,522 o un 20.42% del total de la población lo conformaban personas de 65 años o más. Por último, un total de 9,650 o un 55.94% de la población total de Hormigueros, se encuentra dentro de las edades de 20 a 64 años. La mayoría de la población del municipio se encontraba para el Censo de 2010, dentro de este renglón de edades.

A base de la ACS, la cual se utiliza como herramienta en esta sección para comparar los datos provistos por el Censo de 2010, se estima que la población de habitantes menores de 5 años se redujo en un 29.23% y la población entre las edades de 5 a 19 años se redujo en un 16.27%. Por otra parte, a pesar de que la población entre las edades de 20 a 64 años continúa siendo el renglón de edad prevaleciente en el municipio, se estima que ésta experimentó una reducción de 10.29% entre los años 2010 al 2018. No obstante, se estima que la población de habitantes mayores de 65 años incrementó en un 19.76% o 696 más habitantes que en el año 2010. Esto representa para el municipio un aumento considerable en la población de personas mayores de edad o de edad avanzada. Este último dato es importante para el municipio, toda vez que se identifica como un renglón de edad vulnerable o población en riesgo ante eventos naturales. De igual forma, la tendencia de envejecimiento poblacional pudiera redundar en la reasignación de esfuerzos municipales para garantizar la seguridad de las personas de edad avanzada ante eventos naturales, así como la implementación de servicios especiales para atender las necesidades particulares de esta población. A esos efectos, el Municipio de Hormigueros toma conocimiento sobre esta tendencia poblacional para la identificación de nuevas medidas de mitigación.

Tabla 10: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018

Cambio en población por edad			
Municipio de Hormigueros	**2010**	**2018**	**Por ciento de cambio (%)**
Menos de 5 años	845	598	-29.23%
5 a 19 años	3,233	2,707	-16.27%
20 a 64 años	9,650	8,657	-10.29%
65 años o más	3,522	4,218	19.76%
Total	**17,250**	**16,180**	**-6.20%**

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

Según los datos de población por edad provistos por la Encuesta de la Comunidad para el bloque de 2014-2018, el Municipio de Hormigueros muestra que el grupo con mayor población lo fue el de personas entre 20 a 64 años. El barrio del municipio que posee mayor población dentro del renglón de edades de 20 a 64 lo es Guanajibo. Por su parte, el barrio Benavente cuenta con menor población dentro de las edades de 20 a 64 años. En cuanto a la población de 65 años o más, se estima que el barrio Guanajibo, por ser el barrio con mayor población en Hormigueros, tiene 1,861 habitantes dentro de este grupo de edad, seguido del barrio Hormigueros con 949 habitantes. Por otra parte, el barrio con menor población entre 65 años o más, lo es el barrio Benavente con un estimado de 11 habitantes, seguido del barrio Pueblo con 257 habitantes.

Tabla 11: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2014-2018)					
Municipio de Hormigueros	**Menor de 5 años**	**5 a 19 años**	**20 a 64 años**	**65 años en adelante**	**Total**
Hormigueros Total	**598**	**2,707**	**8,657**	**4,218**	**16,180**
Benavente	0	0	40	11	51
Guanajibo	227	707	2,953	1,861	5,748
Hormigueros	199	805	2,168	949	4,121

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2014-2018)					
Municipio de Hormigueros	**Menor de 5 años**	**5 a 19 años**	**20 a 64 años**	**65 años en adelante**	**Total**
Pueblo	42	193	631	257	1,123
Jagüitas	59	239	779	423	1,500
Lavadero	71	763	2,086	717	3,637

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

3.3 Tendencias de uso de terreno

Los Planes Territoriales de los municipios representan los instrumentos de ordenación integral con el propósito de promover el uso balanceado, provechoso y eficaz de los suelos. Este objetivo constituye una pieza importante en el desarrollo del Plan de Mitigación, específicamente en la identificación de los suelos del municipio, el desarrollo programado y las áreas que de riesgos con el propósito de trazar un proceso de planificación ordenado que garantice la reducción del impacto de los peligros en las comunidades de Hormigueros. En el caso particular del Municipio de Hormigueros las áreas de mayor desarrollo se concentran a lo largo de la carretera estatal PR-2, incluyendo las porción norte y centro del barrio Guanajibo, el barrio Pueblo y la porción central del barrio Hormigueros, así como la porción sureste del barrio Lavadero. En las áreas del norte los terrenos tienen pendientes pronunciadas, lo que limita el desarrollo, y hacia el sur, en el barrio Benavente, donde los terrenos son llanos o semi-llanos, la inundabilidad del área obstaculiza la expansión urbana. Por su parte, en la región que comprende el valle aluvial del Río Guanajibo domina la actividad agrícola.

El Plan Territorial de Hormigueros fue elaborado en virtud de la derogada Ley Núm. 81-1991, mejor conocida como la Ley de Municipios Autónomos,[20] según enmendada, 21 L.P.R.A. Sec. 4602, la cual dispone en su artículo 13.004, que los municipios tienen la facultad de adoptar Planes de Ordenación que protejan los suelos, promuevan su uso balanceado, provechoso, eficaz y que propicien el desarrollo cabal del municipio. En relación con la reglamentación de los usos del suelo, la referida legislación dispuso que los Planes de Ordenación del municipio deben incluir las materias correspondientes a la organización territorial y con la construcción cobijada bajo la jurisdicción de la Junta de Planificación y la Oficina de Gerencia de Permisos. De igual forma, la Ley de Municipios Autónomos, *supra*, disponía que los municipios estaban impedidos de aprobar o crear desarrollos que limiten o impidan el libre acceso a las costas y/o playas, ni que conlleven el disfrute privado o exclusivo en patente menoscabo o perjuicio de derecho que tiene la población al libre uso y disfrute de éstas. Por todo lo cual, los planes territoriales constituyen instrumentos de ordenación integral del territorio municipal y deberán proteger los suelos, promover el uso balanceado, provechoso y eficaz de éstos, así como propiciar el desarrollo cabal del municipio. El Plan de Ordenación Territorial (en adelante, POT) del Municipio de Hormigueros fue desarrollado a base de la mencionada legislación y adoptado por la JP mediante la resolución núm. JP-PT-54-1, el 23 de diciembre de 2009. A su vez, el POT fue aprobado por el Gobernador el 5 de marzo de 2010, mediante la Orden Ejecutiva OE-2010-008, conforme a las disposiciones de la derogada Ley 81-1991, según enmendada.

[20] Adviértase, que el Plan Territorial del Municipio de Hormigueros fue desarrollado, aprobado y adoptado conforme a esta Ley. No obstante, la conocida Ley de Municipios Autónomos fue derogada y sustituida por le Ley 107-2020, Código Municipal de Puerto Rico.

Conforme a ello, el POT de Hormigueros constituye una herramienta de ordenación para el territorio municipal con el propósito de salvaguardar los suelos, promover el uso balanceado, provechoso y eficaz de éstos. Asimismo, el instrumento busca estimular la mejor calidad de vida en el municipio. De modo tal que, toda obra o desarrollo a ser realizado en el municipio deberá estar en armonía con las recomendaciones provistas en el POT de Hormigueros.

No obstante, es importante destacar que la Ley 107-2020, mejor conocida como el Código Municipal de Puerto Rico (en adelante, Ley 107-2020 o Código), derogó la referida Ley 81-1991. El propósito de la implementación de la Ley 107-2020, es responder a las necesidades de los municipios y sus habitantes. Igualmente, la legislación pretende codificar o integrar todas las enmiendas contenidas en la Ley 81-1991 y otras legislaciones relacionadas a los municipios dentro de una sola ley. Consecuentemente, los municipios tienen a su haber una sola herramienta de referencia sobre su organización, administración y funcionamiento, así como mecanismos procesales que le garantizan a los municipios una mayor autonomía fiscal y administrativa.

En cuanto a la utilización de suelos, la mencionada Ley 107-2020, *supra*, en su artículo 6.004, dispone como política pública que debido a que los suelos de Puerto Rico son limitados es indispensable la utilización de éstos de forma juiciosa y a base del aprovechamiento óptimo del territorio. Lo anterior, con el ánimo de garantizar el bienestar de las generaciones presentes y futuras. Así pues, la legislación destaca la importancia de la planificación ordenada, racional e integral de los suelos. Al igual que la Ley de Municipios Autónomos, *supra*, la Ley 107-2020, dispone que este proceso de planificación o desarrollo ordenado se debe implementar a través de los Planes de Ordenación Territorial. Estos Planes de Ordenación, al igual que fue dispuesto en la derogada Ley 81-1991, fungen como herramientas de ordenación integral y estratégica del municipio. Una de las principales funciones que tiene el Plan Territorial es dividir el suelo municipal en tres (3) categorías, a saber: (1) suelo urbano; (2) suelo urbanizable; y (3) suelo rústico. El suelo urbano (en adelante, SU), se refiere a aquella clasificación sobre un territorio que goza de infraestructura óptima, tales como carreteras, abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica y con otras infraestructuras esenciales para las actividades de intercambio de bienes, servicios, administración, económicas, sociales, viviendas y que están comprendidas en áreas consolidadas por la edificación. El Plan Territorial promueve el uso y aprovechamiento óptimo del suelo. Mientras tanto, el municipio se rige por los planos de clasificación existentes.

El Suelo Urbanizable es la clasificación constituida por los terrenos que se declaren aptos para ser urbanizados. Esta determinación se realiza a base de la necesidad de terrenos para acomodar el crecimiento del municipio en un periodo de ocho (8) años y cumplir con las metas y objetivos de la ordenación territorial. Esta clasificación de suelo comprende las categorías: (1) Suelo Urbanizable Programado (en adelante, SURP) y (2) Suelo Urbanizable No Programado (en adelante, SURNP). Estas categorías se definen de la siguiente manera:

El Suelo Urbano: (en adelante, SU), se refiere a aquella clasificación sobre un territorio que goza de infraestructura óptima, tales como carreteras, abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica y con otras infraestructuras esenciales para las actividades de intercambio de bienes, servicios, administración, económicas, sociales, viviendas y que están comprendidas en áreas consolidadas por la

edificación. El Plan Territorial promueve el uso y aprovechamiento óptimo del suelo. Mientras tanto, el municipio se rige por los planos de clasificación existentes.

El Suelo Urbanizable: es la clasificación constituida por los terrenos que se declaren aptos para ser urbanizados. Esta determinación se realiza a base de la necesidad de terrenos para acomodar el crecimiento del municipio en un periodo de ocho (8) años y cumplir con las metas y objetivos de la ordenación territorial. Esta clasificación de suelo comprende las categorías: (1) Suelo Urbanizable Programado (en adelante, SURP) y (2) Suelo Urbanizable No Programado (en adelante, SURNP). Estas últimas dos (2) subcategorías se definen de la siguiente manera:

Suelo Urbanizable Programado: representa el suelo que puede ser destinado para ser urbanizado, de acuerdo con el Plan Territorial, en un período de cuatro (4) años. Este suelo urbanizable programado requiere que un Plan de Ensanche.[21]

Suelo Urbanizable No Programado: representa el suelo que puede ser urbanizado de acuerdo con el Plan Territorial, en un período de cuatro (4) a seis (6) años, luego de la vigencia del Plan.[22]

En lo que respecta a la clasificación de Suelo Rústico, éste deberá cumplir con mantenerse libre del proceso urbanizador para evitar la degradación del paisaje. Principalmente, esta clasificación se refiere a la prohibición de destruir el patrimonio natural y arqueológico de la región. Esta clasificación requiere establecer medidas para el uso del suelo de forma no urbana, delimitando así el área de suelo que debe ser protegido debido a sus características. De igual manera, deben establecerse planes para el manejo de los recursos naturales y agrícolas. Existen dos (2) subcategorías bajo esta clasificación, a saber: (1) Suelo Rústico Común (en adelante, SRC) y (2) Suelo Rústico Especialmente Protegido (en adelante, SREP). Estas subcategorías se definen de la siguiente manera:

Suelo Rústico Común: representa el suelo no contemplado para uso urbano o urbanizable en un Plan Territorial debido a que, entre otros factores, el suelo urbano y con capacidad a ser urbanizado es suficiente para acomodar el desarrollo urbano esperado. Este tipo de suelo puede servir para diversas actividades, tales como los usos industriales pesados, canteras, vertederos, comunidades penales, instalaciones de infraestructura, actividades agrícolas, para ciertas dotaciones y equipamientos, que por lo general no deben ocurrir en áreas habitadas. Así pues, este tipo de suelo ostenta valor por la disponibilidad para servir a una gama de actividades no urbanas, así como actividades rurales y de paisaje.

Suelo Rústico Especialmente Protegido: representa el suelo que no se ha contemplado para uso urbano o urbanizable dentro del Plan Territorial, a base de sus características especiales de ubicación, topografía, valor estético, arqueológico, ecológico, valor agrícola y pecuario, actual o potencial, sus recursos naturales

[21] Los nuevos Planes de Ordenación deberán ser elaborados, adoptados y revisados de conforme a los dispuesto por el artículo 6.011 de la Ley 107-2020 y en armonía con las leyes, políticas públicas y reglamentos estatales, según dispuesto en el artículo 6.014 del Código. A esos efectos, existen tres (3) Planes de Ordenación, a saber: (1) Plan Territorial; (2) Plan de Ensanche; y (3) Plan de Área.

[22] Adviértase, que la derogara Ley 81-1991, según enmendada, definía el suelo urbanizable no programado como aquel suelo que puede ser urbanizado conforme al Plan Territorial en un periodo previsible de entre cuatro (4) y ocho (8) años, luego de la vigencia del Plan.

únicos u otros atributos especiales. Igualmente, representa los terrenos que podrían representar riesgos a la seguridad o salud pública, los cuales se identifican como terrenos que no deben considerarse como suelo urbano (SU) o urbanizable en un Plan de Ordenamiento Territorial.

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, *supra*, en el Código Municipal de Puerto Rico y en la Ley Núm. 550-2004, conocida como la Ley para el Plan de Uso de Terrenos,[23] para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos. La siguiente tabla provee las subcategorías, a tenor con las referidas disposiciones de ley:

Tabla 12: 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

La Tabla 13 provee las clasificaciones de suelo y las áreas, en cuerdas, para el Municipio de Hormigueros que comprenden cada una de las categorías, según provisto por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

Tabla 13: Clasificación de suelos

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	71.1965	0.9541%
Suelo Rústico Común (SRC)	1,548.3744	20.7490%
Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)	41.8604	0.5610%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	3,142.6284	42.1129%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	420.3368	5.6327%
Suelo Urbano (SU)	1,566.2133	20.9881%
Suelo Urbanizable No Programado (SURNP)	48.1487	0.6452%
Suelo Urbanizable Programado (SURP)	130.4590	1.7482%
Vial	493.1716	6.6088%
Total	7,462.3892	100.0000%

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

[23] 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes

Como bien se describió previamente, el suelo urbano incluye el casco urbano tradicional así como todos aquellos núcleos urbanos existentes en el territorio municipal. El conjunto de obras y servicios que definen funcionalmente las áreas urbanas es la concentración de infraestructura de comunicación, acueductos y alcantarillados, energía eléctrica, instalaciones de salud, educación y recreación. Por su parte, el suelo urbanizable programado es el terreno que se podrá urbanizar en los próximos cuatro años después de entrar en vigor el Plan. Para lograr esto se prepara un Plan de Ensanche considerando la dirección de desarrollo urbano, tipo y calidad de terrenos, terrenos libres de riesgos a la vida humana, así como la disponibilidad y/o viabilidad de crear la infraestructura necesaria para el desarrollo en ellos.

Por otro lado, el suelo rústico del municipio comprende todos los terrenos que deben ser protegidos del proceso urbanizador. El suelo rústico común comprende los terrenos no contemplados para uso urbano o urbanizable de inmediato, pero que no se descartan como urbanizables a largo plazo. En lo que respecta al suelo rústico especialmente protegido, debido a su gran valor agrícola, natural y ecológico, arqueológico, recreativo, histórico, estético o ambiental, deberá ser protegido del proceso urbanizador y en ningún momento deberá ser alterado. Este uso incluye, además, todos los terrenos de alto riesgo a inundaciones, deslizamientos, terremotos y otros peligros naturales. El área designada para el desarrollo urbano futuro de Hormigueros está localizada al oeste del Centro Urbano Tradicional del municipio y al este de otra área clasificada como urbana que comprende una serie de urbanizaciones en una zona cercana al Mayagüez Mall. Esta área de suelo urbano programado esta bordeada al sur por la carretera PR-2.

Viviendas

Conforme al Plan Territorial de 2009, las unidades de vivienda en el municipio experimentaron un aumento considerable entre la década del año 1960 al 1970, con un incremento de 1,394 unidades de vivienda. Por su parte entre los años 1970 a 1,980, se experimentó un aumento de 1,358 unidades. No obstante, entre los años 1980 a 1990 el municipio registró una merma en el incremento escalonado de viviendas, registrando un aumento de 808 unidades. Esta merma en el desarrollo de viviendas se correlaciona con la disminución poblacional experimentada durante ese periodo de tiempo. El 90.7% de las viviendas se encontraban ocupadas, mientras el restante 9.33% estaban vacantes. Esta proporción se mantuvo en el 1990. En el período de 1990 al 2000, el aumento en el número de viviendas fue dramático, con un total de 6,423 unidades de vivienda, en el año 2000, equivalentes a un crecimiento porcentual de 21.9 por ciento, una tasa de crecimiento de 1.96 por ciento y un cambios absolutos de 1,152 viviendas adicionales a las reportadas en el 1990.

Este incremento en el número de viviendas está relacionado con el aumento en población que se produjo en ese período. Este incremento se ha dado principalmente en construcción de viviendas de clase media mediante el desarrollo de urbanizaciones privadas, contrario a la construcción de vivienda pública, que ha disminuido. Durante esas décadas Hormigueros experimentó una alta tasa de viviendas ocupadas por dueños un 72.04 %en 1950 a 80.24 % en el año 2000.[24]

Por otro lado, el Censo de 2010, establece que experimentó un incremento en unidades de vivienda, con un cambio porcentual de 19.23% en comparación con los datos del año 2000. Es decir, entre el periodo

[24] Véase, Plan Territorial 20089, Municipio de Hormigueros, a la pág. 84.

del año 2000 al 2010, se experimentó un incremento de 1,235 unidades de vivienda. Igualmente, los datos para el año 2010, indican que del total de unidades de vivienda, aproximadamente 6,253 viviendas obraban ocupas o el 81.65% del total de viviendas del municipio. Por otra parte, se estima que el 18.35% o 1,405 del total de unidades de vivienda en Hormigueros se encuentra vacante.

El barrio Guanajibo registró el mayor índice de unidades de viviendas con un total de 2,797 o 36.52% del total de viviendas de Hormigueros. Por otro lado, para el año 2010, el barrio Benavente registró el menor número de viviendas para un total de 37 o 0.48% del total de viviendas del municipio.

Tabla 14: Conteo de unidades de vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Municipio de Hormigueros	7,658	100.00%	6,253	81.65%	1,405	18.35%
Benavente	37	0.48%	11	0.18%	26	1.85%
Guanajibo	2,797	36.52%	2,285	36.54%	512	36.44%
Hormigueros	1,881	24.56%	1,547	24.74%	334	23.77%
Pueblo	532	6.95%	428	6.84%	104	7.40%
Jagüitas	635	8.29%	594	9.50%	41	2.92%
Lavadero	1,776	23.19%	1,388	22.20%	388	27.62%

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

En general, Hormigueros es un municipio donde la condición de la vivienda es buena. En el Centro Urbano Tradicional es donde hay una mayor cantidad de viviendas en condición regular. En gran medida, una de las razones para explicar el alto número de viviendas en buen estado, es su fecha de construcción. Gran parte de las unidades nuevas se construyeron en los últimos años, particularmente en el barrio Guanajibo. Además, se han reemplazado las estructuras deterioradas de madera y zinc, particularmente en el Centro Urbano Tradicional y las viviendas dispersas alrededor de las carreteras.

3.4 Industria y empleos

Según los estimados del ACS para el 2010, el Municipio de Hormigueros tuvo una fuerza laboral ascendente a 5,569 personas. Del total de personas empleadas para el año 2010, se estima que 1,398 (25.10%) personas laboraban en la industria de servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social. La segunda posición de empleos en Hormigueros, la tuvo el sector de comercio al detal, con una fuerza laboral de 955 (17.15%). El sector que menor cantidad de empleos generó lo fue el agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería, en el cual no se registraron personas empleadas bajo esta industria para el año 2010.

Posteriormente, el ACS de 2018 estima que la cantidad de personas empleadas disminuyó desde el año 2010 en un 14.15% o 788 personas menos empleadas en Hormigueros. No obstante, se estima que la industria de servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social incrementó .43%, manteniéndose como el sector son mayor número de personas empleadas en el municipio. Por su parte, la industria que experimentó incremento porcentual estimado entre los años 2010 al 2018, lo es el sector de comercio al por mayor con un aumento de 40.52% o 62 personas más empleadas. En cuanto al sector con mayor

disminución, lo fue el de construcción con una reducción de 44.35% o 157 personas menos empleadas bajo esta industria.

Tabla 15: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio de Hormigueros (Total de personas con empleo)	5,569	100.00%	4,781	100.00%	-14.15%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	0	0.00%	63	1.32%	1.32%
Construcción	354	6.36%	197	4.12%	-44.35%
Manufactura	510	9.16%	306	6.40%	-40.00%
Comercio al por mayor	153	2.75%	215	4.50%	40.52%
Comercio al detal	955	17.15%	780	16.31%	-18.32%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	123	2.21%	130	2.72%	5.69%
Información	61	1.10%	81	1.69%	32.79%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	362	6.50%	249	5.21%	-31.22%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	411	7.38%	496	10.37%	20.68%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	1,398	25.10%	1,404	29.37%	0.43%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	376	6.75%	291	6.09%	-22.61%
Otros servicios, excepto administración pública	273	4.90%	176	3.68%	-35.53%
Administración pública	593	10.65%	393	8.22%	-33.73%

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey 2010 and 2018 Estimates

3.5 Inventario de Activos Municipales

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

1. Estaciones de policía, estaciones de bomberos, instalaciones críticas de almacenamiento de vehículos y equipos, y centros de operaciones de emergencia necesarios para las actividades de respuesta a inundaciones antes, durante y después de una inundación;
2. Instalaciones médicas, incluyendo, pero sin limitarse, a: hospitales, residencias (asilos u hogares) de ancianos, bancos de sangre y servicios de salud, incluyendo aquellos que almacenan documentos médicos de vital importancia, propensos a tener ocupantes que puedan padecer de impedimentos físicos para evitar lesiones o la muerte durante una inundación;
3. Escuelas y centros de cuidado diurno, especialmente si se designan como refugios o centros de desalojo;

4. Estaciones de generación de energía y otras instalaciones públicas y privadas de servicios de salud que sean vitales para mantener o restaurar servicios normales a zonas impactadas antes, durante o después de un evento natural;
5. Plantas de tratamiento de aguas y aguas residuales;
6. Estructuras o instalaciones que produzcan, utilicen o almacenen materiales altamente volátiles, inflamables, explosivos, tóxicos y/ o reactivos al agua; y
7. Sistemas de rellenos sanitarios o instalaciones de desperdicios sólidos.

Por todo lo cual y en cumplimiento con los requisitos de actualización del Plan del Municipio de Hormigueros, se han identificado estructuras que sirven como instalaciones críticas. Así pues, se realizó un inventario de aquellas instalaciones que deben permanecer en funcionamiento antes, durante y después de un evento natural para ofrecer servicios necesarios a las comunidades de Hormigueros.

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

Tabla 16: Inventario de activos municipales[25]

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico?
Plaza Pública de Hormigueros	-	18.14012986 67.12753654	Mercado alimentos	Sí
Oficina de Recursos Externos y Programas Federales	Calle Mateo Fajardo	18.13947458 67.12746599	Administrativo	Sí
Centro cultural Juanita Arenas	Calle Mateo Fajardo	18.13959105 67.12765400	Cultural	Sí
Centro Geriátrico Julio Pérez Irizarry	Carretera PR-345	18.13931978 67.12294251	Servicios	Sí
Anexo Casa Alcaldía	Calle Mateo Fajardo #1	18.13909525 67.12769499	Administrativo	Sí
Casa Alcaldía	Calle Mateo Fajardo #1	18.13894065 67.12772450	Administrativo	Sí
Terminal de Carros Públicos	Carretera PR-343 y Calle San Antonio	18.13931503 67.12713864	Servicios	Sí
Control Ambiental y Reciclaje	Carr. 338 km 0.4 Sector El Hoyo	18.13926414 67.0949006	Servicios	Sí
Oficina de Finanzas	Calle Mateo Fajardo #1	18.13894045 67.12713864	Administrativo	Sí
Oficina de Recursos Humanos	Calle Mateo Fajardo #1	18.13909525 67.12769499	Administrativo	Sí

[25] Los siguientes datos fueron provistos, revisados y actualizados por el Comité de Planificación del Municipio de Hormigueros.

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico?
Secretaría Municipal	Calle Mateo Fajardo #1	18.13894045 67.12713864	Administrativo	Sí
Oficina Servicios al Ciudadano	Calle Mateo Fajardo #1	18.13894045 67.12713864	Administrativo	Sí
Oficina de Recreación y Deporte	Carr.345 km 0.2 Calle Julio Pérez Irizarry	18.137906 67.120066	Administrativo	Sí
Correo de Hormigueros	Carretera PR-3344	18.13989545 67.12338582	Servicios	Sí
Centro de Usos Múltiples Bobby Cruz	PR-345, entrando por la carretera municipal Plan Bonito	18.137442 67.119612	Servicios	Sí
Coliseo Wilfredo Toro Vázquez	Carretera PR-345, Complejo Atlético	18.137906 67.120066	Recreativo/ servicios	Sí
Estadio Municipal	Carretera PR-345	18.137906 67.120066	Recreativo/ servicios	Sí
Piscinas Municipales	-	18.137906 67.120066	Recreativo	Sí
Casa adquirida a Luis Díaz	-	18.13966058 67.13196220	Administrativo	No
Centro Valle Infantil	Sector Bracero, Carretera PR-344	18.15137447 67.11268778	Servicios	Sí
Centro Comunal Lavadero	Barrio Lavadero	18.13599109 67.09740274	Servicios	Sí
Parque de Pelota San Romualdo	Carretera PR-309	18.14011119 67.14090979	Recreativo	Sí
Edificio de Obras Públicas	Edificio OPM Carr 103 Camino Los Santana	18.14019224 67.13152786	Administrativo	Sí
Cementerio Nuevo	Carretera PR-103, Barrio Guanajibo	18.13966058 67.13196220	Servicios	Sí
Cancha de Hoya Grande	Sector Hoya Grande	18.15318938 67.12630111	Recreativo	No
Área de del Sistema de Control Ambiental - Área de Vertedero	-	18.14936606 67.09833706	Servicios	Sí

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico?
Centro Comunal Carretera Nueva	Carr. 344 km 2.8 Carr. Nueva	18.15486233 67.11198520	Refugio	Sí
Centro Comunal Nelson Del Valle	Urb. Valle Hermoso Norte Calle Pino	18.15057959 67.14038973	Refugio	Sí
Centro Julio Pérez Irizarry	Carr. 345 K.08 Sector Verdúm (detrás del Correo General)	18.13931928 67.12294251	Servicios	Sí
Escuela Elemental Nueva, Pueblo #1	Carr.103 Camino Los Santana	18.13984270 67.13304315	Refugio	Sí
Policía Estatal	-	18.13809133 67.13225338	Servicios/ Seguridad	Sí
Escuela Rafael Hernández	Barrio Lavadero	18.12809417 67.09873943	Educativo	No
Escuela Segundo Ruiz Belvis	Calle Segundo Ruiz Belvis	18.13868703 67.12631332	Refugio	Sí
Policía Municipal	Centro de Mando Carr. 345 km 1.1	18.136947 67.119613	Servicios	Sí
Estación de Bomberos	Centro de Mando Carr. 345 km 1.1	18.136947 67.119613	Servicios	Sí
COE, Área Control de Emergencias (OMME)	Centro de Mando Carr. 345 km 1.1	18.136947 67.119613	Servicios/Administrativo	Sí
Pozo Bajuras	-	18.12273328 67.12110427	Servicios	Sí
Pozo Lavadero I	-	18.13926414 67.09494006	Servicios	Sí
Pozo Lavadero II	-	18.13101213 67.09342060	Servicios	Sí
Pozo Rosario III	-	18.15738071 67.08486982	Servicios	Sí
Servicios Integrados de Rehabilitación del Oeste (SIRO) Inc. (Colinas del Oeste)	-	18.14281107 67.12062505	Servicios	Sí
Sistema 911	-	18.136947 67.119613	Servicios	Sí

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico?
Estación Autoridad de Energía Eléctrica	Acacias Bajura Carr. 114	18.128793 67.135933	Servicios	Sí
Tanque de Suministro de Agua Potable	-	18.145100 67.124209	Servicios	Sí
Torres de Conexión de Comunicaciones	-	18.14652893 67.10012008	Servicios	Sí
Pozo La Monserrate	-	18.1314591 67.11510453	Servicios	Sí
Planta de Filtración AAA	Carr. 108	18.226059 67.140121	Servicios	Sí

Fuente: Comité de Planificación de Hormigueros 2021-2026

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La Tabla 17 provee un resumen de la capacidad del municipio para educar y comunicar mediante medios de difusión pública la información relacionada a los peligros naturales y las estrategias de mitigación. Estos recursos son esenciales para promover la participación y el esfuerzo colectivo para alcanzar comunidades, barrios y un municipio más resiliente. Todo esto 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.

Tabla 17: Capacidad del municipio para la difusión pública

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

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
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

El Municipio de Hormigueros reconoce la importancia de integrar a las comunidades, organizaciones y cualquier otra parte interesada en los procesos de preparación y respuesta efectiva ante la ocurrencia de un evento naturales. El ejercicio de preparación y respuesta asertiva va a depender del conocimiento que tenga la población acerca de los procesos naturales y del efecto de las actividades humanas sobre la ocurrencia de determinado peligro natural. Este conocimiento va correlacionado a la importancia de que la ciudadanía reconozca la importancia de implementar medidas de mitigación tanto a nivel comunitario como individual. Por esto, el Municipio de Hormigueros, para evitar riesgos mayores y reducir la magnitud de los daños que causan los eventos naturales, ha trazado como meta el continuar proporcionando talleres educativos a la ciudadanía sobre los peligros y las medidas de mitigación disponibles. Este esfuerzo incluye alertar a las personas sobre las áreas identificadas como zonas de riesgo para limitar los desarrollos en estas áreas y promover la implementación de medidas de mitigación. Las áreas de riesgo incluyen, por ejemplo, las áreas que periódicamente son inundadas por corrientes de agua, así como las áreas afectadas por movimientos de masa incluyendo caídas de roca, deslizamientos y suelos expansivos. En este proceso educativo se enfatizarán las acciones preventivas, pero se incluirán además estrategias de preparación, respuesta y rehabilitación después de cada evento. La lista de medios y de información que se enumera a continuación fue revisada por el Comité de Planificación y no ha sufrido cambios debido a que ha sido identificado como métodos efectivos.

Los medios que se utilizarán para llevar a cabo las actividades educativas a la comunidad son:

- la participación del personal de la OMME en programas locales de radio;
- la preparación de material informativo sobre la adopción de medidas de mitigación;
- la publicación y diseminación de mapas de peligros naturales;
- el ofrecimiento de talleres de adiestramiento para miembros de la comunidad en torno a medidas de mitigación;
- la celebración de campañas informativas en centros comerciales y lugares públicos;
- la diseminación de material informativo en escuelas públicas y oficinas de gobierno;
- la producción y transmisión de videos educativos;
- la preparación y diseminación de módulos educativos sobre peligros naturales múltiples para ser distribuidos en las escuelas; y
- la preparación de un portal de Internet que contenga toda la información disponible a los ciudadanos sobre mitigación de peligros naturales múltiples dentro del contexto del Municipio de Hormigueros y que será actualizado regularmente para que sirva de vehículo rápido y efectivo para educar y comunicarse con un sector significativo de los residentes del Municipio de Hormigueros.

La información que se hará disponible a la comunidad es la siguiente:

- la historia de pasados eventos de desastres naturales que han afectado al pueblo de Hormigueros;
- la función natural y beneficiosa de las áreas naturales incluyendo áreas de captación, acuíferos, corrientes efímeras, intermitentes y permanentes entre otras;
- las actividades humanas que agravan el riesgo de exposición a peligros naturales múltiples incluyendo la ubicación de infraestructura en áreas de alto riesgo, la impermeabilización del suelo, el manejo y disposición inadecuado de las escorrentías, la construcción de edificaciones sin seguir los estándares de construcción, la construcción de edificaciones sin seguir los reglamentos vigentes de construcción y la excavación de cortes empinados en los cerros entre otros;
- las medidas, tanto no-estructurales como estructurales, que se deben tomar para reducir el riesgo a la vida y propiedad que presentan los múltiples peligros naturales que pueden afectar al municipio;
- información sobre seguros contra peligros naturales múltiples;
- información sobre el sistema de alerta en caso de peligro natural inminente;
- las políticas de planificación del uso de la tierra que están dirigidas a reducir la magnitud del riesgo a peligros naturales;
- los números de teléfono a llamar en caso de emergencia; y
- el contenido del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

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.[26]

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 anterior plan, 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 en septiembre de 2017, así como los eventos de movimientos sísmicos en la Isla.

[26] 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

Tabla 18: Peligros naturales que afectan al municipio

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Cambio climático/ Calor extremo	Sí	No	Sí	• Se incluye el peligro de calor extremo a causa de los aumentos de temperatura producto del cambio climático. • Para abordar la limitación de la información, es importante promover estudios científicos especializados que proporcionen más información sobre los peligros discutidos anteriormente, porque su magnitud podría aumentar el efecto del calentamiento global. • Se contempla e incluye este riesgo como parte de la actualización de este Plan.
Sequía	Sí	Sí	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye la sequía como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla, sin embargo, en Puerto Rico, no se experimentan condiciones extremas de sequía con frecuencia. • Se contempla e incluye este riesgo como parte de la actualización de este Plan, toda vez que el municipio ha sufrido pérdidas económicas y numerosos inconvenientes durante el evento de sequía.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Terremotos	Sí	Sí	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los terremotos como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla, ya que cada día existe un índice de probabilidad en donde en promedio ocurren tres a cuatro movimientos telúricos en Puerto Rico. • Este Plan de mitigación incluye un análisis de este evento a base de los índices de licuefacción, así como el deslizamiento de tierra inducido por terremotos. • Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento. • El Municipio de Hormigueros se encuentra sito cerca de la región sismogénica del Cañón de La Mona y el Valle de Lajas.
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	En el municipio han ocurrido inundaciones de carácter mayor, principalmente ocasionados por el desbordamiento del Río Guanajibo y sus tributarios. Además, el municipio confronta problemas de drenaje que producen inundaciones en varias comunidades.
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	En el municipio han ocurrido derrumbes en los márgenes de las carreteras, laderas escarpadas y cortes de terreno a través del municipio.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	En el Plan anterior se incluye este peligro bajo el riesgo de huracanes. Se incluye por la alta susceptibilidad de Puerto Rico a ser impactado por un evento de huracán o tormenta tropicales, los cuales producen eventos de vientos fuertes. El Municipio de Hormigueros ha sido impactado por estos eventos y sufrido daños mayores.
Incendio forestal	Sí	No	Sí	Se discute en este Plan, toda vez que el municipio está expuesto a este peligro natural.

4.3 Cronología de eventos de peligro o declaraciones de emergencia

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

Tabla 19: Cronología de eventos de peligro

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	Tormenta Tropical Isaías, 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.	EM-3532-PR DR-4560-PR
7 de enero de 2020	Terremoto	Según USGS se registró un terremoto de intensidad M 6.5, a las 4:24 a.m., afectado los 78 municipios, principalmente el área sur. El epicentro se originó a aproximadamente 8.4 millas al suroeste de Ponce, con una profundidad de 8 millas. Los esfuerzos de respuesta ante la emergencia se implementaron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.	FEMA-4473-DR-PR FEMA-3426-EM-PR
6 de enero de 2020	Terremoto	Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas.	FEMA-3426-EM-PR

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
28 de diciembre de 2019	Terremoto	Terremoto de intensidad M 4.7, afectando a los 78 municipios y sobre 500 M 2+, 32 de los cuales fueron de intensidad M 4+	FEMA- 3426-EM-PR
20 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán María, ciclón tropical de categoría IV, impactó a la Isla causando daños catastróficos generalizados.	FEMA-4339-DR-PR FEMA-3991-EM-PR
5 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán Irma, ciclón tropical de categoría V, pasó al norte de la Isla, causando vientos de tormenta tropical y lluvias torrenciales.	FEMA-4336-DR-PR FEMA-3384-EM-PR
22 de agosto de 2011	Huracán	La tormenta tropical Irene entró por el este de la Isla, solo convirtiéndose en huracán luego de salir por el norte hacia el océano atlántico. Su efecto principal fueron inundaciones causadas por fuertes lluvias, con daños en áreas causados por vientos de tormenta tropical.	FEMA-4017-DR-PR FEMA-3326-EM-PR
17 de septiembre de 2004	Inundación	La tormenta tropical Jeanne, que luego de pasar por Puerto Rico se convirtió en ciclón tropical de categoría III, pasó por encima de la Isla, depositando grandes cantidades de agua y causando inundaciones, deslizamientos y daños por viento.	FEMA-1552-DR-PR
16 de mayo de 2001	Inundación	Inundaciones y deslizamientos a causa de tormentas severas.	FEMA-1372-DR-PR
17 de noviembre de 1999	Huracán	El huracán Lenny, ciclón tropical de categoría IV, pasó al sur de la Isla, causando fuertes lluvias e inundaciones alrededor de la Isla.	FEMA-3151-EM-PR
24 de septiembre de 1998	Huracán	El huracán Georges, ciclón tropical de categoría III, entró por el noreste de la Isla, causando fuertes daños por viento y lluvias torrenciales que llevaron a inundaciones.	FEMA-1247-DR-PR/EM-3130
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

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
21 de septiembre de 1989	Huracán	El huracán Hugo, ciclón tropical de categoría V, entró a la Isla por el noreste, causando grandes daños por medio de fuertes vientos y lluvias torrenciales.	FEMA-842-DR-PR
2 de septiembre de 1979	Huracán	El huracán David, ciclón tropical de categoría V, pasó al sur de la Isla, causando daños en áreas del sur por vientos y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la Isla.	FEMA-597-DR-PR
19 de septiembre de 1975	Inundación	La tormenta tropical Eloísa, que luego se fortaleció a huracán de categoría III, pasó al norte de la Isla, depositando grandes cantidades de lluvias y causando inundaciones.	FEMA-483-DR-PR
26 de mayo de 1964	Sequía	Sequía extrema.	FEMA-170-DR-PR
18 de agosto de 1956	Huracán	El huracán Santa Clara, ciclón tropical de categoría II, entró por el suroeste de la Isla, causando daños severos por viento e inundaciones en la mayoría de Puerto Rico.	
26 de septiembre de 1932	Huracán	El huracán San Ciprián, ciclón tropical de categoría IV, entró por el este de la Isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
10 de septiembre de 1931	Huracán	El huracán San Nicolás, ciclón tropical de categoría I, pasó por el norte de la Isla, causando inundaciones en parte de la Isla.	
13 de septiembre de 1928	Huracán	El huracán San Felipe II, ciclón tropical de categoría V, entró por el sureste de la Isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
24 de julio de 1926	Huracán	El huracán San Liborio, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la Isla, causando daños por viento en el área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la Isla, provocando inundaciones.	

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
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[27]

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:

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

Adviértase, que esta será la metodología para asignación de probabilidad de eventos futuros para cada uno de los peligros naturales incluidos en la sección 4.5 de este Plan.

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

Tabla 20: Documentación del proceso de evaluación de riesgos

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Calor extremo	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía. Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.
Sequía	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos.	La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas. Para evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Terremoto/ Licuación	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de datos publicados por los Centros Nacionales de Información Ambiental (anteriormente conocido como el Centro Nacional de Información Geofísica). • Página web del Programa de Peligros por Terremoto del USGS. • Página web de la Red Sísmica de Puerto Rico. • Revisión del Plan de Mitigación anterior del Municipio de Hormigueros (2017).	Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Inundación	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión del Plan de Mitigación anterior del Municipio de Hormigueros. • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database" • Declaraciones históricas de desastre. • Datos de FEMA DFIRM. • Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS).	Las inundaciones ocurren en todas las jurisdicciones de Puerto Rico. • El peligro de inundación se discute minuciosamente en el Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). En este se establece que Puerto Rico tiene una alta vulnerabilidad a las inundaciones. • Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Deslizamiento	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS. • Inventario de deslizamientos provocados por las intensas lluvias de los huracanes Irma y María a base de las fotografías tomadas por la NOAA / FEMA luego del evento.	Basado en índice de susceptibilidad a deslizamientos del USGS para determinar el nivel de vulnerabilidad a este fenómeno. Las categorías de bajo, moderado, alto, y máximo corresponden a este índice. Esta base de datos se basa, a su vez, en los estudios publicados por Watson Monroe, USGS 1979.
Vientos fuertes	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database".	• La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales. • Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Incendios forestales	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía. Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.
Inundación por Obstrucción de Sumidero	No	• Información provista por miembros del comité de Comité de Planificación	Incluido por determinación del Comité de Planificación. 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, así como estudios previos llevados a cabo por el municipio.

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 y magnitud de los peligros, eventos de peligros y la probabilidad de que ocurran peligros en un futuro. Los siguientes siete (7) peligros naturales son los de mayor potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis en las subsecciones de este Plan. El peligro de cambio climático se incluye en esta sección como preámbulo a los demás peligros naturales, toda vez que muchos de éstos se exacerban o su magnitud incrementa a causa de este fenómeno que se suscita a nivel mundial.

4.5.1 Cambio climático/Calor extremo - Descripción del peligro

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

La Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4, por su título en inglés), publicada en el año 2018, menciona que los efectos del cambio climático en el área del Caribe y Puerto Rico se reflejarán principalmente en el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, el aumento en el nivel del mar, la erosión costera y el aumento en el impacto de tormentas y sus efectos sobre la vida y la infraestructura crítica de la Isla. El informe se basa en 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. 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)

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
- Impacto a los ecosistemas locales que pueden tener efectos generalizados en la salud humana.

Generalmente, el calor extremo resulta en el índice más alto de muertes entre los peligros relacionados al clima. El calor extremo se define como un periodo prolongado de entre 48 a 72 horas de calor intenso y humedad con temperaturas que sobrepasan los 90°. Al presentarse las condiciones de calor extremo, la evaporación se ralentiza y el cuerpo se esfuerza, gravemente, intentando mantener la temperatura normal, en este esfuerzo de estabilización física, ha provocado la muerte de muchos ciudadanos. 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. Así pues, la comunidad científica pronostica que los fenómenos atmosféricos, clasificados bajo el renglón extremo, continuarán afectando adversamente nuestras estructuras, infraestructuras, ecosistema y economía. Por tal motivo, es forzoso concluir que los municipios deben incorporar medidas para reducir los riesgos y los costos asociados a los efectos del cambio climático evitar los daños significativos sobre la economía, el medio ambiente y la salud humana.

En el Municipio de Hormigueros, 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 *Área geográfica afectada*

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

4.5.1.2 *Severidad o magnitud del peligro*

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

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.

4.5.1.3 *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 Hormigueros, 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 lluvia. 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. Las muertes, a causa del huracán María, inicialmente estimadas en 64, incrementaron a cerca de 3,000, cuando se incluyeron las muertes inducidas por la devastación causada por el huracán María.

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 infraestructura y el mercado inmobiliario, sujetos al impacto del aumento en el nivel del mar, están propensos a sufrir los embates relacionados al aumento en la frecuencia, intensidad y alcance de las inundaciones costeras, las cuales inciden sobre la economía y el flujo normal de las operaciones en las áreas afectadas. En cuanto al sistema energético, el cual su funcionamiento incide sobre todos los sectores de la economía, éste se ve afectado por los eventos climatológicos concernientes al cambio climático. Este tipo de evento repercute adversamente sobre el funcionamiento normal de aquellas instalaciones críticas que ofrecen servicios antes, durante y después de un desastre natural. A esos efectos, es indispensable desarrollar, anticipadamente, medidas para reducir el impacto sobre la vida y propiedad durante los eventos extremos que surgen a raíz del cambio climático.

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 Hormigueros 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 como 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).

4.5.1.4 *Cronología de eventos de peligro*

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 extremo 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 in 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 2006 comenzó nuevamente hasta alcanzar un pico de más de 20 días en 2016.

Figura 7: Días sobre los 90° F en Puerto Rico por año

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

4.5.1.5 *Probabilidad de eventos futuros*

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

Según mencionado anteriormente, el NCA4 explica que Puerto Rico enfrenta un aumento en la frecuencia de este tipo de eventos, los cuales traen impactos adversos a la vida y la propiedad. No obstante, debido a la complejidad de diversos factores que afectan el clima, su variabilidad natural, y la ausencia de datos, no existe una cronología de este tipo de peligros. No obstante, a base de la metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros incorporada en la sección 4.4, y las experiencias previas del municipio, se le asigna una probabilidad de ocurrencia futura baja.

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 21: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

Sequía meteorológica	Sequedad o reducción de precipitación de una cantidad promedio o esperada, basada en escalas de tiempo mensuales, por estación del año, o anuales.
Sequía hidrológica	Los efectos de un déficit de precipitación en los flujos de corriente y los niveles de embalses, lagos y aguas subterráneas.
Sequía agrícola	Déficit en la humedad del suelo en relación con las exigencias de agua de la vida vegetal, generalmente cultivos agrícolas.
Sequía socioeconómica	El efecto de las exigencias de agua que exceden la capacidad de suministro como resultado de un déficit de recursos relacionado al clima.

Fuente: FEMA Multi- Hazard Identification and Risk Assessment- A Cornerstone of the National Mitigation Strategy (MHIRA, por sus siglas en inglés)

La sequía meteorológica es definida por algunos científicos como intervalo de tiempo, generalmente, con una duración del orden de meses o años, durante el cual el aporte de humedad en un determinado lugar cae consistentemente, por debajo de lo climatológicamente esperado o del aporte de humedad climatológicamente apropiado. (Marcos Valiente, 2001) Otros expertos son más concisos en la descripción de la sequía meteorológica y la definen como la 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).

Por su parte, la sequía hidrológica es una deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas, a saber: (1) ríos; (2) embalses: (3) lagos; (4) acuíferos; (5) entre otros. No empecé a ello, 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)

En cuanto a la sequía socioeconómica se produce cuando la disponibilidad de agua disminuye hasta el punto de producir daños, tanto económicos como personales a la población de la zona afectada por la escasez de lluvias. Para tener sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción en

el suministro de agua, solo basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica. (Marcos Valiente, 2001)

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 Estados Unidos., 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.

En cuanto al indicador de la sequía de corto plazo, éste se enfoca en la precipitación con una duración de entre 1 a 3 meses. Por su parte, el indicador de sequía de largo plazo se enfoca en el período de duración de entre 6 a 60 meses. Los índices adicionales que se adoptan, sobre todo durante la temporada de cultivo, 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 para utilizarse pueden ser los niveles del agua subterránea, la capacidad de los embalses y las condiciones de los pastizales.

En Puerto Rico, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (en adelante, AAA), la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) y el Departamento de Recursos Naturales (DRNA), tienen la responsabilidad de monitorear, constantemente, las represas y embalses que se utilizan para el suministro de agua potable. Una vez las represas y/o embalses 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. Este proceso es implementado en fases cuyos períodos tienen una duración de doce (12) horas. En casos de sequía extrema el racionamiento de agua puede 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 otras circunstancias extremas se pudieran ver impactados varios municipios y regiones completas pueden ser afectadas.

4.5.2.1 *Área geográfica afectada*

La siguiente figura 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

- Ninguna
- D0 (Anormalmente seco)
- D1 (Sequía moderada)
- D2 (Sequía severa)
- D3 (Sequía extrema)
- D4 (Sequía excepcional)

Figura 8: 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

Por su parte, la siguiente figura muestra como los eventos de sequía varían según su alcance geográfico y severidad. La figura muestra una comparación de áreas que estuvieron expuestas a diversas severidades de sequía durante el mes de agosto de 2015 y octubre de 2016. Nótese, que el área circulada representa el Municipio de Hormigueros.

Figura 9: 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 Hormigueros, 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.

Durante el desarrollo de este Plan, Puerto Rico estuvo experimentando un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, afectando municipios en el sur, este, noroeste y parte central de la Isla. Véase figuras a continuación. Comenzando el 26 de junio de 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A junio de 2019, la situación progresó a sequía moderada en gran parte de la Isla. Posteriormente, para el 26 de septiembre de 2019, la mayoría de los municipios del área sur de Puerto Rico, incluyendo el Municipio de Hormigueros, experimentaron intensidades de sequía severa. Al mes de agosto de 2020, particularmente luego del paso de la Tormenta Tropical Isaías, y posterior paso de la Tormenta Tropical Laura sobre la Isla, eventos que trajeron consigo grandes cantidades de lluvia e inundaciones, la situación se normalizó, en gran parte.

Las siguientes figuras muestran los cambios sobre la intensidad de sequía, según provista por la página oficial del Monitor de Sequía de los Estados Unidos para Puerto Rico para el periodo de junio de 2018 a octubre de 2020. El área circulada representa el Municipio de Hormigueros y los colores el nivel de sequía que experimentó el municipio en determinado periodo de tiempo.

Figura 10: 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 11: 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

Figura 12: Niveles de sequía en Puerto Rico al 25 de junio de 2019

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

Figura 13: 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 14: 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

Figura 15: Niveles de sequía en Puerto Rico al 15 de septiembre de 2020

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos, https://droughtmonitor.unl.edu/Maps/MapArchive.aspx

Figura 16: Niveles de Sequía en Puerto Rico al 6 de octubre de 2020

Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos, https://droughtmonitor.unl.edu/Maps/MapArchive.aspx

En el caso del Municipio de Hormigueros, al 25 de junio de 2019, la región se encontraba experimentando evento de sequía anormalmente seco, no obstante, al 16 de julio de 2020, solo una pequeña área al sur del municipio se encontraba experimentando sequía anormalmente seca (D0). Sin embargo, y demostrando la variabilidad y las características inherentes de este peligro natural, al 15 de septiembre de 2020, el municipio no presentaba área de sequía.

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. 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. Por su parte, los registros del Monitor de Sequía al 6 de octubre de 2020 establecen que el 94.94% de la Isla no presenta condiciones de sequía, salvo un por ciento de área de 5.06% que presenta índices de sequía anormalmente seca.

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 Alcantarilladlos (en adelante, AAA), toda vez que el servicio de agua potable se vio comprometido en ciertas áreas de la Isla. Entre algunas consecuencias de este evento, se encuentran, a saber: la extracción de agua subterránea, el racionamiento de agua intermitente, reducción

de presiones en el bombeo y en los sistemas de distribución de la AAA, remoción de sedimentos en las orillas de importantes embalses, establecimiento de oasis, activación de pozos inactivos. Algunas de estas 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 4.5.7.

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 muestra 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

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, se han ido experimentando cambios en los patrones de precipitación, por lo que los períodos de sequía han ido aumentando.

La Tabla 22 identifica eventos de sequía significativos en Puerto Rico:

Tabla 22: Cronología de eventos de peligro – Sequía

Año	Descripción del evento
2020	Según el informe del Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 14 de mayo de 2020, gran parte de la Isla se encontraba bajo condiciones de sequía "anormalmente seca". Asimismo, al 16 de julio de 2020, aún gran parte de la Isla se encontraba bajo sequía anormalmente seca, mientras que gran extensión de los municipios del sur, suroeste y parte central-este de la Isla se encontraban bajo niveles de sequía severa. No obstante, al 4 de agosto de 2020 el 82.63% de la Isla no presentó eventos de sequía, mientras que un 17.37% presentaba niveles de sequía anormalmente seca.
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 Carraízo 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 meses. El embalse de Carraízo fue el primero en recuperar sus niveles, pero La Plata llegó a sus niveles óptimos en verano de 1995.[28]
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.

[28] Como media 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.

Año	Descripción del 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, provoco 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

4.5.2.5 *Probabilidad de eventos futuros*

La NCA4 menciona que entre los efectos que impacta el cambio climático en el área del Caribe, incluyendo a Puerto Rico, están el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, 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. A base de la metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros incorporada en la sección 4.4, y las experiencias previas del municipio, se le asigna una probabilidad de ocurrencia futura moderada.

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

Como parte de los procesos de planificación urbana, y previendo la ocurrencia de eventos de sequía futuros, el municipio integra estrategias de planificación dentro de su Plan de Ordenación Territorial, así como dentro de esta Plan para la protección y almacenamiento del recurso de agua.

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,
- En el Pasaje de la Mona,
- Al este, en las depresiones de Islas Vírgenes y Anegada,
- Al sur, en la Depresión de Muertos, y
- En el suroeste de Puerto Rico.

Con el propósito de describir los tamaños de los terremotos, la sismología ha establecido tres (3) términos, a saber: (1) intensidad del terremoto; (2) magnitud del terremoto; (3) aceleración. La intensidad mide las sacudidas de las estructuras y la naturaleza en un área particular. La intensidad va a variar de acuerdo con la distancia del foco y el tiempo que dura en evento. Por otro lado, la magnitud de un terremoto se refiere

a aquella medida de energía, provista por los sismómetros, que es liberada durante el evento. Por último, la aceleración del suelo sirve para expresar el tamaño de un terremoto. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

Entre algunas de las consecuencias de la ocurrencia de un evento de terremoto se encuentran la licuación o la licuefacción, los deslizamientos, ampliación y tsunamis. Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la licuación es un peligro para el cual se pueden establecer estrategias de mitigación, ya que las áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar para propósitos de mitigación de riesgo. Ello es así, toda vez que la licuación representa el proceso mediante el cual determinado suelo se comporta como un fluido denso, reduciendo su capacidad de carga usual. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

Para propósitos de este análisis, el peligro principal que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la licuación es un peligro para el cual se pueden establecer estrategias de mitigación, ya que las áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar para propósitos de mitigación de riesgo. Ello es así, toda vez que la licuación representa el proceso mediante el cual determinado suelo se comporta como un fluido denso, reduciendo su capacidad de carga usual. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019) La licuefacción ocurre, principalmente, en los lugares en los cuales hay suelo arenoso de tamaño mediano a fino, saturadas por agua y de edad geológica reciente. Estos depósitos están ubicados, mayormente, en los márgenes de los ríos y los depósitos aluviales de edad Cuaternaria (Q). Otro peligro que se estará tomando en consideración es la amplificación de las ondas sísmicas. La amplificación de ondas sísmicas ocurre en los aluviones de gran espesor donde las ondas sísmicas se frenan amplificando su oscilación y haciendo que en estos lugares los terrenos vibren más fuerte y por más tiempo. Este último factor se describirá con mayor detalle en las secciones subsiguientes.

La siguiente figura ilustra los índices de licuefacción o licuación en el Municipio de Hormigueros. 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 riesgo de licuefacción asociado al peligro de terremoto. Esta sección se discute en mayor detalle en la sección 4.6.3.3, de este Plan.

4.5.3.1 *Área geográfica en riesgo al peligro de licuación*

Figura 17: Área geográfica del municipio en riesgo al 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 23: 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 varia aproximadamente por un factor de treinta. En otras palabras, se necesitan treinta (30) sismos de magnitud seis (6) para liberar la energía equivalente a un sismo de magnitud siete (7), y novecientos (900) sismos de magnitud seis (6) para igualar a uno de magnitud ocho (8).

Tabla 24: Escala Mercalli modificada

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

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

Fuente: *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. Las condiciones del suelo, tales como su espesor, contenido de agua, propiedades físicas de los materiales no consolidados, topografía, geometría de los depósitos no consolidados y las propiedades físicas de la roca subyacente, entre otros, pueden modificar la naturaleza de los movimientos de la superficie del terreno al cambiar la frecuencia y amplitud de las ondas sísmicas.

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

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

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

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

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

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

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 Hormigueros, a partir del 2012:

Tabla 25: Cronología de eventos de peligro - Terremoto

Año	Descripción
2020	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. 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[29]. 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-PR. Desde el 6 de febrero de 2020, el Municipio de Hormigueros fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA bajo la mencionada declaración de desastre. Al momento de desarrollar este Plan, se han aprobado 14,147 (cifra incluye todas las solicitudes presentadas en los municipios designados), desembolsando la cantidad de $74,102,889.47 por asistencia individual o programas de ayuda para el hogar.
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

[29] *United States Geological Survey* 2019, *Puerto Rico Tectonic Summary*

Año	Descripción
	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.[30]
2018	Durante el 2018, la RSPR localizó un total de 3,974 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2017 (3,129 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó con 845 temblores más que en el año anterior. En el 2018, el mes de mayor actividad fue diciembre con 549 temblores, mientras que en febrero se observó la menor sismicidad con 227 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2018 fue la Región al Sur de Puerto Rico con 412 eventos sísmicos, seguida por la Zona de Falla de los 19°N con 349 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 2 km a 185 km y las magnitudes variaron de 0.63 Md a 4.67 Md. Del total de terremotos del 2018, 29 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2017	Durante el 2017, la RSPR localizó un total de 3,129 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2016 (3,948 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, o sea 819 temblores menos que en el año anterior. En el 2017, el mes de mayor actividad fue abril con 518 temblores, mientras que en octubre se observó la menor sismicidad con 48 eventos sísmicos. La región con la mayor sismicidad registrada, durante el 2017, fue la Zona Sísmica del Sombrero con 856 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 327 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 180 km y las magnitudes variaron de 0.85 Md a 4.8 Mb. Del total de terremotos del 2017, 24 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2016	Durante el 2016, la RSPR localizó un total de 3,947 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2015 (3,235 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 22.0%, o 712 temblores más que en el año anterior. En el 2016, el mes de mayor actividad fue septiembre con 566 temblores, mientras que en marzo se observó la menor sismicidad con 169 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2016 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 973 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 497 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 177 km y las magnitudes variaron de 0.76 Md a 4.6 Ml. Del total de terremotos del 2015, 28 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2015	Durante el 2015, la RSPR localizó un total de 3,235 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2014 (3,420 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 5.4%, o 185 temblores menos que en el año 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

30

Año	Descripción
	de los temblores variaron desde 1 km a 211 km y las magnitudes variaron de0.80 Md a 4.80 Md (magnitud de duración). Del total de terremotos del 2015, 23 fueron reportados como sentidos dentro del área de responsabilidad.
2014	Durante el 2014, la RSPR localizó un total de 3,420 sismos en el área de responsabilidad (ADR) conocida como la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00˚a 20.00˚N y longitud 63.50˚ a 69.00˚O). En comparación con el año 2013 (2,293 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 49%, estos son 1,127 temblores más que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue enero con 709 temblores y el mes de menor sismicidad fue noviembre con 192 sismos. Del total de la sismicidad del 2014, 29 temblores (0.85%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de nuestra AOR. Las magnitudes (Md) de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 6.4 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.53 Md a 6.4 Mwp. Durante el 2014 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 6 km a 134 km. Los sismos con profundidades de 0 a 25 km fueron los más frecuentes con 1,385 temblores, mientras que los sismos entre los 175 km y 200 km fueron los de menor ocurrencia este año. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2014 fue la Zona de la Falla de los 19°N con 905 eventos sísmicos, seguida por la Zona Sísmica del Sombrero con 483 sismos.
2013	Durante el 2013, la RSPR localizó un total de 2,293 sismos en la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes (latitud 17.00˚a 20.00˚N y longitud 63.50˚ a 69.00˚O). En comparación con el año 2012 (2,852 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, estos son 559 temblores menos que el año anterior. En este año el mes de mayor sismicidad fue septiembre con 272 temblores y el mes de menor sismicidad fue febrero con 114 sismos. Del total de la sismicidad del 2013, 44 temblores (1.92%) fueron reportados como sentidos, todos fueron localizados dentro de la Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.0 a 5.12 aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.36 a 5.12. Durante el 2013 las profundidades variaron entre 1 km a 182 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 112 km. La región con mayor sismicidad registrada durante el 2013 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 504 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 246 sismos. A través de su programa educativo, la RSPR impactó durante el año 2013 a 14,099 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.
2012	Durante el 2012, la RSPR localizó 2,852 sismos en el área local (Región de Puerto Rico y las Islas Vírgenes: latitud 17.00˚a 20.00˚N y longitud 63.50˚ a 69.00˚O), 586 temblores más que en el año anterior. Del total de la sismicidad, 40 temblores fueron reportados como sentidos, de los cuales 37 fueron localizados en nuestra región. Las magnitudes de los eventos sísmicos calculadas para este año por la RSPR variaron de 1.11 a 5.20, aunque para los eventos sentidos las mismas variaron de 2.79 a 5.3. En cuanto a las profundidades estuvieron distribuidas entre 1 a 186 km, mientras que para los sismos sentidos fueron desde 4 km a 180 km. El mes de mayor sismicidad fue septiembre con 836 temblores y el mes de menor sismicidad fue enero con 87 sismos. La región con 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

Año	Descripción
	RSPR impactó durante el año 2012 a 14,917 personas en Puerto Rico e Islas Vírgenes Americanas y Británicas.

Fuente: Red Sísmica de Puerto Rico, 2020

Para obtener una lista detallada de los sismos localizados por la RSPR o cualquier información relacionada a terremotos y tsunamis, puede visitar el Catálogo General de Sismos de la RSPR en el portal electrónico, a saber: 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%[31] 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).[32] 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.[33]

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.

En cuanto al Municipio de Hormigueros, todo el territorio es susceptible al peligro de terremoto, sin embargo, las áreas caracterizadas por tener depósitos de 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 susceptibles a la licuación. Estas áreas se concentran principalmente en los barrios Hormigueros-Pueblo, Guanajibo, Benavente, área suroeste y este de Lavadero, representando áreas dentro de índices alto y muy alto de licuación.

Estos hallazgos son tomados en consideración por el Municipio de Hormigueros 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, así como el cumplimiento

[31] 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.
[32] Red Sísmica. Educación: Predicción de terremotos. Obtenido de: http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php
[33] *Supra*.

con los requisitos de construcción vigentes. Igualmente, el Municipio de Hormigueros 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 modificar aquellas que necesiten habilitarse como sismo-resistentes a base de los códigos de construcción vigentes.

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 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. Por cuanto, pudiera decirse que, a base de esta probabilidad porcentual, la posibilidad de que un terremoto fuerte o catastrófico afecte al municipio, durante la vigencia del presente Plan, es entre moderada a baja.

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 cubrirlas 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 porciento 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.

En el Municipio de Hormigueros, las inundaciones representan uno de los peligros más significativos debido a su magnitud y recurrencia sobre la zona, especialmente cuando el Río Guanajibo y sus tributarios se salen de su cauce y se extienden sobre el valle aluvial en la porción sur del municipio.

Las inundaciones mayores son producidas por las intensas lluvias que caen en la cuenca del Río Guanajibo que comprende un área de 345 km2 incluyendo porciones de los municipios de Mayagüez, Hormigueros, Cabo Rojo, San Germán, Sabana Grande y Maricao. Los tributarios principales son el Río Rosario, Río Hondo, Río Duey, Río Caín, Río Cupeyes, Río Cruces y Río Coco. Datos del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU. indican que, en esta cuenca o zona inundable se encuentran ubicadas sobre 2,700 familias y numerosas edificaciones públicas y privadas.

Las inundaciones ocurren cuando la precipitación genera gran cantidad de escorrentía que discurre desde las laderas de la cuenca hasta la red de ríos y quebradas. A través de éstos, el exceso de agua converge hacia la parte baja de la cuenca donde se desborda inundando la llanura aluvial. La corta longitud y marcado declive de los ríos en las cabeceras fluviales favorece que las aguas alcancen su caudal máximo en un periodo de tiempo relativamente corto por lo que el riesgo a la vida y propiedad aumenta significativamente.

El siguiente mapa ilustra las áreas de inundación conforme a una inundación con un periodo de recurrencia de 100 años y 500 años, y muestra la profundidad, en pies, de la inundación por zona inundable. Por su parte, en el área de acercamiento se muestra la concentración de instalaciones críticas en el municipio para tener una perspectiva de su localización respecto al peligro de inundación.

4.5.4.1 *Área geográfica en riesgo al peligro de inundación*

Figura 18: Área geográfica del municipio en riesgo al peligro de inundación (1% de probabilidad anual)

Figura 19: Área geográfica del municipio en riesgo al peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual)

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

Se incluyen las siguientes ilustraciones modo de comparación y para ilustrar los sectores del municipio, dentro de la zona del 1% y 0.2% de probabilidad de inundación anual. De igual forma, las figuras incluyen las zonas inundables, principalmente la Zona A. La Zona A se refiere a los terrenos que se ubican dentro de los límites del cauce mayor (el lecho de un río, quebrada, arroyo o drenaje pluvial natural y aquellas porciones de terrenos adyacentes que se deben reservar para descargar la inundación base).

Figura 20: Sectores Inundables del Municipio de Hormigueros

Fuente: Junta de Planificación 2018, http://cedd.pr.gov/fema/wp-content/uploads/2018/11/Hormigueros_sectores_inundables.pdf

Figura 21: Sectores inundables del Municipio de Hormigueros

Fuente: Junta de Planificación 2018, http://cedd.pr.gov/fema/wp-content/uploads/2018/11/Hormigueros_sectores_inundables.pdf

Figura 22: Sectores inundables del Municipio de Hormigueros

Fuente: Junta de Planificación 2018, http://cedd.pr.gov/fema/wp-content/uploads/2018/11/Hormigueros_sectores_inundables.pdf

El Municipio de Hormigueros ha identificado las siguientes zonas como susceptibles a inundación:

- Carretera 309;
- Carretera 319;
- Carretera 114;
- Urbanización Valle Hermoso Sur;
- Carretera 345, Comunidad San José en Lavadero; y la
- Carretera 3344 en la entrada del pueblo Hormigueros (antiguo 829).

La siguiente figura representa el Mapa de Niveles de Inundación Base Recomendados por la Junta de Planificación, incluyendo información acerca del límite territorial del municipio, cuerpos de agua, probabilidad anual de inundación de 1% y 0.2%, área del cauce mayor, y las zonas inundables A y X. Si usted quiere más información para identificar si su propiedad se encuentra dentro de zonas inundable, puede acceder el mapa mediante el siguiente enlace:

https://sige.pr.gov/portal/apps/webappviewer/index.html?id=53ed4b9fa37840a88bb44d2a911512fc

Leyenda

Nótese, que la zona A incluye los terrenos que se ubican dentro de los límites del cauce mayor (el lecho de un río, quebrada, arroyo o drenaje pluvial natural y aquellas porciones de terrenos adyacentes que se deben reservar para descargar la inundación base).

Figura 23: Niéveles de Inundación Base Recomendados- Municipio de Hormigueros

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico, https://sige.pr.gov/portal/apps/webappviewer/index.html?id=53ed4b9fa37840a88bb44d2a911512fc

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.

4.5.4.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas (FEMA, 1997). Esto es así debido a la gran frecuencia de eventos y por el desconocimiento de la población sobre la magnitud de los daños que puede ocasionar, ya sea daños físicos o a la propiedad. Adviértase, la mayoría de las declaraciones de desastres en EE. UU. son relacionadas a los eventos de inundaciones. La gran mayoría de los incidentes ocurridos por inundaciones son las de personas que son arrastradas, con su vehículo, por las corrientes de agua (FEMA, 1997). Cada año, los estragos de las inundaciones provocan miles de millones de dólares en pérdidas de activos.

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

A esos efectos, el Municipio de Hormigueros se ha dado a la tarea de identificar la vulnerabilidad del municipio para desarrollar mecanismos que produzcan comunidades más resistentes a las inundaciones. Así pues, el municipio incorpora estudios previos realizados en Puerto Rico y aplicables a Hormigueros para aumentar la resistencia a las inundaciones, a saber:

- Promover el aprendizaje partiendo de los conocimientos existentes acerca de las inundaciones, que se refiere a la combinación de diferentes tipos de conocimiento, con explícito reconocimiento del conocimiento local;
- Destacar la importancia de desarrollar un conjunto diverso de opciones de manejo de inundaciones que reconoce abiertamente el carácter complementario de estrategias de técnicas y no técnicas;
- Promover vínculos efectivos y asociaciones entre miembros de la comunidad y gestores de emergencia para fomentar la gestión colaborativa de la inundación;[34]
- Continuar ofreciendo mantenimiento a las comunidades para eliminar escombros, basura o materiales que pudieran servir como proyectiles al ser arrastrado por viento u obstáculos en el alcantarillado al ser arrastrado por corrientes de agua;
- Mantener el inventario de herramientas, materiales y el equipo necesario para enfrentar una situación de emergencia en el municipio; y
- Mantener la limpieza de los desagües en las comunidades, específicamente en las áreas inundables.

[34] Plan de Mitigación Municipio de Hormigueros 2017-2022, a la pág. 28.

La siguiente tabla muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno en el municipio.

Tabla 26: 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

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

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

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

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

El Municipio de Hormigueros cuenta con una colección de Mapas FIRM que se pueden consultar para determinar si su propiedad se encuentra ubicada en una zona de riesgo elevado, o bien, en una zona de riesgo bajo a moderado. Según mencionado previamente, 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. [35]

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,[36] 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 Hormigueros en el NFIP

Esta subvención que provee el NFIP se refiere al programa federal disponible para mitigar las pérdidas futuras a nivel nacional, por medio de la 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 Hormigueros 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 Hormigueros, 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 4.6.5.8, se abunda sobre cómo el municipio puede utilizar el NFIP como mecanismo de planificación de mitigación.

---

[35] Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: http://cedd.pr.gov/fema/

[36] 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.

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.[37]

La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas bajo este programa. Al momento, el Municipio de Hormigueros 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.[38]

A su vez, el Municipio de Hormigueros posee propiedades inmuebles en áreas cubiertas por el NFIP, las cuales se ha inventariado 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. Al presente, según los datos de FEMA, en el municipio se han registrado 74 con pérdidas repetitivas categorizadas bajo RL. No obstante, los registros indican que solo 1 de éstas se encuentra asegurada. Por otro lado, las propiedades dentro del renglón RL se ha inventariado que han sufrido pérdidas en un total de 212 ocasiones.

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 Hormigueros posee 8 estructuras bajo el renglón SRL, no obstante, únicamente 1 estructura está aseguradas bajo este renglón. Además, las propiedades dentro del renglón SRL se ha inventariado que han sufrido pérdidas en un total de 46 ocasiones.

El NFIP ha desembolsado en el Municipio de Hormigueros una cantidad ascendente a $2,749,202.15, por concepto de reclamaciones por pérdidas repetitiva y pérdidas repetitivas severas a causa de eventos de inundación.

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

[38] La información sobre pólizas, pérdidas y reclamaciones al NFIP fue provista por FEMA al Municipio de Hormigueros y se trata de la mejor información disponible durante el proceso de desarrollo y actualización de este Plan.

Tabla 27: Reclamaciones de Pérdidas repetitivas NFIP

Número de Pólizas de NFIP	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva (RL)	Número de estructuras aseguradas - RL	Número de pérdidas - RL	Número de estructuras de Pérdida Repetitiva Severa (SRL)	Número de estructuras aseguradas-SRL	Número de Pérdidas SRL	Total desembolsado por Pérdidas Repetitivas (RL+SRL)
37	74	1	212	8	1	46	$2,749,202.15

Fuente: National Flood Insurance Program (NFIP) PIVOT System, (3 de enero de 2021)

La siguiente tabla presenta los datos provistos por FEMA sobre la cubierta de póliza para el Municipio de Hormigueros bajo el renglón de tipo de estructura no residencial y residencial. Según los datos mencionados, la cubierta total de estructuras residenciales es de $1,520,200.00 y la de estructuras no residenciales asciende a $1,199,300.00.

Tabla 28: Cantidad de pólizas y reclamaciones del NFIP en el Municipio de Hormigueros por tipo de estructura

Tipo de estructura	Pólizas activas	Cubierta total	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
Residencial	32	$1,520,200.00	655	584	$3,555,063.00
No-Residencial	5	$1,199,300.00	34	28	$261,840.00

Fuente: National Flood Insurance Program (NFIP) PIVOT System, (16 de diciembre de 2020)

Debido a la naturaleza y los requisitos intrínsecos del NFIP, el Municipio de Hormigueros 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 Hormigueros velará por el cabal cumplimiento del Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Número 13, según enmendado.

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

Tabla 29: Cronología de eventos de peligro – Inundaciones

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

Evento	Fecha	Descripción
Depresión Tropical	5-10 de octubre de 1970	Las inundaciones entre el 5-10 de octubre de 1970 fueron históricas en la Isla por los daños que ocasionaron. El centro de la baja presión de la depresión tropical #15 no entró directamente sobre Puerto Rico, se mantuvo a unas 200 millas de la costa sur, pero sus nubes estuvieron casi estacionarias sobre la Isla mientras el fenómeno se movía del Mar Caribe al Océano Atlántico a través de la República Dominicana. Las lluvias fueron excesivas, alcanzando 41.68" en Jayuya entre 5-10 octubre, de las cuales 17" cayeron en 24 horas. Sobre 20 ríos mayores se salieron de su cauce, y hubo destrucción de puentes y carreteras importantes del País. Sobre 600 casas fueron destruidas por las inundaciones o derrumbes. Unas 18 personas perdieron su vida y los daños económicos se estimaron en $68 millones. Gran parte de los daños fueron observados en la agricultura, como en la caña de azúcar y café.
Tormenta Tropical 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
Huracán David	30 de agosto de 1979	Debido a la gran cobertura de nubes y extenso campo de vientos, toda la Isla sintió los efectos de este huracán, el cual muchos recuerdan por las devastadoras inundaciones. Los pueblos del área este, sur y norte de Puerto Rico recibieron las acumulaciones más altas entre el 29 de agosto al 1 de septiembre de 1979. Las acumulaciones de lluvia más fuertes ocurrieron en Cidra, con 19.86". En Toa Baja, una de las áreas más afectadas por las inundaciones, las autoridades tuvieron que refugiar a unas 15,000 personas. Hubo Declaración Presidencial de Desastre el 2 de septiembre.
Tormenta Tropical (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.

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. Además, al devastador derrumbe del barrio Mameyes, el puente del expreso 52 que pasaba sobre el Río Coamo, 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.
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.

Evento	Fecha	Descripción
Inundaciones de Reyes	5-6 de enero de 1992	Las tormentas eléctricas, asociadas a un frente frío casi estacionario a través de Puerto Rico, produjeron lluvias significativas en la tarde y noche del 5 de enero de 1992, la Noche de Reyes. Se registraron periodos de lluvias extremadamente intensas, cayendo hasta casi 12" en 3 horas en el municipio de Cayey, lo que desbordó con fuerza el Río La Plata. Las inundaciones resultantes produjeron la muerte de 23 personas, 20 de las cuales ocurrieron cuando las personas en sus vehículos cruzaban los ríos crecidos. Los estimados de daños en este evento fueron cerca de $150 millones, y gran parte de los daños fueron a puentes y carreteras. Este fue un evento de precipitación récord en la Isla para las acumulaciones de 30 minutos a 6 horas. El año 1992 fue considerado un evento de El Niño fuerte, y cuando este evento ocurre, en el invierno se suscitan eventos de fuertes lluvias en el Caribe.
Huracán Hortense	10 de septiembre de 1996	Las lluvias de Hortense, hacia el lado este de la circulación, fueron torrenciales, casi 24" de lluvia entre 9-10 de septiembre.
Huracán Georges	21-22 de septiembre de 1998	Las lluvias más fuertes ocurrieron en Villalba con acumulaciones de 24.62" en 2 días, seguido por Jayuya 24.30"/2 días. El USGS (United States Geological Survey) reportó que la mayoría de los ríos de Puerto Rico alcanzaron descargas récord históricas.
Tormenta Tropical Jeanne	15-16 de septiembre de 2004	El movimiento lento de Jeanne sobre Puerto Rico contribuyó a que hubiera lluvias torrenciales, con máximos de 19.22 "en Aibonito y alrededor de 15" sobre la Sierra de Cayey. Una observación no oficial indicó que en el Campamento García en Vieques hubo 24" de lluvia. Estas lluvias ocasionaron daños a carreteras, derrumbes y puentes colapsados. Se indicaron que hubo un total de 8 personas muertas en su mayoría por ahogamiento, y 2 de ellas por los efectos de vientos.

Evento	Fecha	Descripción
Pre-Kyle	20-23 de septiembre de 2008	Kyle se desarrolló de una vigorosa onda tropical que se desplazó lentamente a través de Puerto Rico. Esa baja presión precursora de Kyle (Pre-Kyle) produjo lluvias torrenciales, de hasta de 30" sobre el municipio de Patillas. Hubo numerosas inundaciones y derrumbes en Puerto Rico, incluso ocasionando seis muertes y sobre $20 millones en daños.
Tormenta Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Las bandas de lluvia externas formaron una gran "cola" de lluvias que estuvo casi estacionaria sobre Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Eso dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones.
Huracán Irene	22 de agosto de 2011	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22" en 3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia (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.
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	Declaración de Desastre emitida el 10 de septiembre de 2017. Aunque Irma no tocó directamente a la Isla Grande, causó sedimentación en los suelos. 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.

Evento	Fecha	Descripción
Huracán María	20 de septiembre de 2017	Declaración de Desastre emitida el 20 de septiembre de 2017 cuyo periodo de incidente se extendió hasta el 15 de noviembre de 2017. El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzo 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.

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Isaías	29-30 de julio de 2020	Sistema que produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. El evento de tormenta tropical produjo riesgos asociados a viento fuertes de 50 mph. Igualmente trajo consigo copiosas lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia. Mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas. En el caso particular del Municipio de Hormigueros, este evento natural provocó inundaciones por fuerte precipitación. A esos efectos, se tuvo que abrir una escuela como refugio y se consideró el desalojo de personas localizadas en áreas inundables. Las lluvias torrenciales provocaron un alza en los niveles del río Guanajibo, así como de otras quebradas. Conforme a los datos de FEMA, la agencia extendió la elegibilidad para Asistencia Individual a los residentes de Hormigueros a raíz de la declaración de desastre aprobada el 9 de septiembre de 2020.
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.

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 la envestida de 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 FIRMs, previo al paso del huracán María en septiembre de 2017, y los ABFE desarrollados por FEMA para Puerto Rico. Así pues, la siguiente figura representa la comparación de los niveles de inundación base entre el FIRM y el ABFE luego del paso del huracán María en septiembre de 2017. Como puede apreciarse, la huella territorial de la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Hormigueros es de 4.26 mi^2, mientras que la huella territorial de inundación de 1% del ABFE para el municipio es de 5.26 mi^2. Esta diferencia en cifras representa un aumento de 24% en la huella territorial de 1% de inundación.

Figura 24: Aumento en ABFE comparado con FIRM luego del huracán María

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

4.5.4.5 *Probabilidad de eventos futuros*

De ocurrir 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 Hormigueros 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. Es importante mencionar que, para el municipio, la probabilidad de ser afectado por eventos de inundación es considerada muy alta, conforme a las experiencias previas del municipio, la magnitud del evento y la cantidad de comunidades afectadas y/o vulnerables a las inundaciones. Así pues, a base de la metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros incorporada en la sección 4.4, y las experiencias previas del municipio, se le asigna una probabilidad de ocurrencia futura alta.

En el caso del Municipio de Hormigueros, las condiciones que incrementan el potencial de inundaciones surgen producto de las características geomorfológicas de la cuenca del Río Guanajibo, produciendo que se genere un corto tiempo de respuesta entre el pico de la lluvia y el pico del caudal de los ríos. Igualmente, toma relevancia en la probabilidad de estos eventos, los patrones climáticos y meteorológicos que han ido en incremento, así como la magnitud de eventos pluviométricos y el impacto de las actividades humanas a través de la cuenca del Río Guanajibo. Estos últimos incluyen la modificación y el incremento del área de superficie impermeable a través de la cuenca como resultado de los cambios en el uso de tierras, el impacto de la construcción de carreteras y el efecto acumulativo del relleno utilizado para elevar el nivel de terreno para construir viviendas en la zona inundable de los 100 años.

4.5.4.6 *Condiciones que exacerban el peligro de inundación por 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 habilita para 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.

4.5.4.6.1 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 la tierra 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.

4.5.4.6.2 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 *Recursos de Agua de Puerto Rico, Geología de Puerto Rico – Región del Karso*, la Región del Karso o región de los magotes 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 cársicas 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.)

4.5.4.6.3 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. Conforme al PRAPEC, el Municipio cuenta con 541 fincas y 18,447 cuerdas con fisiografía cársica destinada al uso agrícola.

Figura 25: Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del 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*

En el caso del Municipio de Hormigueros, debido a que la zona cársica no representa extensiones de terreno significativas, ésta no incide sobre los riesgos asociados a peligros naturales incluidos en este Plan.

4.5.4.6.4 Impacto a la vida y propiedad

No empece a 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, más significativo, 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 precipitación fuerte, producto de eventos de vientos fuertes, como lo son los huracanes y las tormentas tropicales, el agua no tiene por donde discurrir libremente. Esto produce inundaciones, pérdidas de viviendas que ceden junto con el terreno, así como pérdidas de agricultura en esa área, si alguna.

De igual forma, es importante destacar que la presencia de los sumideros y su conservación es vital para la subsistencia de los acuíferos de la Región del Carso. Por ejemplo, la lluvia que capturan los sumideros del norte representa la fuente primordial de recarga de 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 se fomente la protección y conservación de estos recursos naturales, el municipio contribuye a una mejor comprensión de los peligros de hundimiento, el potencial de contaminación de las aguas subterráneas y los recursos de las cuevas.

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, la construcción informal incrementa la susceptibilidad del municipio de sufrir los efectos de deslizamientos. Los sistemas de suministro de agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y alcantarillado pluvial), tanto en construcciones autorizadas como informales, agravan las condiciones que causan los deslizamientos. Se aumentan las probabilidades de éstos filtrar o estar mal ubicados o construidos. (USGS, 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 (BPAT, por sus siglas en inglés), preparado después del Huracán Georges, "los deslizamientos se convertirán en un problema mayor en el futuro, en la medida en que se construyan más casas y haya más desarrollo en los lugares susceptibles a estos riesgos" (FEMA, 1999).

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

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

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

A tales efectos, el municipio reconoce su obligación de mantener campañas educativas y de concientización en las comunidades localizadas en zonas inundables y, por tanto, propensas a deslizamientos de terreno. De igual forma, el municipio recomienda adoptar medidas estructurales que limiten o reduzcan el riesgo de derrumbes con el propósito de reducir el colapso de estructuras y otros eventos que pongan en riesgo la salud de los equipos de respuesta de emergencias.

4.5.5.1 *Área geográfica en riesgo por peligro de deslizamiento*

Figura 26: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de deslizamiento

La figura que precede representa el Municipio de Hormigueros y los barrios o áreas del municipio que son susceptibles a un peligro de deslizamiento. Igualmente, es importante señalar que la figura provee un análisis de riesgo a base de las categorías identificadas para el municipio, a saber, baja o moderada. Como podemos observar, la mayoría del territorio del Municipio de Hormigueros se encuentra dentro del peligro de deslizamiento bajo. Según mencionáramos, los deslizamientos en el municipio son accionados por eventos de lluvia fuertes o como resultado de cortes relacionados a obras de construcción. Como podemos observar en el mapa, la zona de mayor peligro comprende las áreas escarpadas de las estribaciones meridionales de la Cordillera central al norte del municipio. Además, los cortes verticales en los cerros al margen de las carreteras también muestran despeños y pequeñas caídas de rocas que localmente puede obstaculizar el tránsito y afectar la seguridad de las personas que hacen uso de la carretera. En ese particular, el municipio ha identificado como áreas susceptibles a deslizamiento las siguientes carreteras:

- Carretera 334;
- Carretera 345;
- Carretera 346.

Adviértase, que las construcciones ilegales o aquellas desarrolladas sin cumplir con los códigos de construcción incrementan los riesgos inherentes a este peligro natural. Además, con estos desarrollos se incrementa el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos, como tuberías, pozos sépticos y desagües pluviales, así como sistemas viales. De éstos estar mal posicionados o construidos, se propician las condiciones para producir deslizamientos.

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.

Figura 27: Mapa de la susceptibilidad de deslizamientos de tierra por precipitación interna en Puerto Rico

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

Figura 28: Área susceptible a deslizamiento por lluvia en el Municipio de Hormigueros

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.[39]

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

Figura 29: Acciones de mitigación para la ciudadanía ante deslizamientos

Fuente: https://hazards.colorado.edu/uploads/documents/PuertoRico_GuiaDerrumbe_2020.pdf

[39] 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

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:

- La base de terrenos inclinados;
- Estancamiento de agua en la escarpada principal (corona);
- Desarrollo en pendientes inclinadas;
- La base de una pendiente tenga relleno;
- Zonas con derrumbes anteriores;
- Laterales de las colinas que han sido desarrolladas y donde se han utilizado sistemas sépticos;
- Taludes empinados en terrenos arcillosos y/o material sin consolidar;
- Pendientes con una inclinación mayor a 12 grados y una elevación mayor de 300 metros. [40]

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. La Tabla 30 provee una descripción del evento conforme a las categorías baja, moderada, alta y muy alta.

Tabla 30: Índice de deslizamientos a base del USGS

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

Fuente: United States Geological Survey, 2019

[40] https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf

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.[41]

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.[42]

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.

Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio[43] para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 Km² (2 Km x 2 Km) creadas para toda la Isla; ambas en conjunto se usaron para hacer una identificación visual de deslizamientos por cuadrángulo. Cada cuadrángulo se clasificó de la siguiente manera: más de 25 deslizamientos por Km², menos de 25 deslizamientos por Km², ningún deslizamiento registrado, y área no estudiada. (Bassette – Kirton, Creovski-Darriau, Schulz, Coe, Kean, Godt, Thomas & Hughes 2019)

---

[41] NASA Landslides Reporter, Primer and Landslide Identification, https://pmm.nasa.gov/landslides/guides/COOLRGuide_Primer.pdf

[42] Ecoexploratorio, Derrumbes en Puerto Rico, https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/derrumbes/derrumbes-en-puerto-rico/

[43] *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

Por otra parte, se integra dentro de este análisis de riesgos y cronología del evento las intensidades máximas de lluvia entre periodos de 24, 12, 6, 3, 2 y 1 horas para los periodos de recurrencia de 100, 50, 25, 10, 2, 2 y 1 años para el área de Hormigueros. Así pues, las siguientes tablas ejemplifican las pulgadas de lluvia que pudiera experimentar el municipio a base de determinado periodo de recurrencia y horas de intensidad máxima de lluvia.

Tabla 31: Intensidad máxima de lluvia de 24 horas

Intensidad máxima de lluvia de 24 horas	
Recurrencia	**Pulgadas de lluvia**
100	13.5”
50	12.0”
25	10.2”
10	8.8”
5	7.3”
2	5.3”
1	4.2”

Fuente: Municipio de Hormigueros 2017

Tabla 32: Intensidad máxima de luvia de 12 horas

Intensidad máxima de lluvia de 12 horas	
Recurrencia	**Pulgadas de lluvia**
100	11.0”
50	10.0”
25	8.8”
10	7.4”
5	6.2”
2	4.5”
1	3.2”

Fuente: Municipio de Hormigueros 2017

Tabla 33: Intensidad máxima de 6 horas

Intensidad máxima de lluvia de 6 horas	
Recurrencia	**Pulgadas de lluvia**
100	9.2”
50	8.1”
25	7.3”
10	6.2”
5	5.1”
2	3.8”
1	3.0”

Fuente: Municipio de Hormigueros 2017

Tabla 34: Intensidad máxima de 3 horas

Intensidad máxima de lluvia de 3 horas	
Recurrencia	**Pulgadas de lluvia**
100	7.2”
50	6.5”
25	6.0”
10	5.0”
5	4.2”
2	3.3”
1	2.6”

Fuente: Municipio de Hormigueros 2017

Tabla 35: Intensidad máxima de 2 horas

Intensidad máxima de lluvia de 2 horas	
Recurrencia	**Pulgadas de lluvia**
100	6.3”
50	5.7”
25	5.0”
10	4.3”
5	3.6”
2	3.0”
1	2.5”

Fuente: Municipio de Hormigueros 2017

Tabla 36: Intensidad máxima de 1 hora

Intensidad máxima de lluvia de 1 hora	
Recurrencia	**Pulgadas de lluvia**
100	5.0”
50	4.5”
25	4.0”
10	3.5”
5	3.0”
2	2.3”
1	2.0”

Fuente: Municipio de Hormigueros 2017

La relación de intensidad y duración mínima que se requiere para accionar movimientos de masa en el interior montañoso central de Puerto Rico en zonas donde la pluviosidad promedio anual se acerca a 2,000 mm está dada por la ecuación donde "I" es la intensidad de la lluvia en mm/hr y "D" es la duración en horas.[44]

$$I = 96.41\ D0.82$$

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

Tabla 37: Condiciones pluviométricas que accionan deslizamientos y su recurrencia en el área de Hormigueros[45]

Duración del evento (horas)	Intensidad mínima para accionar deslizamientos (pulgadas/hora)	Precipitación total (Pulgadas)	Recurrencia promedio en Hormigueros por años
1	3.60" /hr	3.60"	13
2	2.04" /hr	4.08"	9
3	1.46" /hr	4.38"	6
6	0.83" / hr	4.98"	5
12	0.47" / hr	5.64"	4
24	0.27" /hr	6.48"	3

La tabla anterior representa, por ejemplo, que en promedio cada 3 años ocurre una lluvia de 24 horas de duración que es potencialmente capaz de accionar movimientos de masa en las laderas menos resistentes. De igual manera ocurre cada 4 años con el evento de 12 horas de duración, cada 5 años con el de 6 horas, cada 6 años con el de 3 horas de duración, cada 9 años con el de 2 hrs. de duración, y cada 13 años con el de 1 hora de duración. Si comparamos estos eventos de lluvia a base de las horas de duración, la precipitación recibida y los eventos de lluvia fuerte como los huracanes Hortense (<4"), Georges (10"), Hugo (1") y Marilyn (1") no fue lo suficiente como para causar daños mayores por derrumbes y otros movimientos de masa a las estructuras existentes. Las 10" de lluvia que cayeron durante el paso del Huracán Georges corresponden a 3.5" menos que la intensidad máxima de 24 horas con recurrencia de 100 años, que es de 13.5". Esto significa que, como norma general, los eventos pluviométricos intensos o moderados de larga duración o los eventos intensos de corta duración no han inducido movimientos de masa significativos en el Municipio de Hormigueros. No obstante, es importante mencionar que, a modo de expresión, en el huracán Georges se registraron deslizamientos en el Sector El Hoyo, afectando cinco (4) residencias que sufrieron daños significativos. Estos fueron producidos por el desbordamiento de la quebrada adyacente a las estructuras cuyas aguas socavaron sus cimientos provocando el desplazamiento del terreno. Igualmente, durante el evento de fuerte y prolongada precipitación provocado por el huracán Maria, ocurrido en septiembre de 2017, en el cual se estima se

[44] Véase, Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples del Municipio de Hormigueros 2017-2022.
[45] *Supra*, a la pág. 65.

recibieron sobre 20” de lluvia en varias partes de la Isla, se registraron en el Municipio de Hormigueros 21 deslizamientos, registrándose once (11) de éstos en el barrio Jagüitas.

Conforme a esta información, se desprende que los eventos de lluvia típicos del área no presentan condiciones que accionen movimientos de masas significativos exceptuando las áreas modificadas por acción humana en la zona de pendientes escarpadas al norte del Valle del Río Guanajibo. Estas áreas se mantendrán estables en la medida en que prevalezcan las condiciones naturales de las vertientes y la cobertura forestal de bosque secundario, arbustos o pastos. En el resto del municipio es más probable que las estructuras colapsen debido que fueron edificadas sin cumplir con los códigos de construcción que debido a condiciones de carácter geológico. Ello, salvo que la actividad antropogénica cree condiciones agravantes que incrementen los esfuerzos cortantes, o reduzcan las resistencias de los materiales geológicos como comúnmente ocurre a lo largo de las carreteras y caminos del municipio en los cuales se han realizado cortes escarpados.

A continuación, la figura ilustra los deslizamientos surgidos tras el paso del huracán María sobre el Municipio de Hormigueros en el mes de septiembre de 2017. Como podemos observar, la mayoría del territorio de Hormigueros se encuentra bajo áreas en las cuales no se registraron deslizamientos, salvo en los barrios Jagüitas, Lavadero, Pueblo y hormigueros en los que se registraron 11, 5, 4 y 1 deslizamiento, respectivamente. Así pues, y conforme al siguiente mapa generado con los datos del Servicio Geológico de los Estados Unidos, casi la totalidad del Municipio de Hormigueros no fue impactado por deslizamientos.

Figura 30: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Hormigueros

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, por ejemplo, lluvia que ha caído en semanas pasadas, meses e inclusive años son alguno de los factores climáticos que influyen sobre los eventos de deslizamientos. No obstante, es importante puntualizar que el nivel de la pendiente y la construcción desmedida en áreas susceptibles a deslizamientos juegan un papel de vital importancia en la ocurrencia y recurrencia de este tipo de evento.

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

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

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

La susceptibilidad a deslizamientos en el Municipio de Hormigueros es mínima ya que tan solo el 8% de su extensión territorial cuenta con pendientes mayores de 35%, siendo éste el municipio con la menor cantidad de terrenos escarpados en la Región Oeste. Sin embargo, el nivel de susceptibilidad a deslizamientos debe ser analizado cuando se trate de nuevos desarrollos y así tomar particular cuidado para la localización de infraestructura, proyectos de vivienda e instalaciones críticas.

Como bien se mencionó previamente, no se prevé una alta incidencia de deslizamientos accionados por lluvia, salvo aquellos accionados por modificaciones humanas en las zonas de pendientes escarpadas al norte del Valle del Río Guanajibo. A base de la metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros incorporada en la sección 4.4, y las experiencias previas del municipio, se le asigna una probabilidad de ocurrencia futura moderada, toda vez que la mayoría de los deslizamientos en el municipio se producen a causa de eventos de lluvia fuerte o eventos atmosféricos como las tormentas y/o huracanes. Se incluye información adicional sobre la probabilidad de este evento en el municipio en la sección 4.6.6, del presente Plan.

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 mareas altas, marejadas y lluvias fuertes que pueden ocasionar deslizamientos e inundaciones por la crecida de los ríos. Dado a que estos últimos ya se han discutido en sus propias secciones, en esta sección sólo se estará cubriendo los efectos del viento sobre el municipio.

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

La siguiente figura ilustra, a modo de ejemplo, las áreas del Municipio de Hormigueros que se encuentran susceptibles a los riesgos asociados al peligro de vientos fuertes en un evento de retorno de 100 años. Como podemos observar, la totalidad del municipio se encuentra susceptible a este peligro natural, especialmente producto de eventos atmosféricos como huracanes y tormentas tropicales.

4.5.6.1 *Área geográfica en riesgo*

Figura 31: Área geográfica del municipio en riesgo por el peligro de vientos fuertes

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 38: 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, 2019, USGS, 2019

4.5.6.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

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

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

A modo de ejemplo, los residentes de edad avanzada se encuentran entre las poblaciones más vulnerable, toda vez que la logística del desalojo de zonas propensas a peligros naturales puede recaer en los recursos municipales. Asimismo, 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 siguiente

tabla muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de recurrencia, al igual que la velocidad del viento que se esperaría durante el mismo periodo de recurrencia.

Tabla 39: 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 Hormigueros

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 data precisa 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 Hormigueros, luego de los eventos atmosféricos de septiembre de 2017, desarrollo su Plan Operacional de Emergencias (en adelante, POE) para responder efectivamente y tomar aquellas precauciones pertinentes para reducir las pérdidas de vida y propiedad en el municipio. Conforme a ello, el POE sirve como herramienta para el manejo de todas las emergencias como también todos los desastres catastróficos, mayores y menores que ocurran en el municipio.

4.5.6.4 *Cronología de eventos de peligro*

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

A continuación, la Tabla 40 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 40: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
2 de agosto de 1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Hurricane of 1899)[46]	Huracán	4	San Ciriaco en su paso por Puerto Rico dejó daños catastróficos y fue el primer huracán bajo la dominación estadounidense. Cerca de 250,000 personas se quedaron sin un refugio y comida. Los daños se estimaron en $35,889,013 y la mayoría fueron pérdidas en la agricultura, en especial en los cultos del café. Utuado fue el municipio más impactado y las pérdidas ascendieron a $5 millones. Se estima que alrededor de 3,100 a 3,369 personas perecieron.

[46] También conocido como “The Great Bahamas Hurricane of 1899”.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
6 de septiembre de 1910	San Zacarias	Huracán	1	En ruta al oeste pasó 20 millas al sur de Ponce. No se reportaron muchos daños en el sur de la Isla, pero fuertes ráfagas locales azotaron la parte noreste de Puerto Rico. En San Juan los vientos alcanzaron las 72 mph. En el resto de la Isla no se reportó gran actividad ciclónica. Sucedió una situación algo insólita, pues, aunque pasó al sur de la Isla, los vientos fuertes se sintieron en el noreste. En los huracanes débiles o tormentas tropicales, los vientos fuertes pueden estar bastante retirados del centro. Este detalle anterior puede explicar lo de los vientos fuertes en San Juan y no en el sur de la Isla.
22 de agosto de 1916	San Hipólito	Huracán	1	Fue un huracán de diámetro pequeño que cruzó la Isla de Naguabo a Aguada. El área de Humacao hasta Aguadilla sufrió vientos huracanados, con daños mayores en el este y norte de la Isla. Ocurrió una muerte y los daños fueron estimados en un millón de dólares. En San Juan se midieron vientos de 92 mph. Y la presión fue de 29.82 pulgadas. Los daños más severos ocurrieron en Santurce.
23-24 de julio de 1926	San Liborio	Huracán	1	Entró al área del Caribe cerca de Martinica, luego pasó sobre el suroeste de Puerto Rico en ruta noroeste. Se sintió en toda la Isla con vientos y lluvias fuertes. Causó 25 muertes y pérdidas estimadas en 5 millones de dólares. En San Juan se registraron vientos de 66 mph con presión barométrica de 29.62 pulgadas de mercurio.
13 de septiembre de 1928	San Felipe II (Okeechobee Hurricane)	Huracán	5	Devastador huracán que entró por Guayama cruzó la Isla de sureste a noroeste saliendo entre Aguadilla e Isabela con vientos sobre 160 MPH. San Felipe II ocasionó pérdidas de 50 millones de dólares y 300 muertes.
10-11 de septiembre de 1931	San Nicolás	Huracán	1	Violento huracán que pasó por las islas vírgenes y rozó cerca de la costa norte de Puerto Rico impactando un tramo de 10 a 12 millas de ancho desde San Juan hasta Aguadilla. Los vientos fueron estimados en 90 millas por hora. Se reportaron 2 muertes.

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

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

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán paso sobre la isla de Vieques, luego sobre la punta Noreste de Puerto Rico. Los vientos máximos estimados de Hugo fueron de 140 MPH. Se acumularon 9.20 pulgadas de lluvia.
16 de agosto de 1993	Cindy	Tormenta tropical	No aplica	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
16 de septiembre de 1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph. Las islas municipios de Vieques y Culebras fueron las más afectadas.
8 de julio de 1996	Bertha	Tormenta tropical	No aplica	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la Isla.
9-10 de septiembre de 1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	1	Hortensia entró por Guayanilla en el sur de Puerto Rico hasta Mayagüez. El mayor daño fue causado por inundaciones y deslizamientos de terreno los cuales les causaron la muerte a 18 personas. Las pérdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	3	Intenso huracán que paso sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.
21 de agosto de 2001	Dean	Tormenta tropical	No aplica	Aunque sus vientos más altos se estimaron en 165 mph, en PR sólo causo daños estimados de 2 millones debido a la inundación.
3 de octubre de 2004	Jeanne	Tormenta tropical	No aplica	Sus vientos máximos alcanzados fueron de 72 mph, debido a la lluvia se desalojaron 3,629 personas. Las escuelas, residencias y edificios comerciales sufrieron daños y debido a los deslizamientos y escombros arrastrados se cerraron 302 carreteras.
3 de agosto de 2011	Emily	Tormenta tropical	No aplica	Los vientos de esta tormenta tropical dejaron aproximadamente 18,500 abonados de la AEE sin servicio eléctrico y a casi 6,000 abonados sin servicio de agua potable. La precipitación relacionada a este fenómeno fue de diez pulgadas, lo que ocasionó que varios ríos se salieran de su cauce menor.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
22 de agosto de 2011	Irene	Tormenta Tropical	No aplica	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22" en 3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia. La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento y 500 millones en pérdidas.
5 de septiembre de 2017	Irma	Huracán	4	Aunque Irma no tocó directamente a la Isla Grande si impactó la isla Municipio de Culebra donde destruyó 30 casas e incomunicó la isla de Culebra al dañar la única torre de comunicación. Para la Isla de Puerto Rico en general, resultó en que entre el 25% y el 30% de las fincas de plátanos, guineos, papaya y café fueron destruidas. Irma representó una pérdida $30.6 millones para los agricultores a nivel de Puerto Rico. Aproximadamente 6,200 personas tuvieron que buscar refugio. La AEE reportó que un total de 1.1 millones de abonados quedaron sin servicio debido al paso del Huracán. La AAA reportó que al menos 362,000 abonados estaban sin servicio de agua potable.
20 de septiembre de 2017	María	Huracán	4	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzó la Isla diagonalmente saliendo cerca de las 2:00 p.m. entre Barceloneta y Arecibo a 109 MPH. El fenómeno azotó la Isla con vientos y lluvia por más de 30 horas. El sistema eléctrico fue completamente destrozado, las líneas de transmisión fueron derivadas, así como el 80 por ciento de los postes que sostienen los cables eléctricos, dejando la Isla a oscuras. La Isla tampoco tenía el servicio de agua potable debido a que el servicio depende de la electricidad para su funcionamiento. A todo eso se le añade que el 95% de la comunicación por celular se encontraba fuera de servicio. Los daños reportados por NOAA en Puerto Rico y las Islas Vírgenes fue estimado entre 65 a 115 billones de dólares, el cual coloca al huracán María en 3er huracán más costoso en Estados Unidos, detrás de Katrina en el 2005 y Harvey en agosto 26 2017.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
29-30 de julio de 2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El huracán trajo eventos de inundaciones y deslizamientos pequeños principalmente en el área Oeste de Puerto Rico, incluyendo el Municipio de Hormigueros. Aproximadamente, 150,000 clientes de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados experimentaron interrupción del servicio de agua. Por su parte, se estimó que 448,000 abonados de la Autoridad de Energía Eléctrica quedaron sin el servicio. Se abrieron los refugios de los municipios de Hormigueros, San Germán y Cabo Rojo. Debido a las fuertes inundaciones y los daños ocasionados, se emitió la Declaración de Desastre DR-4560-PR el 9 de septiembre de 2020, para los municipios de Aguada, Hormigueros, Mayagüez y Rincón. Al presente, se han aprobado $296,534.70 para asistencia de vivienda y $355,190.57 para otra asistencia individual. En total se han aprobado 164 solicitudes de Asistencia Individual para los municipios incluidos en la referida declaración.
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.

Fuente: *FEMA 2019. Eastern Caribbean Center, UVI, 1997. Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies. University of Southern California, Tsunami Research Group*

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. Durante la temporada de huracanes, Puerto Rico está en mayor riesgo de verse afectado por algún evento entre los meses de agosto a octubre, toda vez que las temperaturas del agua son lo suficientemente calientes en el Atlántico Norte para desarrollar y sostener un huracán.

Los efectos de los cambios climáticos proyectan una mayor intensidad en las tormentas a medida que siga aumentando las temperaturas (atmosféricas, y de la superficie del mar). Es importante recalcar que la temperatura es solo un factor, por lo que se necesitan condiciones climáticas como la humedad, viento cortante débil, entre otras, para el desarrollo de los ciclones tropicales. Teniendo esto presente, así como la frecuencia de estos eventos, podemos concluir que la probabilidad de que ocurra un evento de vientos fuertes impactando al municipio, pudiera ser de moderada a alta. Se incluye información adicional sobre la probabilidad de este evento en el municipio en la sección 4.6.6, del presente Plan.

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.[47] (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 hacérsele llegar a los dueños privados de áreas propensas a incendios o de mucha vegetación, ya que la mayoría de los incendios de Puerto Rico son a causa de acciones humanas. La investigación y vigilancia de incendios forestales en Puerto Rico no se ha considerado como una prioridad en el pasado.

La mayoría de los incendios, al igual que el potencial más alto de estos, ocurren en las áreas de bosques secos. El cambio climático, momentos de sequía extensos, y la fragmentación del paisaje a causa de las acciones humanas tienen el potencial para expandir substancialmente las áreas propensas a incendios, incluyendo áreas de bosques tropicales húmedos y áreas no-forestadas que tradicionalmente no han tenido riesgo a incendios. El *Caribbean Fire Ecology and Management Symposium*, que tomo lugar en San Juan, Puerto Rico en el 2007, postuló claramente que en las áreas tropicales del nuevo mundo la actividad humana y los eventos de incendio están intrínsicamente ligados; la fragmentación de las áreas de bosque, a su vez, llevará a un incremento en la probabilidad de incendios. (DRNA, 2016)

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.

[47] 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

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)

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

Los incendios se pueden clasificar como incendios forestales o incendios de interfaz urbana-silvestre (en adelante, IUS). El primero ocurre en áreas de escaso desarrollo, salvo por infraestructura como carretera o tendido eléctrico. Un incendio IUS, por su lado, incluye situaciones tales como cuando el incendio se propaga a áreas con estructuras u otros desarrollos humanos. En los incendios IUS, el incendio se nutre tanto de la cubierta vegetal como de elementos estructurales de las áreas urbanas. Según el *National Fire Plan*, emitido por los Departamento de Agricultura e Interior de los Estados Unidos, un incendio IUS se define como "…la línea, área o zona donde las estructuras u otros desarrollos humanos se encuentran o entremezclan con áreas silvestres o combustibles vegetales".[48]

Un incendio IUS se puede subdividir en tres (3) categorías. (NWUIFPP, 1998) El primero, y clásico, ocurre donde la interfaz existe claramente entre áreas de desarrollo urbano y suburbano y las áreas silvestres. El incendio IUS mixto, sin embargo, se caracteriza por hogares aislados, subdivisiones, y comunidades

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

pequeñas situadas principalmente en áreas silvestres. Por último, el incendio IUS ocluido ocurre cuando la interfaz ocurre como islas o enclaves de áreas silvestres dentro de áreas en gran parte urbanizadas.

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 a poder llegar y extinguirlo. El tiempo, dependiendo de la temperatura, nivel de humedad del ambiente y la fuerza y dirección del viento, tanto a corto como a largo plazo, afectan la probabilidad, severidad, y duración de los incendios forestales.

4.5.7.1 *Área geográfica afectada*

Los incendios forestales en Puerto Rico 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.[49]

En la Figura 32, las áreas de color rojo oscuro y claro constituyen los terrenos más susceptibles al peligro de incendio en Puerto Rico. La combinación de los factores de población, materiales secos combustibles y condiciones climáticas hacen que la zona de mayor peligro a incendios de la Isla sea la llanura costera del sur. Los objetivos principales de esta área deberían ser la reducción del riesgo, el responder rápidamente a eventos y el educar a la población sobre las causas y prevención de incendios. El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico es la agencia encargada de contener y extinguir los incendios, al igual que reducir el riesgo de estos. El DRNA, sin embargo, participa activamente en este proceso, en especial en las áreas administrativas de Mayagüez y Ponce.

[49] *Supra.* DRNA, *Incendios Forestales en Puerto Rico*, 2006, http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2015/04/Incendios-Forestales.pdf

Figura 32: 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 modo de ejemplo, en el año 2014 se registraron 3,743 incendios a través de Puerto Rico, los cuales quemaron aproximadamente 16,327.7 acres de terreno. Para septiembre de 2015, sin embargo, ya se habían desatado 4,074 incendios, los que afectaron 11,920 acres de terreno, 127 más de los ocurridos para el mismo mes en 2014. Cuando ocurren un gran volumen de incendios en un periodo reducido de tiempo, el tiempo que toma responder a cada incendio individual se puede ver afectado, lo que incrementa el riesgo a que este queme fuera de control.

La mayoría de los incendios de Puerto Rico son a causa de personas, sin importar el viento, el tiempo o las condiciones de calidad del aire al momento de ocurrir este. De la misma manera que más incendios lleva a tiempos de respuesta inadecuados, mientras más incendios ocurren, más alta la probabilidad que algunos de estos quemen grandes extensiones de terreno a falta de una respuesta oportuna. 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.

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_2), metano (CH_4) y partículas sólidas en suspensión. Estas emisiones contaminantes producen daños ambientales marcados, contribuyendo al efecto invernadero y como consecuencia al cambio climático.

Consecuencias económicas

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

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

4.5.7.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

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 (DRNA, 2016):

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

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

4.5.7.4 *Cronología de eventos de peligro*

Un incendio forestal es el fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte. Igualmente, puede definirse como el fuego que se expande sin control sobre especies arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto de éste y que no tengan calificación de terrenos urbanos, afectando esta vegetación que no estaba destinada para la quema.

En los últimos años, en Puerto Rico han incrementado los incendios forestales. Generalmente, estos incendios se inician o se propagan debido a diversos factores, tales como: altas temperaturas, bajo por

ciento de humedad relativa, viento, disponibilidad de combustibles (hojas, ramas, arboles, pastos) y el calentamiento global.

En los primeros tres (3) meses del año 2005 se registraron 13 incendios forestales en Puerto Rico. 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 de 2013, se registraron más de 5,000 incendios forestales, cuyo origen se asocia a la actividad humana, pero en ese periodo nadie ha sido acusado criminalmente de provocar los incendios que han obligado a cientos de movilizaciones del Cuerpo de Bomberos a través de todo el país. Muchos de estos se han dado en áreas protegidas por el DRNA. La más perjudicada ha sido el área del Bosque Seco de Guánica, donde 20 cuerdas de terreno se han quemado y dañaron el hábitat del Sapo Concho. También se ha perdido sobre el 80% del lirio del Bosque Seco una especie endémica. Se indicó que aunque parezca extraño los meses de febrero, marzo y abril son lo de mayor incidencia de fuegos por la sequía.

Por otro lado, en el año 2014 se registraron 3,743 incendios a través de la Isla, 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 siguiente tabla provee las incidencias y áreas afectadas por incendio entre el periodo de enero de 2014 a septiembre de 2015.

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

2014			2015		
Mes	Número de incendios	Acres afectados	Mes	Número de incendios	Acres afectados
Total	3743	16,327.70	Total	4073	11,920.00

Fuente: *DRNA, Forest Action Plan, 2016*

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.

Actualmente hay insuficiencia o limitación de datos sobre eventos de incendios forestales. No obstante, 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)[50].

[50] Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del WUI se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.

4. Desarrollo de Planes de Protección de Comunidades en Zonas de Peligro de Incendio (tierras salvajes) y programas de educación a esos efectos.
5. Extinción del fuego de tierras salvajes.
6. Utilizar *prescribed burning* o quema prescrita como recurso para controlar las ocurrencias de incendios en áreas de alta incidencia.
7. Siembra de árboles y restauración de recursos en zonas o áreas afectadas por incendios.
8. Adquirir, mantener y pre posicionar equipo y material esencial para la extinción del fuego de tierras salvajes.
9. Desarrollar una estrategia de comunicación efectiva entre las partes involucradas en la extinción del fuego de tierras salvajes.

El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendios a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. La próxima figura, ilustra la localización de las diversas zonas y el distrito al cual pertenece el Municipio de Hormigueros. Según se observa, Hormigueros pertenece a la zona de Aguadilla, la cual se subdivide entre el Distrito de Aguadilla y el Distrito de Mayagüez. El Municipio de Hormigueros pertenece al distrito de Mayagüez.

Figura 33: 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 para el Distrito de Mayagüez

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

Fuente: Cuerpo de Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

Figura 34: Gráfica sobre la cantidad de eventos forestales en el Distrito de Mayagüez

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, datos del año 2015 a 2019

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 en el municipio. No obstante, al momento del desarrollo de este Plan, se determinó que no hay un incremento significativo en la probabilidad de ocurrencia de estos eventos en Hormigueros, por lo que se pudiera categorizar la probabilidad de ocurrencia en un rango bajo.

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.

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.

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.

El Municipio de Hormigueros cuenta con un plan estructurado para atender los eventos de incendios forestales, subdividiendo este peligro en incendio forestal pequeño e incendio forestal grande. Así pues, el POE de Hormigueros para el 2019, hace hincapié en que para combatir los incendios es imprescindible que la ciudadanía entienda que el personal capacitado para extinguirlo debe tener conocimiento especializado, destrezas y el equipo necesario. Dependiendo de la magnitud del evento y de las capacidades de respuesta, pueden adoptarse los estándares de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA, por sus siglas en inglés). Estos estándares proveen, entre otras cosas, tareas y misiones específicas para atender los incendios. De modo tal que, el municipio diseñó un plan basado en la cantidad de personal, los conocimientos especializados de éstos y el equipo disponible. Así las cosas, en la eventualidad de que ocurriese un incendio forestal pequeño, el municipio le exhorta a la ciudadanía a protegerse de la siguiente forma:

a. Llamar al 9-1-1 o comunicarse directamente con la estación de bomberos;
b. Evitar la exposición al humo;
c. Tener personal adiestrado y las herramientas requeridas para la extinción de incendios forestales y proceder a extinguirlo;
d. De no tener personal adiestrado en este campo o no contar con las herramientas adecuadas para extinguir el fuego, movilizar de inmediato un camión cisterna para la extinción del incendio; y
e. Mantener controles en el tráfico de vehículos en movimiento, tomando en consideración de que el humo afecta la visibilidad de los conductores.

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 demográfica.

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; e
- Incendios forestales

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

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

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

- Terremoto;
- Deslizamiento;
- Inundación; y
- 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 localizada en áreas propensas al peligro. Nótese, que este método está sujeto a sobreestimar la exposición al riesgo, particularmente en cuanto a los datos de población. Lo anterior es así, toda vez que la fuente de datos poblacionales proviene del Censo del año 2010, por ser la única fuente que usa el nivel de bloque censal, la cual ha disminuido en los años sucesivos.

4.6.1.3 *Análisis de modelación de riesgos*

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

- Terremoto; e
- Inundación.

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

Hazus-MH

Hazus-MH ("Hazus") es un programa de estimación de pérdidas estandarizado desarrollado por FEMA. Se construye sobre una plataforma GIS integrada para realizar análisis a nivel regional (es decir, no estructura-por-estructura). La metodología de evaluación de riesgos de Hazus es paramétrica, en el sentido de que diversos peligros y parámetros de inventario (profundidad de la inundación y tipo de edificio) pueden ser modelados utilizando el programa para determinar su impacto. Por ejemplo, algunos impactos pueden ser daños y pérdidas en zonas edificadas.

Esta evaluación de riesgos utiliza Hazus-MH para producir el estimado de pérdida causado por el riesgo en el área de del Municipio de Hormigueros. La versión Hazus-MH 4.2 SP1, sirvió para estimar los 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 35 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus-MH.

Figura 35: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH

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

Los estimados de pérdidas, presentados en esta evaluación de vulnerabilidad, se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles 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 Hormigueros.

Igualmente, es importante mencionar que la evaluación de riesgos fue desarrollada a base de los datos provistas por la Junta de Planificación de Puerto Rico, la cual se compone de los polígonos de edificaciones y otra que incluye los puntos de estructuras. La informacion se combinó con el propósito de conseguir una capa más detallada para el análisis. Esta capa combinada, sin embargo, es posible que esta información no incluya todas las estructuras que pudieran encontrarse ubicadas en el municipio, ya sea por falta de datos actualizados o que la estructura en efecto no se encuentre bajo los límites municipales.

Por todo lo cual, el Comité de Planificación identificó estas limitaciones y complemento la informacion de los mapas y/o tablas con narrativa pertinente a la vulnerabilidad de las estructuras, las instalaciones críticas y la población del municipio. De igual forma, se hace contar la importancia de revisar y actualizar

las bases de datos referentes a la localización de las estructuras en el municipio, así como la identificación de estructuras existentes y no existentes.

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

4.6.1.4 *Fuentes de información de datos*

4.6.1.4.1 Instalaciones críticas, Edificios, Población

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

Es importante recalcar que la información de edificaciones utilizada en este análisis es información incompleta. La data que se utilizó para crear las capas de información de los mapas se compone 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 data, pero también porque esto está fuera del ámbito del plan presente. Mejoras a esta data debería ser una prioridad y las mismas deberían ser integradas a revisiones futuras del Plan.

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

4.6.1.4.2 Calor extremo

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

4.6.1.4.3 Sequía

Los datos de sequía se obtuvieron a través de los archivos del Monitor de Sequía de los Estado Unidos (USDM, por sus siglas en inglés). Estos archivos proveen información, a través de mapas territoriales, series temporales, archivos tabulares, datos GIS y metadatos sobre las regiones, de Puerto Rico y sus municipios, que se encuentran en estado de sequía. Los mapas contienen cinco (5) categorías de sequía que amenazan las diversas regiones, a saber: (1) sequedad anormal, la cual describe las regiones que recién experimentan sequía o estén saliendo del estado de sequía; (2) sequía moderada; (3) sequía severa;

(4) sequía extrema; (5) sequía excepcional. Esto significa que los mapas meteorológicos no proveen un pronóstico, si no que ofrecen una evaluación de las condiciones de sequía sobre la precipitación a base de una evaluación semanal sobre el comportamiento de este tipo de evento sobre determinado municipio.

El USDM produce datos en colaboración con otras agencias como el *National Drought Mitigation Center* (NDMC) de la Universidad de Nebraska-Lincoln, la NOAA y el USDA.

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

4.6.1.4.4 Terremoto

La licuefacción o licuación representa 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 data sobre licuefacción y deslizamiento provistas por el USGS. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de terremotos de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2010.

4.6.1.4.5 Deslizamiento

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

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

4.6.1.4.6 Inundación

Se utilizaron los datos de profundidad de inundación digital elaborada por FEMA luego del huracán María para determinar el nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Estos datos se pueden utilizar en ArcGIS para crear mapas e identifica las profundidades de inundaciones en células incluidas dentro de la base de datos

ráster. Se elaboraron modelos para varios intervalos de recurrencia o retorno, incluyendo las inundaciones de cien (100) y quinientos (500) años.

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

4.6.1.4.7 Vientos fuertes

Con el propósito de evaluar los vientos extremos se utilizaron datos provenientes de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE, por sus siglas en inglés). Estas bases de datos contienen mapas de vientos que proveen la velocidad estimada de vientos que 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.

Adviértase, que para la jurisdicción estadounidense la herramienta Hazus-MH provee estimados de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no provee esa información para Puerto Rico. El reporte titulado *Hazus Wind After 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. 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 tal motivo, el municipio se dio a la tarea de proveer estimados de pérdidas por eventos de vientos fuertes a base de los datos de pérdidas recopilados por causa de los desastres naturales producidos por los referidos huracanes Irma y María.

4.6.1.4.8 Incendio forestal

Los datos de incendio forestal se obtuvieron en un esfuerzo conjunto entre las ocurrencias históricas habidas en el municipio, data obtenida del Departamento de Recursos Naturales, la Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, información municipal y del *U.S. Forest Service* del Departamento de Agricultura Federal (USDA), junto con las Propuestas de Acción Calendarizadas para Puerto Rico (SOPA, por sus siglas en inglés).

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 siguiente tabla describe las fuentes de datos que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgos.

Tabla 43: 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
Calor extremo	Información de clima	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment)
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (*United States Drought Monitor*)
Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Inundación	Categorías de Profundidad (*Depth Grids*)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés)
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 *U.S. Forest Service (SOPA)*.

4.6.2 Proceso de priorización y clasificación de riesgos

Según expresado en las secciones que preceden, la información que se utiliza para la evaluación de peligros naturales proviene de 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, agencias multisectoriales, entre otros. Asimismo, cada una de las fuentes especificas utilizadas para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Hormigueros están identificadas en la sección 4.6.1.4, 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 Hormigueros 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 Hormigueros, 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 informacion incluida en el Plan y asignar una

prioridad para cada uno de los peligros identificados en este Plan conforme a las experiencias previas y a 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 Hormigueros. 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 provisto en las reuniones de participación ciudadana celebradas para el Municipio de Hormigueros. Consecuentemente, el municipio se encuentra en mejor posición de identificar los peligros más significativos para determinada región, 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, el municipio identificó cuatro (4) peligros naturales considerados como de un alto impacto, a saber: terremotos, vientos fuertes e inundación Por otro lado, el municipio identificó la sequía como un peligro moderado. No obstante, para los eventos de clasificación Baja, de igual forma se establecen criterios a tener en consideración para el desarrollo de medidas de mitigación que desarrollen estas vulnerabilidades. El municipio identificó tres (3) peligros naturales bajo clasificación según prioridad baja, a saber: calor extremo, deslizamientos e incendios forestales.

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.

Tabla 44: Priorización y clasificación de cada peligro- Municipio de Hormigueros

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

Fuente: Comité de Planificación 2020

Como bien se mencionó, la tabla que precede 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 por peligro, según descrito en las secciones anteriores y según se detalla en las secciones subsiguientes. 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 Hormigueros respecto a la clasificación que se les asigna a los peligros que afectan al municipio. Por otra parte, y en la medida en que se tenían los datos disponibles, el Comité tomó en consideración factores de beneficio-costo para efectos de definir prioridades en las acciones de mitigación donde se pondera, de forma cualitativa, cómo la estrategia considerada maximiza el beneficio de mejorar las condiciones de vida y propiedad de las comunidades al reducir el riesgo que pudiera implicar las pérdidas económicas si no se realizara la acción o estrategia de mitigación.

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.

De igual forma, el Municipio de Hormigueros se dio a la tarea de asignar, por cada peligro natural, la posible frecuencia del evento a base de la escala de 1 a 3. Este ejercicio se hizo conforme a las experiencias previas del Comité y las comunidades del municipio. De igual forma resume los hallazgos de las secciones 4.5.1.5, 4.5.2.5, 4.5.3.5, 4.5.4.5, 4.5.5.5, 4.5.6.5 y 4.5.7.5 sobre probabilidad de eventos futuros. La posibilidad de ocurrencia es independiente a la valoración que le asigna el municipio a la clasificación según prioridad.

1. Muy poca posibilidad;
2. Posibilidad promedio; y
3. Alta posibilidad.

Tabla 45: Posibilidad de ocurrencias futuras por peligro natural en Hormigueros

Peligro natural	Posibilidad de ocurrencia
Calor extremo	1
Sequía	2
Terremoto	2
Inundación	3
Deslizamiento	2
Vientos fuertes	3
Incendio forestal	1

Fuente: Comité de Planificación 2021

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 Hormigueros 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.

A modo de síntesis, y conforme a la evaluación de riesgos, podemos colegir que los hallazgos del Plan anterior respecto a la vulnerabilidad del municipio se han mantenido semejantes o no ha cambiado de manera significativa. Esto se debe a que el bajo desarrollo del área se ha mantenido debido a la crisis fiscal que ha afectado a Puerto Rico. No obstante, el Municipio de Hormigueros ha mantenido sus esfuerzos en implementar medidas de mitigación para reducir el impacto de los eventos de inundación. Además, el municipio ha permanecido activo en evitar el desarrollo de las áreas susceptibles a peligros naturales, especialmente las áreas propensas a ventos de inundación y deslizamiento.

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 a las personas y la propiedad. Consecuentemente, la economía y los abastecimientos de comida 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.

Debido a 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.

4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

En general, la población de habitantes con 65 años en adelante y niños menores de 5 años, así como la población con necesidades especiales se encuentran entre la población más vulnerable a los riesgos asociados por eventos de calor extremo. Sin embargo, el calor extremo pudiera afectar adversamente a las personas jóvenes y en buen estado de salud de realizar actividades físicas de alto impacto bajo olas de calor extremo. Es decir, se encuentran en riesgo de tener enfermedades relacionadas al calor los adultos mayores de 65 años, las personas con enfermedades crónicas, los trabajadores al aire libre, los bebés y niños, las personas de hogares con bajos ingresos, los deportistas y las mascotas. El centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (en adelante, CDC) establece que las enfermedades asociadas con el calor son prevenibles, no obstante, en los Estados Unidos mueren aproximadamente 618 personas a causa del calor extremo cada año.[51] Al presente, no hay disponible un inventario de las personas que han sido impactadas por eventos de calor extremo.

Las enfermedades relacionadas con el calor, como el agotamiento por calor o insolación, suelen suceder cuando el cuerpo no posee la capacidad para enfriarse adecuadamente. Aunque el cuerpo normalmente se enfría mediante el sudor, cuando el calor es extremo, puede que esa autorregulación física no sea suficiente. En estos casos, la temperatura del cuerpo aumenta más rápido de lo que el cuerpo puede enfriarse. Consecuentemente, la persona afectada pudiera sufrir daños cerebrales y de otros órganos vitales.

De igual forma, el evento de calor extremo pudiera tener efectos adversos en las actividades que se hacen durante el verano, independientemente de que sean actividades recreativas o deportivas en un campo abierto o en trabajos u obra de construcción. A razón de ello, la industria y personas afectadas deberán equilibrarse con medidas que ayuden al cuerpo a enfriarse para prevenir las enfermedades relacionadas con el calor extremo.

A esos efectos, el municipio tomará en consideración la repercusión del cambio climático sobre las temperaturas en Hormigueros, así como 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 esta manera, el municipio podrá

[51] Centros para el control y la Prevención de Enfermedades, https://www.cdc.gov/es/disasters/extremeheat/index.html

compartir la información a través de sus distintas plataformas digitales y radiales. Además, el municipio auspiciará campañas de concientización y los talleres informativos para la protección de la población.

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 impactaran 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.

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 obran relacionados 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

A nivel mundial se está experimentando un incremento en las temperaturas y frecuencia de los días calientes. Es decir, los periodos de calor extremo son más frecuentes y de mayor intensidad, afectando así a un mayor número de personas e industrias que dependen de determinada temperatura para mantenerse a flote. Por otra parte, se espera que, de no disminuir las emisiones de gas para mediados de este siglo, los días más calientes aumenten en 5 grados Fahrenheit y que para finales del Siglo hayan aumentado en 10 grados Fahrenheit. Se estima que a nivel de Estados Unidos el número de días con un índice de calor de 100 grados Fahrenheit se duplicarán y que los días con un índice de calor mayor a 105 grados Fahrenheit 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 incremento de temperaturas por encima del promedio actual. Dado a la incertidumbre con respecto al nivel de incremento, no se puede decir una figura exacta de cuánto va a incrementar dentro del periodo modelado, solo que el incremento existe y continuara en el futuro cercano.

Figura 36: Aumento en temperatura debido al cambio climático en Puerto Rico – 1950-2100

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

En el caso del Municipio de Hormigueros se espera que a largo plazo haya un cambio significativo de las temperaturas por lo que se estarán implementando talleres de concientización sobre prácticas para disminuir los riesgos asociados al cambio climático y paralizar sus efectos. Esta práctica es esencial para garantizar la calidad de vida de los ciudadanos del municipio, a nivel Isla y alrededor del mundo. Igualmente, esta práctica garantiza la conservación de los ecosistemas y el manejo planificado y ordenado de los recursos que nos sustentan.

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 colegir que todo el ámbito territorial de Hormigueros está expuesto a los efectos de una sequía prolongada. El municipio cuenta 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 sequias debido al razonamiento 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. 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, no se genera un estimado de pérdidas en dólares de estructuras en el Municipio de Hormigueros.

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. Por tal motivo, la vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos, durante un evento de sequía estriba, principalmente, en las operaciones normales del activo, toda vez que los servicios que ofrecen se ven impactados negativamente por el racionamiento o la falta de servicios de agua. 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.

En el caso particular del Municipio de Hormigueros, toda la población del Municipio de Hormigueros es vulnerable a los efectos de las sequías prolongadas que impacten el área oeste de Puerto Rico. Todo el municipio y su infraestructura agrícola, industrial, comercial, recreativa y de servicios se puede ver afectado por las sequías debido a los cortes de agua y el cierre de facilidades como escuelas, oficinas de gobierno y servicios de todo tipo. No se pudo estimar los daños económicos por no haber información que sirva de base para determinar las pérdidas, por lo que la magnitud de los daños potenciales fue estimada cualitativamente (categoría de moderado) para efectos del análisis comparativo de las pérdidas causadas por los distintos peligros naturales. En las actividades de mitigación se han establecido estrategias para mitigar el impacto de las sequías en el municipio.

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 en comparación con las experimentadas anteriormente.

Conforme a ello, la totalidad de la población del Municipio de Hormigueros se encuentra potencialmente vulnerable a los efectos de las sequías prolongadas y la población será vulnerable a aquellos eventos de sequía que puedan ocurrir en el futuro. Si bien las sequías no han presentado un problema mayor en las últimas décadas, en cuanto a abasto de agua para la población, el aumento en demanda por agua en la región suroeste de la Isla ha hecho que los abastos existentes comiencen a usarse para suplir la demanda regional que presentan nuevos desarrollos en los municipios del área. Esto significa que las fuentes de agua que actualmente suplen al Municipio de Hormigueros serán compartidas con otros municipios reduciendo la disponibilidad potencial de agua en caso de una sequía intensa y prolongada. Esto incluye específicamente al Río Grande de Masco que a través de la planta de Miradero en Mayagüez suple a San Romualdo, Montebello, Valle Hermoso, Valle Hermoso Arriba, así como las comunidades al margen de la carretera PR-343, incluyendo el sector Hoya Grande. Se hace constar que, cuando hay problemas de suplido de agua en las partes altas del pueblo y sus comunidades, coordinamos con personal de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (en adelante, AAA) para que se investigue el problema y se le lleve agua a las comunidades afectadas. Además, el municipio cuenta con un Camión de Agua Potable de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias, la cual asiste a las comunidades en caso de que haya una interrupción del servicio de agua.

En el Municipio de Hormigueros, las sequías meteorológicas impactarán primariamente al sector agrícola que es el que más depende de la lluvia y el riego. Además, en caso de sequía, la actividad agrícola será la más afectada ya que la política actual está encaminada a usar el agua de los sistemas de riego para suplir primero la demanda de agua de la población.

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 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.

Asimismo, es importante tomar en consideración que las áreas circundantes están experimentando tasas de cambio demográfico, por lo que el consumo de agua continúa en ascenso. Esto significa, que los efectos de una sequía, en lo que respecta al racionamiento de agua, se sentirán mucho antes de lo que ocurría anteriormente, toda vez que la demanda está incrementando a nivel Isla, incluyendo la zona que suplen agua al municipio e incidiendo sobre la vulnerabilidad poblacional. De igual forma, en la medida que

continúe la aprobación de proyectos de disposición de aguas usadas en sumideros, así como la utilización de pozos sépticos, aumenta la contaminación de las aguas subterráneas, las cuales sirven como reservas durante eventos de sequía, aumentando a tu vez, la vulnerabilidad de sus comunidades. Igualmente, otro problema que impacta adversamente la conservación de las aguas de los acuíferos son aquellas construcciones que promueven la impermeabilización de los suelos y el relleno de las bocas de los sumideros. Estas acciones, en muchas instancias, promueven las escorrentías superficiales y limitan las recargas naturales de los acuíferos. En cuanto a este particular, el municipio ha tomado conocimiento sobre este particular, incluyendo varias estrategias que propenden a la conservación de las cuencas hídricas, incluyendo las aguas superficiales y subterráneas.

Por otra parte, impacto del peligro de sequía en Hormigueros sigue en incremento 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. A esos efectos, el Municipio de Hormigueros 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. Además, se implementa como política de mitigación municipal la preservación de las áreas boscosas del municipio que por su alta capacidad de asimilación hidráulica reducen la intensidad de las escorrentías, favoreciendo el flujo de los ríos y conservando el agua en las cuencas hidrográficas. Este esfuerzo garantiza evitar la pérdida de suelos, purifica el agua por medio del proceso de infiltración y minimiza la erosión de las cuencas y la sedimentación de los cuerpos de agua, tales como ríos, cuencas, arroyos y otros.[52]

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.

Otro aspecto que pudiera incidir en los daños y/o estimados de pérdidas producto de un evento de terremoto, aparte del riesgo de licuación, lo son las condiciones de las estructuras mal construidas, incluyendo particularmente las edificaciones ubicadas sobre laderas escarpadas donde se ha sobre empinado la pendiente al hacer cortes casi verticales y donde se ha sobrecargado de peso la ladera y/o

[52] Véase, Inventario de Uso de Terrenos en Puerto Rico, 2004, a la pág. 5-6, http://hstrial-fredquinones.homestead.com/Cap__tulo_5_Uso_de_Terrenos_en_Puerto_Rico.pdf

edificado sobre largas columnas de longitud desigual. Esta condición se agrava en aquellos lugares donde las columnas no están conectadas entre sí y las edificaciones no están bien construidas o son muy pesadas, como ocurre con las construcciones de hormigón y bloque.

En los lugares donde no hay alcantarillado sanitario y se concentran en una misma ladera numerosas viviendas cercanas unas a otra y con pozos sépticos el riesgo aumenta ya que las aguas usadas no solo saturan el suelo, sino que van reduciendo la resistencia del terreno a través del tiempo como consecuencia de la meteorización causada por los jugos de lixiviación. Esta última condición es más problemática cuando hay suelos arcillosos en pendientes pronunciadas como los que ocurren en la porción norte del Municipio de Hormigueros. En cuanto a otros agravantes, el municipio presenta problemas asociados a amplificación de ondas sísmicas y a licuación en caso de terremoto en el área del valle aluvial del Río Guanajibo.

Las siguientes tablas 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 Hormigueros. Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto.

Tabla 46: 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	4,499	0	10	1,872	968

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 47: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$5,000.00
Residencial	$947,000.00
Total	**$952,000.00**

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

No obstante, es importante mencionar que el municipio llevó a cabo un estudio en el que se seleccionó un evento sísmico máximo con probabilidad de 10% en 50 años y considerando todas las fuentes sismogénicas. La aceleración horizontal máxima del terreno de dicho evento es de 0.24 g (la aceleración gravitacional es de 9.8 m/sec2). Luego se utilizó la base de datos del modelo HAZUS (versión 2005) desarrollado por FEMA para obtener los tipos de edificaciones a base de los materiales y métodos de construcción prevalecientes en el Municipio de Hormigueros. De esta base de datos se determinó el número de estructuras, su valor y el de sus contenidos. Los valores que el modelo HAZUS provee para el Municipio de Hormigueros fueron ajustados para representar el valor real de los diversos tipos de estructuras residenciales y sus contenidos usando en su lugar los valores empíricos obtenidos por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU. en la Declaración de Impacto Ambiental de las obras de control de inundación del Río Guanajibo. De acuerdo con la aceleración sísmica y el tipo de estructura se definió un coeficiente de daño a partir del cual se estimaron las pérdidas económicas sobre la infraestructura.

El análisis indicó que este evento sísmico causaría unos $66,374,795 en pérdidas a los contenidos y las estructuras. Este valor equivale al 12.99% del valor de todas las estructuras y sus contenidos en el Municipio de Hormigueros. Los daños promedios se estimaron asumiendo un terremoto fuerte cada 250 años. Esto significa que las pérdidas promedio anuales que potencialmente pueden generar los terremotos en el Municipio de Hormigueros equivaldrían a unos $265,499. Las tablas que se incluyen a continuación presentan el desglose de las pérdidas económicas que pueden producir los sismos tanto a las estructuras como a sus contenidos de acuerdo con su categoría o tipo de edificación, número de estructuras, valor de contenidos y estructuras y coeficientes de daños (CD) usados para estimar pérdidas La figura, a continuación, provee los estimados de pérdidas anual no residenciales a causa de los riesgos asociados a un evento de terremoto en el Municipio de Hormigueros.

La siguiente figura ilustra el promedio de pérdidas no residenciales, por año, a causa del factor licuación en un evento de terremoto en el Municipio de Hormigueros.

Figura 37: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 38: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto

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 siguiente tabla esboza las instalaciones o activos críticos localizados en el Municipio de Hormigueros y los clasifica a base del riesgo por licuación o licuefacción muy bajo, bajo, moderado, alto o muy alto. Adviértase, que la vulnerabilidad del territorio al riesgo de terremoto se evalúa a base del factor de licuefacción, el cual incide, entre otras cosas, la geología del territorio bajo estudio. Así pues, las áreas con terreno arenoso o adyacentes a cuerpos hídricos tienden a ser áreas más susceptibles a licuefacción.

Tabla 48: 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
Sup. Alfredo Dorrington	Escuela	Muy Alto
Vertedero Hormigueros	Sistema de Relleno Sanitario	Muy Bajo
Sup. Alfredo Dorrington	Escuela	Muy Alto
Sup. Alfredo Dorrington	Escuela	Muy Alto
Hogar San José	Egida	Muy Alto
Centro Geriátrico	Gobierno	Alto
Centro Comunal	Gobierno	Muy Bajo
Escuela Elemental Nueva	Escuela	Muy Bajo
Biblioteca	Gobierno	Muy Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Muy Bajo
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	Muy Bajo
Parque de Bombas- Nuevo	Estación de Bomberos	Muy Bajo
Miguel A. Rivera	Escuela	Muy Bajo

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Nivel de riesgo por licuación
Pi-Hormigueros- Proyectos de Infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario	Alto
Hormigueros Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Muy Bajo
Hormigueros (Policía Municipal)	Cuartel de la Policía	Muy Bajo
Gerardo González[53]	Escuela	Alto
Ramón E. Rodríguez Díaz	Escuela	Alto
Escuela Elemental Nueva	Escuela	Muy Bajo
Segundo Ruiz Belvis	Escuela	Alto
Parque de Bombas - Hormigueros	Estación de Bomberos	Muy Bajo
Rafael Hernández	Escuela	Muy Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Cuando sea necesario el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central las identifique e implemente medidas de mitigación cónsonas con las políticas adoptadas por el municipio para salvaguardar la vida y propiedad de sus residentes.

La Tabla 49 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 49: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$2,000.00
Bienes	$3,000.00
Inventario	$1,000.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	$0.00
Total	**$5,000.00**

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La siguiente figura presenta la cantidad de personas en áreas susceptibles al proceso de licuación por nivel de riesgo y las pérdidas residenciales respectivamente. Como podemos observar en las siguientes figuras, entre más próximo el terreno a un cuerpo de agua, mayor incremento en el nivel de riesgo por licuación se puede experimentar. Por ejemplo, las áreas próximas al Río Guanajibo y las quebradas del municipio experimentan niveles riesgo de licuefacción alto y muy alto.

[53] Hacemos constar que de la lista de instalaciones criticas localizadas en el Municipio de Hormigueros, la única que es representa un activo municipal es la Escuela Gerardo González. A esos efectos, el municipio incorpora acciones de mitigación para promover que las agencias estatales revisen sus instalaciones para que garantizar que las estructuras tengan implementadas medidas de mitigación apropiadas.

4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

Figura 39: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos

Figura 40: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

Las Tabla 50 muestra la cantidad de personas en áreas susceptibles al proceso de licuación por nivel de riesgo, mientras que la Tabla 51 muestra las pérdidas residenciales a causa de un evento de peligro. A base del Censo de 2010, último Censo certificado hasta el presente, se estima que el 63.31% de la población en el municipio se encuentra en riesgo alto y muy alto de licuación a causa de terremoto.

Tabla 50: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Personas	6,329	0	0	7,786	3,135

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 51: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$639,000.00
Contenidos	$112,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	$196,000.00
Total	**$947,000.00**

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

En atención a la necesidad poblacional ante un evento de terremoto, el Municipio de Hormigueros ha desarrollado un Plan Operacional de Emergencias detallado para definir el plan de acción a adoptar antes, durante y después del evento. Así pues, el municipio ha identificado los siguientes refugios de no estar afectados por el terremoto, así como equipo de comunicación disponible en el municipio.

Tabla 52: Estructuras establecidas como refugio en caso de terremoto en Hormigueros

Refugio-Parques	Coordenadas
Parque de Pelota Julio Rivera López Pueblo	N 18.816.4328 W 67.738.9424
Parque de Pelota Julio Pérez Irizarry Carr. 345 km 0.7	N 18.817.2397 W 67.713.3824
Parque de Pelota Calle 9 Urb. La Monserrate – frente a casa G 2	N 18.754.6024 W 67.75.8908
Parque de Pelota Nestor Cabassa, Calle Libertad Carr. 345 interior Lavadero	N 18.83.2784 W 67.547.5512

Fuente: Plan Operacional de Emergencias de Hormigueros 2019

Tabla 53: Áreas abiertas para puntos de reunión en caso de terremoto o inundación en Hormigueros

Área abierta o punto de reunión	Coordenada
Parque Pelota Julio López Pueblo	N 18.816.4328 W 67.738.9424
Parque Pelota Julio Pérez Irizarry Carr. 345 km 0.7	N 18.817.2397 W 67.713.3824

Área abierta o punto de reunión	Coordenada
Parque Pelota Calle 9 Urb. La Monserrate (frente a casa G 2)	N 18.754.6024 W 67.75.8908
Parque Pelota Nestor Cabassa Calle Libertad Lavadero Carr.345 interior	N 18.83.2784 W 67.547.5512

Fuente: Plan Operacional de Emergencias de Hormigueros 2019

Tabla 54: Sistema de comunicaciones disponible en Hormigueros

Localización	Alcance	Cantidad	Coordenadas
Repetidor PR Carr. 346 km 2.5 interior Bo. Jagüitas Sector El Caracol	Hormigueros	1	N 18.484.1128 W 67.61.4868
Sistema KP 4 localizado en el COE Municipal	Hormigueros	1	N 18.812.3972 W 67.710.9596

Fuente: Plan Operacional de Emergencias de Hormigueros 2019

Es importante mencionar que estas herramientas de comunicación fueron claves, además, en el proceso de respuesta y recuperación luego del huracán María en septiembre de 2017, toda vez que los sistemas de comunicaciones a nivel Isla colapsaron. Este equipo sirvió para que los residentes del municipio pudieran contactar a sus familias en la Isla y fuera de Puerto Rico, gracias al esfuerzo de un empleado municipal, quien poseía licencia como aficionado del sistema KP-4, siendo activado en la Oficina de Manejo de Emergencias. Otra nota importante es que este servicio sirvió para asistir tanto a los residentes del municipio, como a residentes de municipios vecinos para enviar el mensaje a sus seres queridos.

Tabla 55: Servicios de KP-4 luego de una emergencia en Hormigueros

Fuente: Municipio de Hormigueros

Por su parte, el municipio mantiene su compromiso de mantener programas de educación y concientización pública sobre los terremotos. A esos efectos, y para beneficio de las comunidades y personal municipal, el municipio tiene planificado continuar participando de los ejercicios de terremoto *Shakeout* en el mes de octubre de cada año.

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:

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

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

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

Algunos estudios están basados en la recurrencia de eventos. Sin embargo, hay que señalar que cada uno de estos eventos se generó a lo largo de una falla diferente, por lo tanto, a base de estos eventos exclusivamente no se puede hacer una predicción sobre su recurrencia.

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.

En el caso del Municipio de Hormigueros, debido a que éste se encuentra en la región sísmica meridional de Puerto Rico y próximo a la zona del Cañón de la Mona y el Valle de Lajas, las cuales son zonas sismogénicas capaces de producir terremotos fuertes que afecten significativamente la integridad estructural de un número significativo de edificaciones ubicadas en el municipio. Como bien se mencionó, uno de los factores que exacerba o agrava los efectos de los terremotos es la susceptibilidad al efecto de

la amplificación de ondas sísmicas de los terrenos sedimentarios aluviales del Río Guanajibo a lo largo del límite meridional del Municipio de Hormigueros. Esta condición hace que cuando ocurra el próximo sismo estos terrenos vibren más fuerte y por más tiempo que los que están ubicados sobre terrenos más densos, sólidos y firmes como los que predominan al norte de la llanura inundable del Río Guanajibo. Otro factor agravante cuando ocurra el próximo sismo, es la susceptibilidad al efecto de la licuación de los depósitos de arena en los materiales aluviales de los ríos. Cuando esto ocurre las estructuras aquí ubicadas pueden hundirse parcialmente experimentando asentamientos diferenciales.

A esos efectos, es importante destacar que el riesgo del peligro de licuación por terremoto continuará incrementando 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 por la geología del área a desarrollarse como lo son aquellas zonas próximas a cuerpos de agua. En el caso del Municipio de Hormigueros, debido a las características inherentes de los suelos, los índices de licuefacción fluctúan entre alto a muy alto en una porción considerable de terreno en el municipio. Como podemos observar en la siguiente figura, hay una considerable cantidad de permisos de construcción, dentro del periodo de 2015 a 2020, en terrenos susceptibles a índices altos de licuación, ocasionando que la población y sus bienes se encuentren vulnerables ante este peligro natural. Esto se debe particularmente a la gran extensión de terrenos en el municipio clasificados como de alto índice de licuación.

Desde el punto de vista estructural, las construcciones mal edificadas presentan un potencial de daño significativamente mayor debido a que, de ocurrir el riesgo de licuación, éstas se encuentran más propensas a sufrir graves daños y hasta colapsar. Entre las estructuras más vulnerables se encuentran las viviendas de construcción mixta de bloque y madera, así como las casas de hormigón y bloque, mayormente las construidas en laderas sobre columnas altas de longitud desigual y sin supervisión técnica adecuada. Por otro lado, es de suma importancia considerar la integridad estructural de las escuelas, particularmente las construidas antes del año 1987, para que de ser necesario puedan ser reforzadas para resistir un evento sísmico fuerte con probabilidad de 10% de ocurrencia en 50 años. De igual forma, es importante realizar un inventario de cada una de las estructuras consideradas como de alta vulnerabilidad, incluyendo las casas sobre columnas altas y las escuelas vulnerables. Es por ello que, el municipio continuará vigilante a que los permisos de construcción y/o los desarrollos que se lleven a cabo en Hormigueros 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. Por ejemplo, la construcción de nuevas urbanizaciones en el valle aluvial del Río Guanajibo y sus tributarios aumentará la vulnerabilidad a los efectos sísmicos debido al aumento en exposición a los efectos de la amplificación de ondas sísmicas y la licuación. Así pues, y en atención a los hallazgos de esta evaluación de riesgos, el municipio se dará a la tarea de limitar el desarrollo en las zonas del municipio que exacerben los peligros naturales y redunden en pérdidas económicas repetitivas para el municipio.

Figura 41: 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

Luego del paso de los huracanes Irma y María, así como otros eventos de precipitación, el municipio y la población han evidenciado el impacto y la vulnerabilidad a inundación en el municipio. Entre todos los peligros naturales las inundaciones son las que presentan el mayor problema de daños recurrentes ya que una porción extensa del área del Municipio de Hormigueros se inunda cuando las aguas del Río Guanajibo y sus tributarios salen de su cauce y se extienden sobre el valle aluvial que domina la porción sur del municipio.

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 con probabilidad de recurrencia de 1% anual como evento de retorno de 100 años, 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. Como podemos observar, conforme a la base de datos provista por la Junta de Planificación, se estima que bajo una inundación base o con probabilidad de 1% de ocurrencia anual, 234 estructuras se encuentran susceptibles a ser impactadas por una inundación con profundidad entre 4 a 5 pie. Por otra parte, si tomamos como ejemplo un evento de inundación con menor probabilidad de ocurrencia, pero mayor magnitud, como lo sería un evento de probabilidad anual de 0.20%, se estima que 721 persona pudieran estar siendo impactadas adversamente por una inundación de entre 5 a 8 pies de profundidad.

Tabla 56: 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	300	365	449	604	697
1 a 2	336	274	243	238	228
2 a 3	287	378	357	260	149
3 a 4	303	252	273	347	182
4 a 5	125	235	306	234	232
5 a 8	44	85	107	284	721
8 a 11	0	0	0	0	309
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 57: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$16,000.00
Residencial	$10,561,000.00
Total	$10,577,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Por su parte, el Municipio de Hormigueros preparó unas tablas empíricas que relacionan la altura de las aguas al porciento de daño que producen (*damage-depth curves*). Los coeficientes numéricos usados para estimar los daños provienen de las relaciones usadas en el estudio del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU.[54] Este análisis ha sido aplicado para estimar la costo efectividad de los proyectos de control de inundaciones en otros lugares de Puerto Rico.

Conforme al mencionado estudio, en el Municipio de Hormigueros, la mayor parte de las edificaciones ubicadas en zonas inundables comprenden estructuras residenciales de hormigón cuyo valor, de acuerdo con la mediana del Censo de 2000 es de $75,000. Se estimó que el valor promedio de los contenidos, ajustado por inflación al 2005, es de $20,864 a base de los datos del estudio del Cuerpo de Ingenieros de Ejercito de los EE. UU. Si tomamos el valor del contenido conforme al año 2005, ajustado a la inflación de 2020, éste asciende a $28,140. El monto del daño a diferentes alturas que se muestra en la siguiente tabla incorpora la suma de ambos tipos de daños para cada categoría de profundidad. Esta tabla sirve para estimar las pérdidas de acuerdo con diversos escenarios de inundación en función de la altura a que puedan llegar las aguas dentro de la edificación. Para este análisis, el municipio estimó que hay 1,594 residencias localizadas en la zona inundable del Municipio de Hormigueros. Igualmente, este análisis toma en consideración la altura del agua dentro de la vivienda, el tipo de vivienda, el valor de la estructura y el valor de su contenido. Adviértase, que en el Plan de Mitigación de 2017 se incluyó este análisis conforme a los datos provenientes del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE. UU. plasmados en el estudio *Río Guanajibo Flood Control Sudy, USACE 1994*, los cuales fueron ajustados por inflación y actualizados al 2005. Por cuanto, y para propósitos de actualizar los estimados de daños potenciales a las estructuras, previamente inventariadas, se ajustan los valores conforme al valor estimado al año 2020.

[54] Véase, *Final Feasibility Report and Environmental Impact Statement: Río Guanajibo PR*, Sept. 1994

Tabla 58: Estimado de pérdidas potenciales en el Municipio de Hormigueros

Estimado de daños potenciales por inundación en las estructuras residenciales ubicadas en la zona inundable del cauce mayor y de recurrencia de 100 años en el Municipio de Hormigueros							
Zona	**Cant. Casas**	**Valor total de las casa**	**Valor total del contenido**	**Daños 2" de agua**	**Daños 4" de agua**	**Daños 6" de agua**	**Daños 8" de agua**
Cauce Mayor	127	$12,694,147.47	$3,531,342.57	$2,032,932.07	$2,823,250.05	$4,030,551.08	$4,905,763.57
Inundación 100 años	1,467	$146,632,396.31	$40,791,177.56	$23,482,768.13	$32,611,358.13	$46,557,622.98	$56,667,360.64
Total	1,594	$159,326,543.78	$44,322,520.13	$25,515,700.20	$35,434,608.18	$50,588,174.06	$61,573,124.21

Fuente: EIS, Río Guanajibo Flood Control Study, USACE 1994 - Datos ajustados por inflación al 2020

La siguiente figura ilustra el promedio de pérdidas anuales no residenciales a causa de un evento de inundación. A base de esta estimación, es forzoso concluir que, en promedio, la mayoría de las áreas impactadas experimentarían cifras bajas o ninguna pérdida no residencial, salvo en áreas localizadas en los barrios Pueblos y Hormigueros. Este dato es importante, además, porque la tendencia en el municipio es concentrar las instalaciones críticas en el área del barrio Pueblo. Las figuras de la sección 4.6.3.4.2 de este documento, proveen una perspectiva de la ubicación de las instalaciones o activos críticos municipales respecto al evento de inundación.

Figura 42: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones

4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 43: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

Figura 44: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años

La Tabla 59 contiene las instalaciones o activos críticos municipales y provee detalles sobre la probabilidad de ser impactados por un evento de inundación a base de determinado periodo de retorno o probabilidad de inundación anual.

Tabla 59: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia)

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Probabilidad anual de recurrencia				
		10%	4%	2%	1%	0.2%
Su Alfredo Dorrington	Escuela	3.4191	3.8403	4.1816	4.7759	8.0415
Hogar San José	Egida	3.9388	4.3605	4.6996	5.3335	8.8029
Gerardo González	Escuela	2.8012	3.5423	3.6062	3.7398	5.3636
Ramón E. Rodríguez Díaz	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5559
Escuela Elemental Nueva	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0350
Segundo Ruiz Belvis	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.7857

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Por su parte, la Tabla 60 muestra el estimado de pérdidas por inundación para elementos no residenciales.

Tabla 60: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$0.00
Bienes	$0.00
Inventario	$0.00
Ingreso por Alquiler	$5,000.00
Ingreso Salarial	$11,000.00
Total	$16,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

Figura 45: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

Figura 46: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años

Las figuras que preceden ilustran las áreas en riesgo por inundación respecto a las diversas áreas de densidad poblacional en el Municipio de Hormigueros. Las inundaciones que surgen representadas son los eventos de retorno de 100 y 500 años. Según se expone previamente, entre menos es el por ciento de recurrencia de un evento de inundación, mayor es la magnitud del referido evento. Por tal motivo, en una inundación de retorno de 500 años o de 0.2% de probabilidad de ocurrencia anual, mayor es la extensión de terreno impactada por inundación y, por tanto, mayor es el número de personas que se encuentran vulnerables a ser impactadas por este evento. En el Municipio de Hormigueros, las áreas próximas a los ríos Guanajibo, Rosario recibirán mayores niveles de profundidad en un evento de inundación, estando en riesgo de mayores daños y pérdidas repetitivas.

La siguiente tabla presenta el estimado de personas vulnerables al peligro de inundación a base de categorías de profundidad en pies y probabilidad anual de recurrencia. Por ejemplo, en el Municipio de Hormigueros tras la ocurrencia de un evento de inundación de 1% de recurrencia anual o recurrencia de 100 años, se prevé que 815 personas experimentarán inundaciones de entre 1 a 2 pies de profundidad. Por otra parte, se estima que 609 personas serian impactadas por una inundación de entre 4 a 5 pies de profundidad.

Tabla 61: 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	3,222	1,057	1,019	801	1,828
1 a 2	2,079	672	775	815	1,423
2 a 3	940	832	747	818	705
3 a 4	421	636	842	551	624
4 a 5	166	488	505	609	154
5 a 8	274	3,824	3,903	3,521	3,137
8 a 11	0	229	229	955	2,211
11 a 14	0	0	0	0	567
Más de 14	0	0	0	0	166

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La siguiente tabla provee un estimado de pérdidas residenciales a causa de un evento de inundación.

Tabla 62: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$4,535,000.00
Bienes	$2,832,000.00
Relocalización	$2,343,000.00
Ingreso por Alquiler	$851,000.00
Total	$10,561,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La siguiente tabla provee, a base del Censo de 2010, el número de personas con necesidades de desplazamiento o con necesidades de servicios a corto plazo a causa de la ocurrencia de un evento de inundación.

Tabla 63: 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	4,869	701
Periodo de recurrencia de 500 años	6,787	978

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La siguiente figura ilustra la cantidad de población desplazada, por área, en el municipio de Hormigueros. Esta ilustración, pues, nos ofrece una perspectiva de la localización de comunidades vulnerables y las áreas que pudieran estar necesitando asignación de recursos adicionales para atender a la población que pudiera estar experimentando desplazamiento a corto o largo plazo debido a una inundación de 1% de probabilidad anual de recurrencia. Como podemos observar, la mayor cantidad de personas desplazadas se encuentra localizada al sur del barrio Hormigueros y al norte de Guanajibo.

Figura 47: Población desplazada por inundación

En armonía a los hallazgos de esta evaluación de riesgos asociados al peligro de inundación, el Municipio de Hormigueros ha adoptado su Plan Operacional de Manejo de Emergencias con el fin principal de desarrollar procedimientos operacionales, tareas y acciones a seguir durante eventos de inundación. De igual forma, el Municipio de Hormigueros ha identificado que las inundaciones obstaculizan las carreteras que los rescatistas deben utilizar para responder a cualquier solicitud de desalojo. Por cuanto, el Comité ha identificado medidas de mitigación con el propósito de implementar proyectos que reduzcan los problemas de inundación en las vías que dan acceso a las comunidades. Igualmente, el municipio se mantendrá ofreciendo talleres informativos o de capacitación para hacer hincapié en la importancia de que los residentes adopten medidas de mitigación en sus viviendas o negocios privados. Este ejercicio, garantizará que la meta del municipio de ser resiliente sea un esfuerzo colectivo, ágil y de mayor alcance.

Es importante destacar que el Municipio de Hormigueros se dio a la tarea de identificar las áreas inundables el municipio y la cantidad de residencias o negocios que se pudieran ver afectados por el evento de inundación. Este ejercicio se llevó a cabo a base de análisis ocular y experiencias previas del municipio en el manejo de emergencias en los que se suscitan eventos de inundación.

Tabla 64: Inventario áreas inundables en el Municipio de Hormigueros

Área inundable	Coordenadas	Negocios o residencias impactadas por la inundación.
Carr. 114 km 10.2 al km 3.2	N 18 621.726 W 67.558.956	Todo el sector
Carr.319 km 0.3 al 1.5 – desde antiguo Felicar hasta Cabo Rojo Gas	N 18.758.9008 W 67.658.59	Se afectan 4 negocios
Carr. 309 km 0.3 al 1.2 San Romualdo Sur Sector Los Javillos	N 18.812.3756 W 67.84.5672	Negocio El Javillo, Asfaltera del Oeste, Ferretería Blanco. 3 negocios, 11 Residencias
Carr.114 Urb. Monte Bello km 3.3 al 2.3	N 18.855.6296 W 67.850.7408	Todo el Sector
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Ciprés	N 18.99.81 W 67.852.2708	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur – 16 casas aproximadamente 600 familias
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Girasol	N 18.99.7668 W 67.855.8276	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur – 8 casas aproximadamente 600 familias
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Lima	N 18.911.6244 W 67.855. 644	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur – 17 casas aproximadamente 600 familias
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Violeta	N 18.92.034 W 67.853.5956	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur – 29 casas aproximadamente 600 familias

Área inundable	Coordenadas	Negocios o residencias impactadas por la inundación.
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Rosa	N 18.859.336 W 67.850.3952	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur – 9 casas aproximadamente 600 familias
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Sauce	N 18.858.5492 W 67.849.074	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur- 37 casas aproximadamente 600 familias
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Margarita	N 18.94.0608 W 67.849.0128	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur – 13 casas aproximadamente 600 familias
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Flamboyán	N 18.853.4012 W 67.84.758	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur – 32 casas aproximadamente 600 familias
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Amapola	N 18.851. 3276 W 67.847.256	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur 33 casas aproximadamente 600 familias
Urb. Valle Hermoso Calle Nogal	N 18.852.9152 W 67.840.6824	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur – 12 casas aproximadamente 600 familias
San Romualdo Norte Calle A Carr. #2	N 18.822.6716 W 67.8142.836	14 casas
San Romualdo Norte Calle B Carr. #2	N 18.824.1152 W 67.816.0764	11 casas
Urb. Valle Hermoso Sur Calle Bucaré	N 18.850.4528 W 67.841.2548	Entre todas las calles de la Urb. Valle Hermoso Sur – 92 casas aproximadamente 600 familias
Urb. La Monserrate Calle 9 salida Carr. 345	N 18.752.9788 W 67.74.0224	23 casas
Urb. Estancias del Río Calle Cerrillo salida Carr. 345	N 18.741.6712 W 67.643.1964	52 casas
Comunidad San José Carr. 345 km 3 Lavadero	N 18.736.4296 W 67.624.0048	Taller de la BMW - 108 residencias (89 ocupadas y 19 vacías)
Comunidad San José Carr.345 km 3 Lavadero Kabod Christian Academy	N 18.734.23 W 67.6254.304	52 estudiantes

Fuente: Plan Operacional de Emergencias del Municipio de Hormigueros 2019

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.[55] Por ejemplo, el estancamiento prolongado de aguas después de un evento de inundaciones puede propagar enfermedades como el dengue y la leptospirosis. Después del huracán María, el estancamiento de aguas, propició la propagación de leptospirosis y la proliferación de mosquitos. La leptospirosis es una 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.[56] 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 Hormigueros 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 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, al igual que los cambios en las costas dado al alza del nivel del mar y la erosión de las costas de los municipios vecinos, conllevará el incremento de eventos de inundación, sea a causa de lluvias o ciclones tropicales, así como el desbordamiento de los cuerpos de agua que yacen en el municipio, ocasionando eventos de inundación más recurrentes y de mayor magnitud. Es decir, los riesgos asociados al peligro de inundación incrementarán mientras pase el tiempo, por lo que las acciones de mitigación ahora producirán múltiples beneficios en el futuro.

[55] United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding
[56] Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html

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

Las figuras, incluidas en esta subsección, ilustran los permisos de construcción otorgados en el Municipio de Hormigueros desde el año 2015 al 2020. Asimismo, las figuras ofrecen una perspectiva de la localización de estos desarrollos respecto al peligro natural de inundación, para eventos de 1% y 0.2% de ocurrencia anual. Según podemos colegir, entre menor es el por ciento de recurrencia de este evento, mayor será el impacto de la inundación en Hormigueros. 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. No obstante, y según demuestran las figuras, desde el año 2015, se han otorgado múltiples permisos de construcción en áreas susceptibles a inundación, ocasionando que la población y sus bienes se encuentren vulnerables ante este peligro natural.

Como bien se especificó en la sección 4.5.4.5 de este Plan, el impacto de las actividades humanas a través de los cuerpos de agua en Hormigueros ha producido un incremento en el impacto de las inundaciones, afectando las estructuras y poniendo en riesgo la vida de los residentes del municipio. Conforme a ello, el continuo desarrollo de estas zonas ha producido la alteración de la parte alta y media de la cuenca hidrográfica debido al desmonte de la cobertura vegetal, la construcción de urbanizaciones, centros comerciales, carreteras, relleno artificial y otras acciones que impermeabilizan la superficie del terreno. Estos cambios en los usos de la tierra aumentan el potencial de inundaciones aguas abajo debido a la sedimentación excesiva del cauce, que es producto de la erosión acelerada que ocurre cuando se remueve la capa vegetal y del aumento en el flujo de escorrentía del Río Guanajibo y sus tributarios durante lluvias prolongadas e intensas como resultado de la impermeabilización.

Otro factor importante es el efecto acumulativo en el nivel, dirección y velocidad de las aguas de inundación como resultado de la construcción de urbanizaciones en la zona de los 100 años. Cabe señalar que además de las urbanizaciones y sectores edificados hace varias décadas como lo son Valle Hermoso, la Monserrate y San Romualdo, las agencias estatales aprobaron proyectos en la zona inundable de 100 años como es el caso de Estancias del Río y sus próximas extensiones que, además, están siendo construidas de forma perpendicular al flujo de las aguas del Río Rosario por lo que su capacidad de interferencia hidráulica es potencialmente mayor.

Por otro lado, el efecto de las carreteras existentes a través de la zona inundable en el nivel, dirección y velocidad de las aguas de inundación, agravado por la construcción de nuevas carreteras, tiene un efecto acumulativo que altera significativamente el patrón y características de flujo de las aguas de inundación. Esto incluye la conversión a expreso de la PR-2, que ha rellenado porciones de algunas llanuras inundables como el Sector San Romualdo Norte, reduciendo la capacidad de almacenamiento de agua. Estas actividades han creado las condiciones para que las aguas suban los niveles de inundación en las áreas residenciales contiguas.

En otras áreas del municipio se identifican puentes, particularmente los llamados puentes de vado, que obstruyen el libre flujo de las aguas durante las inundaciones. Estos atrapan escombros que dificultan el flujo, incrementando excesivamente su nivel hasta que se desbordan. En ocasiones, las crecientes arrastran árboles, cañas de bambú, maderos y escombros de todo tipo que pueden terminar por bloquear el flujo de las aguas en algunas quebradas. Los escombros forman a veces una especie de presa que contiene las aguas haciendo que las aguas alcancen un nivel más alto. En el Plan de Acción se considerarán

las estrategias de mitigación para reducir la pérdida de vida y propiedad que producen las inundaciones en el Municipio de Hormigueros.

En el año 2011, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales realizó las siguientes obras de control de inundaciones:

1. Limpieza y restauración de la quebrada Maga, PR-114, Sector Valle Hermoso en el Bo. Guanajibo;
2. restauración de bancos en rio Rosario, Ramal PR-345, Km 1.6, Sector Playita, Bo. Lavadero;
3. limpieza de cauce y restauración de bancos en Río Rosario; y la
4. reubicación de cauce y restauración de bancos en Río Rosario.

Por todo lo anterior y conforme a los permisos de construcción otorgados en las áreas inundables del municipio, dentro del periodo 2015 a 2020, es imperante que tanto la Junta de Planificación y la Oficina de Gerencia de Permisos tomen conocimiento sobre este particular al momento de implementar políticas y calificaciones de suelo para su desarrollo. Este ejercicio contribuye al esfuerzo municipal de limitar los desarrollos en áreas inundables y que propendan a incrementar la magnitud y recurrencia de estos eventos en el municipio. Por otra parte, se hace un llamado a las agencias correspondientes para identificar proyectos de mitigación que reduzcan, a largo plazo, los daños a la vida y propiedad debido a las inundaciones en Hormigueros y pueblos limítrofes. Este ejercicio es importante, toda vez que el esfuerzo de mitigación contra peligros naturales requiere de un esfuerzo interagencial y la implementación de estrategias de mitigación que ofrezcan soluciones a largo plazo.

En cuanto al análisis comparativo entre el periodo de vigencia del Plan de Mitigación de 2017 y el desarrollo del Plan que nos ocupa, hemos visto un incremento en la recurrencia y magnitud de eventos que producen inundación en Hormigueros. 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 propiedad 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.

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 Hormigueros. 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 50: Pronóstico de lluvia en el Caribe

Fuente: Caribbean Climate Outlook Forum, 2020-2021

4.6.3.5 *Deslizamientos*

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

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

por daños a edificios debido a este peligro. No obstante, es necesario mejorar la disponibilidad de datos relacionados al valor económico de los daños producidos por los deslizamientos. La limitación de información se debe a varios factores, incluyendo el hecho de que no han ocurrido en el área deslizamientos mayores que hayan causado daños cuantiosos en diversos lugares del municipio; que en las declaraciones presidenciales de desastres administradas por FEMA los efectos de estos daños son contabilizados como "ayuda individual" y no se categorizan de acuerdo a la causa específica del daño, y que la mayor parte de estos son tratados como parte de las labores de mantenimiento que el municipio y el DTOP realizan cuando hay derrumbes que bloquean caminos o afectan las viviendas de los ciudadanos. En el plan de acción se harán recomendaciones para que la OMMEAD con el apoyo de la Oficina Municipal de Obras Públicas mantenga un inventario científico de movimientos de masa que sea actualizado de forma continua.

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 máximo, alto, moderado y bajo. Nótese que, del total de estructuras obtenidas a través del Sistemas de Información Geográfica, se estima que 5,072 estructuras se encuentran en la categoría de nivel de riesgo bajo, mientras que 2,284 estructuras se encuentran localizadas dentro de áreas de peligro por deslizamiento moderado. Estas particularidades responden a la topografía del área en donde se encuentran las estructuras localizadas.

Tabla 65: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	5,072	2,284	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

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

La siguiente figura, por su parte, ilustra la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Hormigueros, 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 moderado respecto a 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 del Municipio de Hormigueros, así como a comunidades.

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento

Por su parte, la siguiente tabla representa el listado de instalaciones críticas respecto al nivel de riesgo por deslizamiento alto, moderado o bajo. Como podemos observar la mayoría del municipio se encuentra bajo un nivel de riesgo por deslizamiento moderado, así pues, la mayoría de las instalaciones críticas del municipio se encuentran bajo este nivel de susceptibilidad a deslizamientos.

Tabla 66: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Hormigueros Vertedero	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Sup. Alfredo Dorrington	Escuela	Bajo
Hogar San José	Egida	Bajo
Centro Julio Pérez Irizarry	Gobierno	Moderado
Centro Comunal Juanita Arenas	Gobierno	Moderado
Escuela Elemental Nueva	Escuela	Moderado
Biblioteca Municipal Evelyn Liciaga	Gobierno	Moderado
Ayuntamiento	Gobierno	Moderado
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	Moderado
Parque de Bombas- Nuevo	Estación de Bomberos	Moderado
Miguel A. Rivera	Escuela Municipal	Bajo
Hormigueros Vertedero (2)	Sistema de Relleno Sanitario	Moderado
Hormigueros Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Moderado
Hormigueros (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	Bajo
Gerardo González	Escuela	Moderado
Ramón E. Rodríguez Díaz	Escuela	Moderado
Segundo Ruiz Belvis	Escuela	Moderado
Parque de Bombas - Hormigueros	Estación de Bomberos	Bajo
Academia Mil Máscaras	Escuela Privada	Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

En el municipio nos hemos dado a la tarea de inventariar las áreas de Hormigueros que, conforme a ocurrencias previas, se han identificado como zonas susceptibles a deslizamiento. La siguiente tabla esboza las referidas zonas de riesgo por deslizamientos. Como podemos observar, la mayoría de las áreas de riesgo en el municipio se concentran en las vías de tránsito, afectando el flujo vehicular. Esto impacta adversamente la movilización de los rescatistas o personal de emergencia para brindar asistencia a las comunidades, como también, que los residentes puedan acceder las vías en busca de apoyo durante o después de una emergencia.

Tabla 67: Áreas propensas a deslizamientos en el Municipio de Hormigueros

Dirección	Coordenadas	Consecuencias
Carr.114 desde km 7.3	N 18.720.4204 W 67.732.106	Se afecta el tránsito
Sector Hoya Grande (entrada) Carr. 343 km 2.4	N 18.851.3636 W 67.750.97	Se afecta el tránsito
Carr. 345 km 6.6 Sector El Hoyo	N 18.831.4808 W 67.539.4836	Se afecta el tránsito
Carr. 346 km 2.1 al 3.7 Sector El Caracol	N 18.850.9676 W 67.60.3198	Se afecta el tránsito
Carr. 345 km 5.2 al 6.2 Lavadero	N 18.851.3636 W 67.750.97	Se afecta el tránsito

Fuente: Plan Operacional de Emergencias de Hormigueros 2018-2019, a la pág. 143.

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 52: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento

Dentro del ejercicio para identificar aquellas áreas que pudieran estar siendo impactadas por un evento de deslizamiento, conforme a experiencias previas, el municipio ha identificado que aproximadamente 278 personas o el 1.67% del total de la población de Hormigueros residen en zonas donde han ocurrido deslizamientos. Unas 132 personas, equivalentes al 47.5% de la población ubicada en las zonas susceptibles a deslizamientos, viven bajo el nivel de pobreza. Esto indica que casi la mitad de la población en estas áreas tiene recursos muy limitados para responder y recuperarse adecuadamente luego de un evento de este tipo. Esto ejemplifica la necesidad de identificar proyectos de mitigación apropiados para reducir estos eventos y asistir a estas comunidades luego de la ocurrencia de eventos naturales que exacerben la recurrencia de deslizamientos en el área. Igualmente, el municipio identifica apropiado implementar programas educativos presenciales para asistir de forma individual a este segmento de la población. Por otra parte, el municipio identificó 11 personas o el 4.0% del total de personas en áreas susceptibles a deslizamiento no poseen un vehículo de motor, indicando limitaciones de movilidad en caso de que sea necesario el desalojo. En cuanto a la cantidad de viviendas, hay 79 residencias en zonas susceptibles a deslizamiento lo que comprende el 1.23% del total de viviendas en el municipio.

En cuanto a asistencia pública, unas 8 personas, equivalentes al 2.9% de los que están ubicados en zonas susceptible a deslizamientos, dependen de esta ayuda. Este número es indicativo del número mínimo de personas que requerirían asistencia pública en caso de desastre y del número de personas a las cuales habría que proveerle los recursos para satisfacer sus necesidades más básicas. Unas 14 personas, equivalente a 5.0% de las que viven en zonas con susceptibilidad a deslizamientos moderado, son mayores de 65 años. Asimismo, es importante reseñar que el Municipio de Hormigueros tiene una población de edad avanzada significativa que ronda el 27% de acuerdo con el Censo 2010. Esto indica que una veinteava parte de la población en estas zonas podría tener necesidades particulares que necesitarán ser atendidas debido a limitaciones de movilidad, salud y comunicación.

Tabla 68: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de personas	7,937	9,313	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los deslizamientos de terreno traen consigo consecuencias adversas para el 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.

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

Por tal motivo, el municipio debe adoptar medidas de mitigación para monitorear los eventos de deslizamiento en la región para así determinar la ocurrencia de este evento, incentivar la concientización pública sobre los riesgos de este tipo de evento y las alternativas para reducir el riesgo. Además, el municipio debe ser un participante activo en la adopción y revisión de las medidas de prevención y educación ciudadana.[57]

4.6.3.5.5 Condiciones futuras

Según podemos observar en la siguiente figura, la mayoría de los permisos de construcción, entre los años 2015 al 2020, se concentraron en áreas de riesgo bajo y moderado de deslizamiento. Por cuanto, se prevé que las estructuras que se encuentran en áreas cercadas a pendientes mayores de 300 metros pudieran estar experimentando el impacto o los riesgos asociados a deslizamientos, especialmente en las áreas más húmedas del municipio en eventos de lluvia fuerte y/o prolongada, incidiendo sobre la vulnerabilidad poblacional. Por cuanto, el continuar desarrollando áreas susceptibles a deslizamiento producirá una carga en el manejo de emergencias municipal, toda vez que estos eventos producen la obstaculización del acceso a comunidades del municipio, activando así los servicios de emergencia municipal. Otra de las tendencias de desarrollo que ha exacerbado el potencial de deslizamiento en Hormigueros ha sido la aglomeración de viviendas, una debajo de las otras en las laderas de los cerros. Igualmente, los desarrollos de pozos sépticos, los cuales al saturar el terreno reducen la resistencia del suelo a deslizamiento. Esta situación se agrava cuando las estructuras están alineadas unas bajo las otras, de manera que, si una de las de arriba fallara, esta caería sobre las otras creando un efecto de "dominó".

Por cuanto, el municipio continuará vigilante para limitar el desarrollo de los suelos susceptibles a deslizamiento y velará porque los nuevos desarrollos cumplan con los códigos de construcción vigentes. De igual forma, promoverá que los titulares de estructuras existentes conozcan los riesgos a los que se encuentran expuestos y reconozcan la importancia de implementar medidas de mitigación estructurales, de protección a la propiedad o de prevención para reducir el impacto de este peligro sobre su vida y propiedad.

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

Figura 53: 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 Hormigueros se encuentra propenso a los embates de los vientos fuertes, característicos de eventos atmosféricos como los huracanes y las tormentas.

La siguiente tabla provee la cantidad de estructuras que se verían afectadas en la eventualidad de que ocurriese un evento atmosférico que traiga consigo vientos fuertes. Los datos proveen las estructuras afectadas dentro de los rangos de velocidad desde 80 millas por hora (en adelante, mph) a 180 mph, dentro de los periodos recurrentes 10, 25, 50, 100, 300, 700, 1,700 y 3,000 años. Por ejemplo, en un evento de vientos fuertes de recurrencia de 700 años, se prevé que 7,356 estructuras serían impactadas por vientos de 180 mph.

Tabla 69: 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
80 mph	7,356	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	7,356	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	7,356	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	7,356	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	2,686	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	4,670	5,295	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	2,061	7,356	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	7,356

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-MH 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.

En cuanto a las viviendas, el municipio ha identificado que éstas representan las estructuras más vulnerables al efecto de los vientos huracanados en el Municipio de Hormigueros, principalmente las construidas en madera, o de bloques de cemento y madera, de construcción mixta, debido a que la mayor parte de éstas no posee un sistema continuo de transferencia de cargas laterales y verticales, incluyendo

fuerzas de levantamiento, desde el techo hasta los cimientos. Esto se debe, en parte, a que no han sido erigidas de acuerdo con los reglamentos de construcción vigentes, ni supervisadas por ingenieros o arquitectos durante su construcción. La mayoría de éstas han sido edificadas con recursos limitados y pertenecen a familias de ingresos bajos.

Al presente, la información proveniente de los inventarios hechos por el Programa de Comunidades Especiales indica que en 3 comunidades hay 1,236 unidades de vivienda, de las cuales 383 son de madera o construcción mixta (madera y hormigón o bloque). La tabla que se incluye a continuación detalla el número de viviendas de este tipo de construcción en cada una de estas tres comunidades.

Tabla 70: Inventario de viviendas y construcción mixta en el Municipio de Hormigueros

Inventario de viviendas y construcción mixta		
Comunidad	**Unidades de vivienda**	**Madera y construcción mixta**
Lavadero	405	195
Sector El Hoyo	181	78
San Romualdo (aproximado)	650	110
Total	1236	383

Fuente: Programa de Comunidades Especiales (2017)

En un pasado se había recomendado que se hiciera un inventario a través de todo el municipio de las casas de madera o de bloques y hormigón con componentes de madera, incluyendo las de techo de madera y/o metal corrugado, pero el mismo no se ha hecho por razones fiscales. De estas, se determinarán cuáles están incluidas bajo los diversos programas de ayuda gubernamental, incluyendo las que están siendo rehabilitadas o reubicadas con fondos de los Programas del Departamento de la Vivienda. Las restantes serán clasificadas de acuerdo con un análisis de costo-beneficio para determinar cuáles ameritan ser rehabilitadas o reforzadas contra los efectos de los vientos huracanados. Las que ameriten ser rehabilitadas o reforzadas, si otros factores lo permiten como, por ejemplo, que no estén en zona inundable o terrenos inestables, podrán ser rehabilitadas o reforzadas estructuralmente a partir de sus elementos más vulnerables. Las que no ameriten ser rehabilitadas o reforzadas deberán ser evaluadas considerando las necesidades de la familia que la habita para determinar si debe ser reubicada en una vivienda segura o si se reconstruye su vivienda en la misma comunidad donde estaba. Se mantiene la recomendación de hacer un estudio para estimar el costo de rehabilitación de las viviendas vulnerables y con posibilidad de ser rehabilitadas con el propósito de buscar los recursos financieros para facilitar el acceso a vivienda segura contra peligros naturales.

Según se indicó 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 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.

No obstante, el Municipio de Hormigueros oportunamente se dio a la tarea de mantener una base de datos correspondiente a las pérdidas estimadas producidas por los más recientes eventos atmosféricos.

Tabla 71: Daños y/o gastos asociados a declaraciones de desastre por huracán en el Municipio de Hormigueros

Estimado de daños causados por huracanes en el Municipio de Hormigueros		
Evento	**Año**	**Total de daños**
Huracán Georges	1998	$4,770,853
Huracán Irma	2017	$32,425.34[58]
Huracán María	2017	$8,247,682.39[59]

Fuente: Municipio de Hormigueros, 2021

La siguiente sección 4.6.3.6.2 presenta, a modo de ilustración, la localización de las instalaciones críticas respecto al impacto y/o comportamiento de los vientos fuertes por periodos de recurrencia de 50, 100, 700 y 3,000 años. Estos eventos, según se ha mencionado, se encuentran asociados principalmente a los huracanes y tormentas tropicales. Como podemos observar, la totalidad de las instalaciones críticas, así como los activos municipales se encuentran susceptibles a los riesgos asociados a los vientos fuertes. Por cuanto, el municipio ha identificado medidas de mitigación apropiadas para reducir la vulnerabilidad de éstos ante un evento atmosférico. De igual forma, el municipio reconoce que el cambio climático producirá eventos de esta naturaleza de forma más recurrente y de mayor magnitud. Por tanto, la implementación de medidas de mitigación contra los vientos fuertes está considerada bajo una prioridad relativa alta.

[58] Esta cantidad incluye los gastos incurridos por el municipio en relación con la limpieza y remoción de escombros y otras medidas de protección para emergencia.

[59] Esto incluye los gastos incurridos por el municipio para la remoción de escombros bajo Cat. A y medidas de protección para emergencia Cat B. Igualmente, incluye otros proyectos contemplados para la mitigación de edificios afectados por el evento y otros, así como los informes de ajustes de la aseguradora sobre los activos municipales.

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 54: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años

Figura 55: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

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

Figura 57: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años

La siguiente tabla esboza las instalaciones o los activos críticos del municipio que serán impactados por los vientos fuertes, en millas por hora en adelante, mph) y por periodo de recurrencia. A modo de recordatorio, el periodo de recurrencia representa la probabilidad ocurrencia de ese evento al año. Por ejemplo, cuando hablamos de un evento con un periodo de recurrencia de 100 años nos referimos a un evento con 1% de probabilidad de ocurrencia anual. Lo más importante de este análisis, a base del periodo de recurrencia, es que cada evento por periodo de recurrencia va a producir una variación en su magnitud, área y población afectada, así como posibilidad de ocurrencia. Por ejemplo, un evento de recurrencia de 100 años tiene mayor probabilidad de ocurrir que un evento de recurrencia de 3,000. Por cuanto, un evento de mayor probabilidad de ocurrencia, por lo general, va a significar un evento de menor magnitud, mientras que un evento de menor probabilidad de ocurrencia, como lo es el de 3,000, es de mayor magnitud. Como podemos observar, en caso de un evento de vientos fuertes de 100 años, se espera que la mayoría de las instalaciones críticas sufran el embate de vientos de aproximadamente 140 mph. Por otro lado, de surgir un evento de 3,000 años se espera que las instalaciones críticas del municipio reciban embates de 180 mph. Este ejercicio es importante porque ayuda al municipio ha identificar el peligro al que pudiera verse expuesto e implementar medidas de mitigación apropiadas para recudir la vulnerabilidad de las instalaciones ante los riesgos asociados a los vientos fuertes.

Otro ejemplo, conforme a la siguiente tabla, es que, en un evento de vientos fuertes de recurrencia de 700 años, se estima que el Hogar San José experimentará vientos fuertes de hasta 160 mph.

Tabla 72: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
SU. Alfredo Dorrington	Escuela	80	100	130	140	150	160	170	180
Hormigueros Vertederos	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	150	160	170	180
Hogar San José	Egida	80	100	130	140	150	160	170	180
Centro Julio Pérez	Gobierno	80	100	130	140	160	160	170	180
Centro Comunal	Gobierno	80	100	130	140	160	160	170	180
Escuela Elemental Nueva	Escuela	80	100	130	140	160	160	170	180
Biblioteca	Gobierno	80	100	130	140	160	160	170	180
Ayuntamiento	Gobierno	80	100	130	140	160	160	170	180
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	80	100	130	140	160	160	170	180
Parque de Bombas-Nuevo	Estación de Bomberos	80	100	130	140	160	160	170	180
Miguel A. Rivera	Escuela	80	100	130	140	160	170	170	180
Hormigueros Proyectos De Infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	160	160	170	180

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Hormigueros Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	80	100	130	140	160	160	170	180
Hormigueros (Policía Estatal)	Cuartel de la Policía	80	100	130	140	160	160	170	180
Gerardo González	Escuela	80	100	130	140	160	160	170	180
Ramon E. Rodríguez Díaz	Escuela	80	100	130	140	160	170	170	180
Segundo Ruiz Belvis	Escuela	80	100	130	140	160	160	170	180
Parque de Bombas - Hormigueros	Estación de Bomberos	80	100	130	140	160	170	170	180
Academia Mil Máscaras	Escuela privada	80	100	130	140	160	170	170	180

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Además, es importante resaltar que en estos eventos, los cuales están relacionados a las inundaciones, los deslizamientos de terreno y los eventos de huracán o tormenta, impactan a su vez la infraestructura del municipio, tanto bajo la jurisdicción estatal como municipal. Por ejemplo, se ve impactado el patrimonio histórico cultural, el sistema vial, el transporte colectivo, los accesos aéreos y marítimos, los acueductos y alcantarillados, la energía eléctrica, procesos de residuos sólidos, comunicaciones, cementerio, edificios públicos. Es por esto que el proceso de revisión y actualización que se implementó para el desarrollo del presente documento tuvo como objetivo el mantener a las agencias estatales y cualquier otra parte interesada siendo participe del proceso de elaboración del Plan. De manera tal que, el esfuerzo local adquiriera mayor alcance mediante la identificación de instalaciones e infraestructura estatal en zonas de riesgo y proyectos apropiados para implementar en éstas. Este ejercicio garantiza la seguridad de los residentes del municipio, de las comunidades y a nivel Isla.

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 58: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años

Figura 59: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

Figura 60: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años

Figura 61: 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 el Municipio de Hormigueros, las zonas más vulnerables a vientos huracanados o de tormenta tropical son aquellas áreas de mayor altitud. El impacto de este peligro natural es multiplicado, toda vez que la totalidad de la población de Hormigueros está expuesta a los eventos de vientos fuertes como ocurrió durante los huracanes más recientes; Irma y María en septiembre del año 2017. Los mapas que preceden ilustran las regiones que serán impactadas por viento fuerte a base de determinado periodo de recurrencia y vientos en mph. Por ejemplo, en un evento de mayor magnitud o de recurrencia de 3,000, se prevé que la totalidad del municipio experimentará vientos huracanados de 180 mph.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de población vulnerable dentro de los rangos de velocidad de viento por periodo de recurrencia. Por ejemplo, en un evento de vientos fuertes de recurrencia de 100 años, se estima que 17,250 personas se encuentran vulnerables a vientos de 140 mph. No obstante, en un evento de recurrencia de 700 años, se estima que 10,579 personas estarían impactadas por vientos de 160 mph, mientras que 6,671 personas estarían siendo impactadas por 170 mph.

Tabla 73: 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	17,250	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	17,250	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	17,250	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	17,250	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	4,457	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	12,793	10,579	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	6,671	17,247	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	3	17,250
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

En cuanto a los huracanes y tormentas tropicales, que traen consigo vientos fuertes, pueden provocar la acumulación y desplazamiento de escombros, basura y vegetación que entorpecen el flujo normal de las

aguas y propician el estancamiento de aguas negras, incrementando la propagación de toxinas y la contaminación de los ecosistemas, tierras y cuerpos de agua alrededor de la Isla.

4.6.3.6.5 Condiciones futuras

Ciertamente, los peligros asociados a los vientos fuertes, como lo son los eventos de huracanes y tormentas tropicales están relacionados a eventos que surgen, principalmente, entre los meses de julio a septiembre. Por su parte, estos eventos han experimentado un incremento en su ocurrencia, generalmente, en el mes de septiembre y se les atribuye a los cambios climatológicos y a la conducta usual de los eventos atmosféricos que traen consigo vientos fuertes. Por otro lado, la pérdida asociada con el riesgo de viento se relaciona principalmente con la ocurrencia de tormentas tropicales y la fuerte precipitación que traen consigo los huracanes. Por tal motivo, y basado en la localización geográfica de Hormigueros, tanto las estructuras como la población del municipio están en riesgo de ser impactado adversamente debido a la ocurrencia de vientos fuertes. Por ejemplo, durante el año 2017, en donde los huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus embates, un sin número de comunidades sufrieron pérdidas de vida, propiedad e infraestructuras debido, principalmente, al desarrollo desmedido en áreas de alto riesgo. Asimismo, varias estructuras e infraestructuras están en mayor riesgo que otros debido a su ubicación o 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 130 mph. Así pues, las construcción o desarrollos en el Municipio de Hormigueros estaría susceptible a este peligro natural. No obstante, por experiencias previas, se espera que las zonas elevadas del municipio estén más susceptibles al impacto de vientos fuertes, según se denota de la Evaluación Integral de Riesgos para la Isla de Puerto Rico. (URS 2002)

Es decir, que cualquier desarrollo autorizado en las zonas más altas del municipio, con toda probabilidad, sentirán embates de vientos de intervalo más alto o más fuertes. Esto no significa que el municipio le reste importancia a los demás permisos autorizados en zonas menos elevadas, toda vez que la vulnerabilidad de la población ante el evento estará asociada a otros factores como lo son las condiciones actuales de la estructura, el tipo de construcción y materiales utilizados. 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.

Por su parte, la figura que muestra el comportamiento del viento en un evento de retorno de 3,000 años presenta un evento de mayor número de retorno y, por ende, un evento de menor recurrencia, pero mayor magnitud. Por tanto, un evento de retorno de 3,000 años o de .03% de ocurrencia anual, es considerado un evento de menor recurrencia que el de retorno de 50 años, no obstante, es un evento de mayor magnitud con vientos oscilando entre los 180 a 190 mph. Adviértase, que a pesar de que se estima un evento de esta magnitud como uno de probabilidad de ocurrencia de .03% anual, no significa que no

ocurra un evento de esta magnitud en más de una ocasión en un mismo año. En efecto, se espera que debido al cambio climático, continuemos viendo mayor actividad de eventos climatológicos en Puerto Rico, incrementando escalonadamente la susceptibilidad del municipio ante estos eventos.

Dado a que la totalidad del área geográfica del municipio se considera como susceptible y/o propensa a sufrir el potencial efecto de un evento de vientos fuertes, todos los desarrollos recientes y futuros se encuentran en riesgo a ante este tipo de evento, siendo la diferencia la intensidad de la velocidad de los vientos, por lo que toda la población se torna vulnerable a este peligro, sin importar su ubicación. No obstante, se aclara que, las zonas elevadas del municipio deben estar más susceptibles al impacto de vientos fuertes, según se denota de la Evaluación Integral de Riesgos para la Isla de Puerto Rico (URS 2002). Esto quiere decir, que, cualquier desarrollo autorizado en las zonas más altas del municipio, con toda probabilidad, se van a ver más propensos a sentir el embate de los vientos fuertes, sin restarle susceptibilidad a los demás permisos autorizados en zonas menos elevadas. Por lo que, se deberá velar porque cualquier permiso autorizado deberá contemplar las medidas establecidas en los Códigos de Construcción y otros, para evitar daños severos a estructuras nuevas y/o autorizar permisos para reforzar estructuras existentes. Véase sección 4.6.4.

Figura 62: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años

Figura 63: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 3,000 años

En cuanto a los desarrollos vulnerables en el municipio, se ha identificado un número significativo de residencias particularmente en las áreas de bajos recursos económicos son altamente vulnerables a los efectos de los vientos huracanados, ya que han sido construidas inadecuadamente. Muchas de estas estructuras han sido edificadas con columnas de hormigón y paredes de madera y/o bloque y techo de zinc. La mayoría no resistiría los embates de un huracán de categoría mayor de 2 en la escala Saffir-Simpson. Un número significativo están ubicadas en las comunidades El Hoyo, Lavadero y San Romualdo, así como de forma dispersa a través del área rural del municipio. La mayoría de estas viviendas se vieron afectadas gravemente por los daños ocasionados por el huracán María en septiembre de 2017. No obstante, la mayor parte de las estructuras en el municipio, por estar mejor construidas y/o haber cumplido con los reglamentos de construcción, presentan condiciones estructurales adecuadas en cuanto a su resistencia a vientos huracanados como los que han ocurrido en los pasados 20 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, se aclara que, aunque hay un inventario de incendios forestales que incluye el estimado de cuerdas de terreno afectas, actualmente no hay suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

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.

No hay datos que puedan establecer la recurrencia y daños de los incendios forestales en el Municipio de Hormigueros. Sin embargo, los sectores boscosos del municipio son los más susceptibles a dicho riesgo. Entre las actividades que se llevarán a cabo estará recopilar datos sobre los diferentes incendios que ocurran, los lugares susceptibles, así como registrar las pérdidas económicas y sociales experimentadas a causa del evento.

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_2), metano (CH_4) y partículas sólidas. Estas emisiones ocasionan la contaminación ambiental, contribuyendo al efecto de invernadero y el cambio climático. Por ejemplo, los recursos naturales del municipio, en general, se encuentran vulnerables por lo siguiente:

- Falta de mantenimiento de los ecosistemas;
- Manejo de desperdicios sólidos y depósitos de basura en lugares ecológicamente sensitivos;
- Falta de concientización ciudadana sobre la importancia de proteger los recursos naturales limitados;
- Reservas subutilizadas para el disfrute de bajo impacto por parte de la ciudadanía;
- Fragmentación de los ecosistemas y hábitats;
- Contaminación de los ecosistemas y los hábitats (suelo, aire, agua, lumínica y visual);
- Cambios en el nivel del mar por cambio climático; y
- Disturbios ocasionados por las actividades humanas.

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.

A pesar de que los eventos de incendios forestales no se pueden predecir, es importante que el municipio oriente a sus comunidades en cómo responder a emergencias de esta índole, de modo que el potencial impacto de este peligro a la población sea menor y sus comunidades no se vean vulnerables a sufrir sus efectos adversos, bien sea de salud, pérdida de vida o propiedad. De igual manera, se aclara que, en términos generales, las tendencias poblacionales proyectan una merma en la población, minimizando el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro. Igualmente, las áreas que se encuentran desarrolladas previenen los incendios forestales ocasionados por factores naturales.

4.6.4 Efectos de los desarrollos futuros en el Municipio de Hormigueros

El área urbana del Municipio de Hormigueros está agrupada en dos (2) zonas. Una de ellas se encuentra al noroeste del municipio y comprende las urbanizaciones construidas en los alrededores del Mayagüez Mall a ambos lados de la PR-2. La otra se encuentra al sureste del municipio y comprende el Centro Urbano Tradicional, así como otras áreas residenciales que incluyen las urbanizaciones Colinas del Oeste, Verdúm, La Monserrate, y un residencial público. En cuanto a las tendencias geográficas de nuevos desarrollos, el censo poblacional y los usos de terrenos demarcados por el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Hormigueros es claro que las áreas de desarrollo futuro están situadas entre las dos zonas urbanas existentes, al norte de la PR-2. Para obtener más información sobre las tendencias poblacionales, por barrio, refiérase a la sección 3.2, del presente Plan.

Es importante señalar que entre el censo de 2010 y el ACS 2018, se estima el barrio Guanajibo contiene la mayor cantidad de habitantes del municipio, no obstante, bajo este periodo sufrió una disminución poblacional de 3.54%. Si tomamos en consideración que este barrio representa una amplia extensión de terreno inundable, pudiéramos estar experimentando una leve reducción en la cantidad de población vulnerable al peligro de inundación. Por otro lado, bajo el mismo periodo de estudio se estima que el barrio Benavente aumentó su población en un 27.50%. Gran parte de este barrio ubica en zonas susceptibles a inundaciones.

Otro aspecto para tomar en consideración para el análisis de los desarrollos futuros en el municipio lo es las políticas establecidas por el municipio en su Plan de Ordenamiento Territorial sobre clasificación del suelo. La clasificación reconoce cuatro categorías; suelo urbano, suelo rústico común, suelo rústico especialmente protegido, suelo urbano programado y suelo urbano no programado. Las últimas dos categorías son las más importantes en este análisis ya que indican dónde estarán los nuevos desarrollos urbanos. El suelo urbano programado es el terreno que se podía urbanizar en los próximos cuatro años después de entrar en vigor el Plan. Se requiere la preparación de un Plan de Ensanche considerando la dirección de desarrollo urbano, tipo y calidad de terrenos, terrenos libres de riesgos a la vida humana, así como la disponibilidad y/o viabilidad de crear la infraestructura necesaria para el desarrollo en ellos. El suelo urbano no programado comprende los terrenos en que se puede llevar un proceso urbanizador de cuatro a ocho años después de entrar el Plan en vigencia.

El área designada como suelo urbano programado (SUP) se extiende desde el casco urbano del pueblo de Hormigueros, hacia el oeste, hasta las urbanizaciones Buenaventura y Valle Hermoso. La mayor parte de estos terrenos presentan una topografía semi-montañosa, de pendientes moderadamente pronunciadas. El análisis del mapa de "Peligros Naturales en el Plan de Ensanche" muestra que la mayor parte del área de SUP no presenta factores agravantes de alto riesgo en lo que corresponde a peligros naturales. En cuanto al área de extensión geográfica el principal peligro potencial que identifica este mapa incluye una zona de suelos de alto potencial expansivo que colinda con el casco urbano de Hormigueros y que comprende menos de la cuarta parte del área designada como SUP. Dos (2) zonas estrechas susceptibles a inundación están presentes en la zona sur del área designada como SUP al igual que unas áreas muy pequeñas susceptibles a la licuación. El área designada como suelo urbano no programado (SUNP) incluye una zona y media mayor que la de SUP. Se extiende desde el casco urbano del pueblo de Hormigueros hacia la zona noroeste, norte y este. La topografía se caracteriza por tener un relieve semi-montañoso.

Aproximadamente el 50% del área de SUNP que se extiende desde el casco urbano hacia el noroeste, norte y parte de la zona este no presenta factores agravantes de alto riesgo en lo que concierne a peligros naturales. Solamente hacia el este y norte del pueblo de Hormigueros, el área designada como SUNP, presenta la presencia de suelos de alto potencial expansivo, franjas estrechas y pequeñas susceptibles a inundaciones y otras vulnerables al movimiento de masa y a la licuación.

En cuanto a la mitigación, cabe señalar que los suelos expansivos no presentan un factor limitante significativo al desarrollo del área ya que hay métodos geotécnicos de bajo costo que pueden implantarse para prevenir problemas potenciales. De igual manera, debido a la naturaleza de la topografía, existe un potencial de que ocurran deslizamientos u otros movimientos de masa en los lugares que hagan cortes pronunciados en las laderas o cualquier otra modificación topográfica que reduzca la estabilidad de los materiales geológicos. Cualquier desarrollo nuevo deberá incorporar recomendaciones geotécnicas específicas para mantener estable los cortes y laderas.

Las zonas estrechas susceptibles a inundación resultan de los desbordamientos de las quebradas que discurren de norte a sur hacia la llanura inundable del Río Guanajibo. Estas quebradas deberán preservarse en su estado natural y no se permitirá el entubamiento, y/o relleno de la quebrada ni de su valle inundable. La licuación en caso de terremoto no presenta un problema significativo para esta área no desarrolladas porque se trata de las llanuras inundables de las quebradas. No obstante, si será significativo en aquellas áreas desarrolladas y adyacentes a cuerpos de agua.

Con el propósito de auscultar el riesgo a que están expuestas las obras de mejora de capital, se tomaron en consideración los mapas desarrollados para cada uno de los peligros naturales, respecto a la ubicación de estas nuevas obras de capital. Para propósitos de este Plan se considera la ubicación de las obras de control de inundación del río Guanajibo y las obras de mejora a la infraestructura de transportación, comunidades especiales e infraestructura de energía eléctrica.

Las mejoras hidráulicas al Río Guanajibo comprenden la eliminación del patrón meándrico, referente a las curvaturas serpenteantes del río, por uno rectilíneo que haga que el agua fluya a mayor velocidad para facilitar el drenaje, así como la construcción de un dique de tierra con compuertas de desagüe que protegerá contra la inundación de 100 años al área de Valle Hermoso y Buenaventura. El hecho de que

estas obras se encuentran en el cauce mayor del río, así como en áreas de suelos expansivos y de potencial alto de amplificación de ondas sísmicas y licuación, el diseño de éstas requiere la consideración minuciosa dentro de la Declaración de Impacto Ambiental (en adelante, DIA) que ya fue aprobada y en las actividades de diseño estructural. Estas obras, según presentadas en la DIA, reducirán significativamente el peligro de inundación y no requieren recomendaciones de mitigación adicionales a las ya existentes en el proyecto.

Las mejoras a las Comunidades Especiales San Romualdo, Lavadero y el Hoyo deberán ser discutidas con el Departamento de la Vivienda y la Oficina de Comunidades Especiales con el fin de garantizar que no se hagan mejoras en lugares de alto potencial a deslizamientos u otros movimientos de masa, en zonas donde las inundaciones presentan alto riesgo o áreas expuestas a otros peligros naturales. En la parte baja de la Comunidad San Romualdo se implantarán medidas de impermeabilidad donde unas 32 familias están ubicadas en la zona inundable. En la Comunidad El Hoyo se eliminarán las casas que sufrieron daños por movimientos de tierra y la erosión causada por la acción hidráulica de las aguas de la quebrada que discurre por la parte baja de las residencias afectadas.

Las áreas que se designen para mejorar las estructuras existentes o hacer nuevas estructuras donde se reubicarán los residentes de las comunidades deberán estar fuera de las zonas identificadas como de alto riesgo o tomar medidas adecuadas de mitigación si no hubiera otra alternativa. No obstante, no se deberá construir en zonas inundables ni susceptibles a deslizamientos.

En cuanto a las mejoras en la red de carreteras, el proyecto de repavimentación de la PR-3344 no presenta problemas significativos ya que comprende mejoras a la carretera existente y la vía no está ubicada en zonas de alto peligro. Por otro lado, la conversión a expreso de la PR-2, desde Hormigueros hasta Mayagüez, ha creado problemas asociados a la disposición de colas residuales de materiales de la corteza terrestre en las zonas inundables. Este es el caso de la zona aledaña a la calle A de la comunidad San Romualdo Norte, ubicada al margen de una quebrada, cuya llanura inundable ha sido rellenada meramente para disponer de los residuos sin considerar el efecto agravante que esto tiene en aumentar el nivel de las aguas durante las inundaciones. La reconstrucción del alimentador de energía eléctrica se hará en una subestación ubicada en la zona del cauce mayor del Río Guanajibo. Sin embargo, la instalación está protegida contra inundaciones por lo que no es necesario hacer recomendaciones adicionales.

Exceptuando el relleno de la zona inundable llevado a cabo por las obras de conversión a expreso de la PR-2, las obras de mejora capital no presentan condiciones significativas que aumenten la vulnerabilidad a peligros naturales en el Municipio de Hormigueros siempre y cuando se cumplan con los reglamentos de construcción vigentes y las recomendaciones hechas en los párrafos anteriores. No ha surgido información adicional en cuanto al peligro de movimientos de masa en el Municipio de Hormigueros que requiera cambio alguno en los estimados de peligro y vulnerabilidad.

4.6.5 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 el mes de 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 desarrolló nuevos mecanismos de planificación para reducir los riesgos que ocasional los peligros naturales. El municipio aplicara a su proceso de planificación estos nuevos mecanismos y otros existentes según sea necesario.

4.6.5.1 *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 de 2019 (en adelante, Reglamento Conjunto). El distrito de calificación Riesgo para Espacios Abiertos es R-EA.

La sección 6.1.23.1 del Reglamento Conjunto de 2019, 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, toda vez que existe en ellos una condición de riesgo como consecuencia de un evento natural, específicamente deslizamientos o inundaciones. Igualmente, se persigue preservar la condición de espacio abierto establecida a perpetuidad por la reglamentación federal y con la cual el gobierno o la comunidad deben cumplir con el 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 Hazard Mitigation Assistance (HMA, por sus siglas en inglés). La participación en el programa es totalmente voluntaria y a los dueños de las propiedades se les paga el valor justo de mercado. 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 que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido. De no cumplir con estos parámetros, el encargado

se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. Cuando una propiedad se adquiere y se clasifica como espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la Junta de Planificación, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar alineados con las disposiciones de la reglamentación federal. Algunos de estos usos son, a saber: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2019).

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

4.6.5.2 *Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo*

El Reglamento Conjunto de 2019, dispone, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. A esos efectos, la sección 7.3.5.1 de dicho reglamento establece que la 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. El propósito esencial de la Zona de Riesgo (ZR) es reconocer las características especiales de estos suelos con relación a deslizamientos, inundaciones, áreas costeras de alto peligro, marejadas, erosión y otras condiciones desfavorables buscando proteger la vida y propiedad de los residentes y dueños de estas. Se busca proteger los suelos del proceso urbanizador y de actividades humanas que detonen el potencial de riesgo de estos terrenos, reducir las pérdidas severas y repetitivas de propiedad, infraestructura pública o privada, la necesidad de inversión de fondos públicos y federales, y los esfuerzos de rescate, entre otros. Esta zona sobrepuesta establece estándares de protección adicional para su cumplimiento en los distritos de calificación subyacentes." (JP, 2019) La JP es la agencia facultada para designar estas zonas mediante procedimientos establecidos en el Reglamento Conjunto de 2019.

4.6.5.3 *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 Leyes 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.

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, con sujeción a la Ley Núm. 3 del 27 de septiembre de 1961, según enmendada y conocida como la Ley para el Control de Edificaciones en Zonas susceptibles a Inundaciones y en armonía con la reglamentación del NFIP. 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.
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.

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.

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.

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.

4.6.5.4 *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; y
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.

4.6.5.5 *Plan de Ordenamiento Territorial de Hormigueros*

En el caso del Municipio de Hormigueros, este cuenta con un Plan Territorial aprobado por el municipio mediante la Ordenanza Núm. 17, Serie 2009-2010, aprobada el 7 de octubre de 2009. Posteriormente, el 23 de diciembre de 2009, la JP emitió la Resolución Núm. JP-PT-54-1 adoptando el Plan. El Plan Territorial fue finalmente aprobado mediante Orden Ejecutiva OE-2010-008, el 5 de marzo de 2010. En cuanto a la autorización de proyectos de construcción, al momento, el municipio no posee la jerarquía necesaria para autorizar proyectos y/o para emitir permisos de construcción o desarrollo. Así las cosas, los permisos de construcción o desarrollos son evaluados y aprobados por la Oficina de Gerencia y Permisos (en adelante, OGPe). No obstante, el municipio, dentro de sus facultades, puede emitir opiniones o recomendaciones no vinculantes relacionadas a proyectos ante la consideración de la OGPe.

El Plan de Ordenación Territorial, en su revisión, incorporará los hallazgos del Plan de Mitigación, específicamente lo relacionado a los futuros desarrollos. Los nuevos desarrollos además de cumplir con la reglamentación municipal, estatal y federal deberán tomar en consideración los hallazgos del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Hormigueros. Así pues, se recomienda en el Plan la prohibición de desarrollo en áreas susceptibles a riesgos o con potencial de ser afectados por un desastre natural de mayor intensidad. Debido a la ubicación geográfica del Municipio de Hormigueros, su condición geológica y el valor de los recursos naturales que yacen en el municipio, el manejo del suelo debe ser uno de cuidado y detalle. Por tanto, el Suelo Rústico Especialmente Protegido debe ser mantenido y expandido al máximo posible, de manera tal que se protejan los recursos naturales y ambientales en el municipio. Igualmente, dentro del Plan de Ordenamiento Territorial vigente se han incorporado políticas de mitigación y se han incentivado proyectos áreas seguras que no incrementan el riesgo de exposición a peligros naturales.

4.6.5.6 *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)[60]. 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.

4.6.5.7 *Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)*

La Ley Núm. 292-1999, titulada Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico dispuso 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 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 la asistencia del DRNA adoptó el PRAPEC en el año 2014. En resumen, el PRAPEC establece en las zonas cársica de Puerto Rico dos distritos sobrepuestos. El distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial Restringida del Carso (en adelante, 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 - 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) Igualmente, 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 conocido como el Área de Planificación Especial de la Zona Cársica (en adelante, 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 por su parte para "ofrecer alternativas para que las actividades que conllevan la extracción de materiales de la corteza terrestre con propósitos y explotaciones comerciales puedan llevarse a cabo bajo condiciones apropiadas

[60] 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

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)

Figura 61: Área de Planificación Especial del Carso

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

Se incluye esta discusión en el Plan de Hormigueros ya que hay un área al norte del Barrio Lavadero donde hay Carso. No obstante, la presencia de Carso en el municipio no es significante y no incide sobre los riesgos asociados a eventos naturales.

4.6.5.8 *Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP)*

El Estado Libre Asociado de Puerto Rico entró al Programa Regular del *National Flood Insurance Program* (NFIP) en agosto de 1978. Este Programa está basado en un acuerdo que requiere la adopción e implantación de ordenanzas para el manejo de los llanos inundables a fines de reducir el riesgo de inundaciones en áreas especialmente vulnerables al peligro de inundación (SFHAs, por sus siglas en inglés). A cambio, el gobierno federal se compromete a facilitar un seguro de inundación a los residentes para protegerlos de los daños económicos asociados a inundaciones. Las áreas vulnerables a inundaciones (SFHAs) son identificadas por FEMA, y las ordenanzas que resulten deben cumplir o exceder los requisitos

impuestos por la reglamentación federal. Los proyectos de desarrollo se podrán realizar en áreas inundables sólo si los mismos cumplen con la reglamentación local para el manejo de llanos inundables.

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales colabora con la Junta de Planificación en el desarrollo de reglamentos para el manejo de llanos inundables y la demarcación de zonas inundables. La Junta de Planificación de Puerto Rico es la agencia coordinadora que ha sido designada para administrar el NFIP. En el año 1971, el Gobierno de Puerto Rico adoptó el Reglamento de Planificación Núm. 13, cuya revisión más reciente entró en vigor el 7 de enero de 2010. La Junta de Planificación también ha preparado mapas de las áreas vulnerables a inundación, los cuales son actualizados regularmente.

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales también revisa solicitudes de la Junta de Planificación a fines de comentar sobre cambios en el use de la tierra, maneja varios programas que sirven de recurso para la ciudadanía, lleva a cabo programas de limpieza de ríos y quebradas, y trabaja con estructuras para el control de inundaciones. El Cuerpo de Vigilantes de dicha agencia fue establecido con el propósito de monitorear violaciones a la reglamentación de llanos inundables. Los vigilantes le informan a la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe) sobre violaciones a los permisos concedidos, ya están a cargo de implantar los reglamentos de planificación.

4.6.5.9 *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.

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

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.

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 costar los proyectos propuestos por la agencia.

En el caso de Hormigueros aparece en el PICA la siguiente información:

Tabla 74: Proyectos en el PICA 2018-2019 a 2021-2022 para Hormigueros (en miles de dólares)

Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión total estimada	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Instalación de vallas de seguridad y letreros como parte de los esfuerzos tras el paso del huracán María.	309	0	154	155	0	0	309

Fuente: Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2018-2019 a 2021-2022

4.6.5.10 *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.

4.6.6 Resumen de riesgos e impacto y cambios de prioridad

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 Hormigueros, 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 Hormigueros. 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 Hormigueros.

La exposición del municipio a los peligros naturales puede ser un indicador de vulnerabilidad. Esta vulnerabilidad puede presentarse ya sea mediante las pérdidas económicas asociadas al evento y la exposición de la población ante el peligro natural. El indicativo de pérdidas de propiedad puede obtenerse a base de la cantidad de estructuras sitas en área de riesgo, los gastos asociados a las mejoras de los activos críticos, así como las condiciones estructurales y no estructurales de la propiedad. Por otra parte, la vulnerabilidad de la población puede obtenerse a base de experiencias previas en un evento natural, la localización de las estructuras respecto al peligro, cantidad de población con necesidades especiales y los recursos económicos para implementar medidas de mitigación a nivel individual o comunitario. Esta información es importante para el municipio, toda vez que sirve como base para la identificación de medidas de mitigación apropiadas y en el diseño de los planes de recuperación, planes de emergencias y planes de desalojo, entre otros.

Cambios en prioridades

Como parte del proceso de actualización de este Plan, se revisitó 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 calor extremo. 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 Hormigueros, 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 especificó, 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; 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 significativos para Hormigueros lo es la inundación y los vientos fuertes, especialmente los eventos que incrementan la ocurrencia de éstas, tales como huracanes y tormentas tropicales, peligros que suelen ser más recurrentes en la Isla debido a su localización geográfica. Así las cosas, los factores que inciden 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, especialmente durante los eventos de huracán o tormenta tropical. 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 Hormigueros. Igualmente, se espera que 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.

De igual forma, el peligro de vientos fuertes juega un rol importante al momento de desarrollar medidas de mitigación. Esto se debe a que los eventos de vientos fuertes están asociados a evento atmosféricos como lo son los huracanes y las tormentas tropicales. Así pues, debido a la ubicación geográfica de Hormigueros y las experiencias previas, tanto de los integrantes del Comité como de la ciudadanía, este peligro natural es clasificado como uno significativo para el municipio. Ello es así, toda vez que los huracanes o las tormentas tropicales traen consigo gran devastación para el municipio como, por ejemplo, pérdidas de propiedad y vida, así como obstrucción de las operaciones normales del municipio y los

servicios esenciales como comunicaciones, energía eléctrica y agua potable. Igualmente, estos eventos atmosféricos producen grandes pérdidas a los recursos naturales del municipio.

Por otra parte, este documento reconoce que a pesar de que la extensión de suelos susceptible a deslizamiento no es extensa, la mayoría de estos eventos surgen debido a la ocurrencia de lluvia fuerte y prolongada y la saturación del suelo, así como resultado de cortes relacionados a obras de construcción, 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 las acciones que exacerban su ocurrencia. Entre las medidas a tomar se encuentra el mejorar la disponibilidad de datos relacionados al valor económico de los daños producidos por los deslizamientos. La limitación de información se debe a varios factores, incluyendo el hecho de que no han ocurrido en el área deslizamientos mayores que hayan causado daños cuantiosos en diversos lugares del municipio; que en las declaraciones presidenciales de desastres administradas por FEMA los efectos de estos daños son contabilizados como "ayuda individual" y no se categorizan de acuerdo a la causa específica del daño, y que la mayor parte de estos son tratados como parte de las labores de mantenimiento que el municipio y el DTOP realizan cuando hay derrumbes que bloquean caminos o afectan las viviendas de los ciudadanos. En el plan de acción se harán recomendaciones para que la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias, con el apoyo de la Oficina Municipal de Obras Públicas, mantengan un inventario científico de movimientos de masa que sea actualizado de forma continua.

En cuanto al peligro de terremoto, el municipio le asigna un nivel de prioridad alto debido a la localización de fallas tectónicas cerca del Municipio de Hormigueros. El municipio ha experimentado contantes eventos sísmicos que han impactado adversamente las estructuras del municipio y puesto en riesgo la vida de los habitantes de las comunidades de Hormigueros. Asimismo, los eventos de sismos el 28 de diciembre de 2019 y el 6 y 7 de enero de 2020, los cuales impactaron en mayor medida los municipios del sur de la Isla, arrojaron luz sobre el nivel de desconocimiento ciudadano sobre estos peligros, la falta de preparación a nivel individual, las múltiples construcciones que no cumplen con los códigos de construcción vigente, la falta de implementación de medidas no estructurales y la falta de concientización y educación sobre eventos naturales como lo son los terremotos.

Así pues, debido a la localización de estructuras en el municipio que pudieran no estar aptas para recibir los embates de un terremoto, es preciso que el municipio complete un inventario de las instalaciones críticas que necesitan modificaciones estructurales, de modo tal que sean sismo-resistentes. De igual forma, el municipio fomentará las campañas educativas para que los residentes del municipio conozcan los riesgos asociados a estos eventos, formas de prepararse antes, durante o luego de que ocurra el peligro natural. De igual forma, el municipio enfatizará la importancia de que las personas revisen sus propiedades inmuebles para cerciorarse de que éstas cumplen con los códigos de construcción vigente e identifiquen si es necesario realizar alguna modificación para evitar el colapso de estas estructuras durante un evento de terremoto. Por otra parte, se promoverá la adopción de medidas no estructurales, las cuales son de fácil implementación y costo efectivas.

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, el municipio promoverá que se implementen medidas estructurales y no estructurales en las instalaciones críticas y en las viviendas de los residentes del municipio para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Hormigueros.

En cuanto a los incendios forestales, el municipio mantiene este peligro natural como uno no significativo para el municipio. Sin embargo, en reconocimiento del factor del cambio climático y en la posibilidad de que eventos que propician los incendios incrementen, el municipio incorpora este peligro dentro de su Plan e identifica medidas de mitigación para prevenir la ocurrencia de éstos.

A modo de ilustración, entre el Plan de Mitigación de Hormigueros anterior y el presente se encuentran las siguientes diferencias:

Peligro Natural	Plan de Mitigación de 2014	Plan de Mitigación actualizado
Calor extremo	El Plan anterior no incluye este peligro natural por no estar calificado como significativo para el Municipio de Hormigueros.	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. Se espera un incremento en el impacto de este peligro debido al fenómeno de cambio climático.
Inundación	El plan clasifica este peligro natural como significativo en consideración con el impacto del evento sobre los barrios del municipio.	El peligro de inundación se mantiene como rango alto. 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.
Sequía	El Plan anterior incluye este evento debido a las pérdidas económicas asociadas con este evento. No obstante, lo clasifica como un evento con potencial de daños bajo.	El municipio de Hormigueros 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. Conforme a lo anterior y las experiencias previas en el municipio, se le asignó una clasificación según prioridad moderada.

Peligro Natural	Plan de Mitigación de 2014	Plan de Mitigación actualizado
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 con potencial de daño alto. Asimismo, se identifican las áreas próximas a cuerpos de agua o suelos arenosos como vulnerables a la licuación.	Se realizó la evaluación de riesgos a base del factor de licuación o licuefacción. Por tal motivo, a base del componente técnico que proveen las herramientas utilizadas para la evolución, se determinó que existe un número considerable de estructuras y población en áreas de alto y muy alto índice de licuación. El Municipio de Hormigueros le asigna un rango de prioridad alta a este peligro a base del riesgo que representa este peligro para la población y las estructuras.
Vientos fuertes	Este peligro se discute en el Plan de Mitigación anterior a base del evento de huracán. Se le asignó un nivel de vulnerabilidad alto tanto para el impacto sobre los barrios como en las instalaciones críticas.	Esta actualización, fragmenta el peligro de huracán o tormenta tropical entre los peligros de ocasiona, a saber: (1) vientos fuertes e (2) inundaciones. 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 ha incrementado. Así pues, se le asigna un nivel de prioridad alto.
Deslizamiento	El Plan anterior discute este peligro y lo clasifica como un peligro bajo conforme a los eventos previos.	En el presente Plan se mantiene bajo una clasificación de bajo impacto, específicamente sobre las funciones e instalaciones críticas. Sin embargo, se le asigna un nivel de clasificación moderado sobre el impacto a las personas, toda vez que los deslizamientos pudieran producir la obstaculización de vías que brindan acceso a las comunidades o servicios esenciales.
Incendios forestales	El Plan hace una mención corta sobre este peligro y lo cataloga como un peligro natural no significativo para Hormigueros.	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. No obstante, se mantiene como un peligro de prioridad baja conforme a las ocurrencias históricas de este tipo de evento en el municipio.

Capítulo 5: Evaluación de capacidades

Esta sección es nueva para el Plan de mitigación de Peligros Naturales del municipio y tiene como propósito realizar un análisis de necesidad del municipio no sólo en términos de la vulnerabilidad y riesgo de sus comunidades ante estos peligros naturales, 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. De esta manera, 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 municipales sirve para identificar tanto los recursos disponibles como las herramientas que necesita el Municipio de Hormigueros para implementar exitosamente las actividades de mitigación de peligros naturales. Esta evaluación permite identificar los recursos, las destrezas y los procesos internos y externos disponibles. Este análisis, junto con la evaluación de riesgos, sirve como la base de hechos necesaria para la implementación de un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales exitoso. Al reconocer las áreas de fortaleza y debilidad, el Municipio de Hormigueros se encuentra en mejor posición para identificar las metas del plan, de forma que estas sean diseñadas conforme a la realidad del municipio y la capacidad de éstos de implementarlas. Así las cosas, 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 que tiene el Municipio de Hormigueros para reducir a largo plazo su vulnerabilidad ante la ocurrencia de un peligro natural. Estas capacidades incluyen la autoridad que tiene el municipio para implementar disposiciones legales o de regulación y los recursos de personal fiscales para llevarlos a cabo. Los recursos de personal incluyen personal técnico, tales como planificadores e ingenieros, con conocimiento sobre el desarrollo y manejo de terreno y los riesgos que pueden ser causados por un evento natural o por intervención humana. El Comité de Planificación consideró también las formas en que se podían expandir y mejorar políticas existentes con el fin de integrar la mitigación de peligros en los programas y actividades que se llevan a cabo en el municipio diariamente. Al llevar a cabo la evaluación de capacidades, se examinaron las siguientes áreas:

5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

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

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;
- 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.

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. Estas capacidades son 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.

5.3 Capacidad financiera

El Estado, el Municipio de Hormigueros 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 deben ser analizadas a base de sus costos 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 les asigna a las acciones de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación pertinente.

5.4 Capacidad de educación y difusión

Las capacidades de educación y difusión tienden a enfocarse más en la concientización y la educación pública y puede incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa “StormReady”, y programas de identificación y conocimiento de peligros naturales. 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 de reducir las pérdidas de vida y propiedad debido a un evento natural en el municipio.

Tabla 75: 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	X	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (en adelante, OMME) y Programas Federales	El Plan de Mitigación de Hormigueros ofrece una evaluación de riesgos y esboza medidas de mitigación necesarias para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Hormigueros.	El Plan de Mitigación de 2017-2022 del Municipio de Hormigueros se actualiza mediante el presente documento. Así pues, el plan anterior sirve como base para el desarrollo de este Plan.	Se ha nombrado un Comité Municipal para lograr la actualización del Plan existente. Nótese que el Plan anterior fue aprobado en el año 2017, por lo cual durante su revisión se encuentra en vigor.
Plan de uso de terrenos, Plan de ordenamiento territorial, Plan de área o Plan especial	X		Municipio de Hormigueros	El Plan Territorial de Hormigueros 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 Hormigueros 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 Territorial del Municipio de Hormigueros fue adoptado por la Junta de Planificación mediante resolución JP-PT-54-1 del 23 de diciembre de 2009 y confirmado mediante Orden Ejecutiva, OE-2010-008, el 5 de marzo de 2010.

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 áreas inundables	X		OMME, Obras Publicas Municipal, FEMA	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 lo son también las marejadas ciclónicas y los huracanes y tormentas tropicales.	
Plan de manejo de espacios abiertos	X		OMME	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 si una estrategia de mitigación en Hormigueros.	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 Hormigueros.	

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 u ordenanza del manejo de aguas de escorrentías	X		Oficina de Obras Públicas Municipal	Contribuye a reducir los riesgos asociados a eventos de inundación, así como el impacto de otros eventos naturales relacionados a la inundación tales como eventos atmosféricos como huracanes y tormentas tropicales.	Se incorporan dentro del presente Plan proyectos relacionados a reducir el impacto del peligro de inundación.	
Planes de protección de recursos o áreas naturales	X		Departamento de Recursos Naturales	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.	

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**
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.	El Municipio de Hormigueros posee un Plan de Emergencias que atiende los procedimientos relacionados al manejo de emergencias por inundación.
Plan de continuidad de operaciones	X		Municipio de Hormigueros	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 Hormigueros 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 tsunami y otros peligros como huracanes y tormentas tropicales.	El municipio cuenta con planes de desalojo por medio de su Plan de Emergencias.

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 Hormigueros. 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.	
Plan de recuperación por desastre	X		OMME	Provee una guía para adoptar procesos para reducir las pérdidas de vida y propiedad luego de la ocurrencia de un evento natural.	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra el municipio y las herramientas que tiene Hormigueros a su haber para asistir a la población. Igualmente, identificar las áreas de prioridad para el Municipio de Hormigueros.	El municipio tiene una guía para el manejo de emergencias en su Plan de Emergencias vigentes. Sin embargo, se recomienda realizar un Plan de recuperación por desastre específico.

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 desarrollo económico	X		Municipio de Hormigueros y Gobierno Estatal	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.	El desarrollo económico está ligado al Plan Estratégico Municipal. Se delega en el gobierno central la elaboración e implementación de un Plan de Desarrollo Económico General.
Ordenanza para prevención de daños por inundaciones	X		Legislatura Municipal	Promueve que los residentes del municipio participen, junto al municipio, en el esfuerzo de reducir las pérdidas de vida y propiedad por causa de un evento de inundación.	Cualquier medida adoptada por el municipio para mitigar las pérdidas asociadas a eventos de inundación de incorpora en el Plan como medida o proyecto de mitigación.	
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	Ordenanza adopta reglamentos adoptados por OGPe y sus enmiendas. Posibilidad de designación de zona de riesgo (ZR)

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		OGPe, Junta de Planificación, municipio	Los códigos de construcción vigentes garantizan que los nuevos desarrollos cumplan con parámetros de resistencia ante peligros naturales. De manera tal que, las pérdidas asociadas a un evento natural se reduzcan.	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos de construcción en nuevos desarrollos, modificaciones, mejoras, entre otros.	El municipio, en su ejercicio de endoso de permisos garantiza que se cumpla con las disposiciones del Código de Construcción vigente.
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	X		OGPe, Junta de Planificación, municipio	El Código de fuego contribuye a que se adopten medidas de mitigación para prevenir la ocurrencia del fuego. Estas medidas contribuyen a la reducción de eventos de incendio en el municipio.	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos vigentes para reducir la ocurrencia de eventos de incendio forestal.	

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Miembro del Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP)	X		Junta de Planificación y Municipio de Hormigueros	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 Hormigueros no participa individualmente en el NFIP, pero sí como parte de la comunidad de municipios representado por la Junta de Planificación de Puerto Rico.

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 Sistema de Clasificación de Comunidades (CSR) del NFIP.	X		Junta de Planificación y Municipio de Hormigueros	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 Hormigueros 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.
Plan Estratégico de Hormigueros	X		Oficina de Finanzas	Identifica la disponibilidad de fondos para llevar a cabo proyectos, medidas o actividades de mitigación de peligros.	Se integra al presente documento como una herramienta de planificación del municipio para la asignación de fondos para el desarrollo municipal.	

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Plan de Distribución de Alimentos	X		Municipio de Hormigueros, la OMME y la Oficina de Ayuda al Ciudadano	Este Plan provee las guías, adoptadas por el municipio, para la distribución de alimentos luego de la ocurrencia de un desastre natural. Así pues, este Plan provee las herramientas, en conjunto con el gobierno estatal y federal, para la repartición de alimentaos a las víctimas de una forma rápida y coordinada.	Este Plan ayuda al municipio y las agencias colaboradoras a identificar las comunidades que se encuentran vulnerables para así implementar, como medida de mitigación, los proyectos más apropiados para facilitar las acciones contenidas en este Plan de Distribución.	

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 Escombros	X		Oficina Municipal de Obras Públicas	Este Plan provee las medidas de acción, por fase, garantizando la limpieza de los escombros acumulados luego del desastre natural, de una manera organizada, costo - efectiva y protegiendo el medio ambiente. De esta manera, las comunidades tendrán libre acceso para acceder a las instalaciones críticas y recibir servicios esenciales.	Se integra en el presente Plan como herramienta del municipio para responder a las emergencias producidas por este Plan y en la identificación de material que deberá ser removido previo a cualquier procedimiento del ciclo de emergencia para evitar que se convierta en escombro e incremente el nivel de impacto causado por los riesgos asociados al peligro natural.	

Tabla 76: 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		Empleado municipal o contratos profesionales	Oficina de Obras Públicas	Este profesional contribuye al buen uso del suelo en el municipio para evitar que se desarrollen áreas susceptibles a peligros naturales de alto impacto.	
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura	X		Empleado municipal o contratos profesionales	Oficina de Permisos, OGPe	Estos profesionales contribuyen al desarrollo del municipio y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes.	El municipio identifica la necesidad de servicios y tiene la capacidad de emitir contratos por servicios profesionales para suplir la necesidad.
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales	X		Empleado municipal o contratos profesionales	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 por tanto su conocimiento y experiencia previa en el manejo de emergencias ha contribuido al desarrollo de medidas de mitigación apropiadas para Hormigueros.	El personal de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMME) se dedica a la respuesta de emergencias y posee personal experimentado. No obstante, de necesitar un planificador o ingeniero el municipio tiene la capacidad de contratar los servicios.
Administrador de emergencias	X		Director(a) de Manejo de Emergencias	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMME)	La OMME posee información acerca de la ocurrencia de eventos naturales en el municipio y las áreas que se encuentran vulnerables ante éstos.	El personal de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMME) se dedica a la respuesta de emergencias y posee personal experimentado.

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	**Sí**	**No**	**Posiciones futuras**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentario**
Agrimensor		X				Cuando las tareas lo requieren y el presupuesto lo permite se contrata este profesional mediante Servicios Profesionales.
Científico familiarizado con los peligros naturales		X	n/a	n/a	n/a	El personal de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMME) se dedica a la respuesta de emergencias y posee personal experimentado. De necesitar personal con algún conocimiento especializado, el municipio tiene la capacidad de contratar los servicios.
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 (OMME)	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. El Comité recomienda contratar personal adicional de ser necesario.

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		Servicios profesionales	Oficina de Programas Federales	El personal encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas posee vasta experiencia en las necesidades de las comunidades de Hormigueros respecto a los peligros naturales. Igualmente, conoce los proyectos que se han presentado para mitigar los peligros naturales que amenazan al municipio.	
Administrador del proyecto	X		Director	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Oficina de Planificación	El personal de estas oficinas tiene conocimiento d ellos proyectos que inciden sobre los esfuerzos de mitigación del municipio.	
Control Ambiental y Reciclaje	X		Empleados municipales	Oficina de Control Ambiental y Reciclaje de Hormigueros	El reciclaje representa una alternativa para reducir el alto volumen de los residuos sólidos que se depositan en los sistemas de relleno sanitario y la conservación de los recursos naturales.	

Tabla 77: 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			Finanzas, Recaudaciones	Se incluye cualquier proyecto que tenga el municipio que contribuya al esfuerzo de mitigación contra peligros naturales.	IVU, Asignaciones Legislativas, Propuestas Federales. De igual forma, 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			Oficina Fondos 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 Hormigueros.	Municipio "entitlement"
Impuestos especiales o distritos fiscales especiales		X	n/a	n/a	n/a	n/a
Impuestos a las utilidades de servicios públicos		X	n/a	n/a	n/a	n/a
Impuestos de aguas pluviales		X	n/a	n/a	n/a	n/a
Exacción por impacto de desarrollo		X		Autoridad de Carreteras (ACT)	Se integra como parte de los recursos económicos con los que cuenta el municipio para desarrollar áreas que se ven impactadas adversamente por desarrollos.	Esta capacidad le es asignada a la agencia estatal ACT.

Tabla 78: 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.	Municipio de Hormigueros	El municipio posee su propia plataforma en la web y se encarga de informar a las personas sobre la importancia de conocer sobre los peligros naturales y prepararse adecuadamente antes de la ocurrencia de un huracán, incluyendo estrategias de mitigación para reducir el impacto sobre las personas y la propiedad. El enlace es: https://www.municipiohormiguerospr.com/
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 Hormigueros	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 Hormigueros.
Facebook, Twitter u otras redes sociales	X		El municipio comparte, de forma activa, información a través de la página del municipio en las plataformas sociales Facebook.	Municipio de Hormigueros	El municipio comparte contenido informativo sobre asuntos de interés en Hormigueros. Las páginas se encuentran activas y en constante desarrollo. Igualmente, se provee una plataforma para que las personas puedan someter sus comentarios acerca de la información compartida en la página. Entre las actualizaciones de la página se encuentra información sobre mitigación de peligros, preparación ante un evento natural y áreas que se encuentran en riesgo de sufrir impactos por la ocurrencia de un peligro natural.

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	**Sí**	**No**	**Descripción**	**Departamento o Agencia**	**Comentarios**
Reuniones de municipio, seminarios, Adiestramientos (CERT), vistas públicas, u otras oportunidades de difusión	X		El Municipio de Hormigueros 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 Hormigueros en colaboración con la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias, Programas Federales y la Oficina de Arte, Cultura y Turismo del Municipio de Hormigueros	Estos talleres tienen como fin el que las comunidades o voluntarios se preparen ante un evento natural y los capacita sobre destrezas de respuesta a desastres, tales como la seguridad contra incendios, operaciones livianas de búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas en desastres.

Capítulo 6: Estrategia de mitigación

6.1 Requisitos de estrategia de mitigación

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, policías, programas y recursos; junto con su habilidad de expandirse y mejorar las herramientas existentes.
- Esta sección debe incluir:
    - Una descripción de las metas de mitigación para reducir o evitar vulnerabilidades a largo plazo en los peligros identificados.
    - Una sección que identifique y analice una gama comprensiva de acciones de mitigación específicas y proyectos siendo considerados como reductores de los efectos de cada peligro, con énfasis particular en edificios nuevos y existentes, también en infraestructura;
    - Una descripción de la participación de la jurisdicción en el NFIP y que cumpla con los requisitos del NFIP, como sea apropiado, y, por último
    - 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.[61]

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 Hormigueros 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 otorga el Código Municipal de Puerto Rico, permitió que el municipio encaminara sus acciones a reducir la vulnerabilidad de las comunidades y mantener el enfoque de desarrollo sustentable. Al presente, el

[61] 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

Municipio de Hormigueros 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 Metas y objetivos de mitigación

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 para el Municipio de Hormigueros 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, terremotos, 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. Este marco consiste en lo siguiente:

- Metas: Las metas representan enunciados que serán logrados a través de la implementación de un rango específico de objetivos. Las metas están generalmente expresadas para suministrar un marco para lograr los resultados planificados a largo plazo.
- Objetivos: Los objetivos describen pasos específicos que llevan a la implementación de las metas identificadas. Estos tienen la finalidad de apoyar, relacionarse y definir el camino de cómo obtener las metas deseadas.
- Estrategias de mitigación: Estas incluyen estrategias encaminadas a la prevención, protección de propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación pública y concientización.

A continuación, se esbozan las metas y objetivos identificadas por el Municipio de Hormigueros para reducir los impactos adversos que traen consigo los peligros naturales. Las metas y objetivos fueron desarrollados y aprobados por el Comité de Planificación de Hormigueros y disponibles para ser examinadas por la ciudadanía mediante la versión borrador del Plan. Estas metas y objetivos sirven como ápice para el diseño de estrategias de mitigación para reducir las pérdidas potenciales causadas por la ocurrencia de eventos futuros. Por tal motivo, las metas y objetivos fueron actualizadas para responder a las necesidades o circunstancias reales del Municipio de Hormigueros.

La actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales posee dos (2) metas generales y cinco (5) objetivos, a saber:

Meta I: Poseer un mejor alcance en el desarrollo seguro y sustentable de los riesgos para enfrentar los eventos atmosféricos	
Objetivo	**Descripción**
Prevención para proteger la vida y propiedad contra los efectos de los peligros naturales.	Esto implica tomar las acciones necesarias para limitar el desarrollo en áreas peligrosas y de alto riesgo o en áreas que aumentan la vulnerabilidad de otros lugares del municipio. Incluye también limitar la práctica de subsidiar con fondos públicos los riesgos que conlleva la construcción en áreas vulnerables. Este objetivo se enfoca en actividades de mitigación que

Meta I: Poseer un mejor alcance en el desarrollo seguro y sustentable de los riesgos para enfrentar los eventos atmosféricos	
Objetivo	**Descripción**
	se implantan mayormente a través de la planificación específicamente a través del Plan de Ordenamiento Territorial. Estas incluyen, entre otras, la calificación para evitar ubicar infraestructura en zonas que presenten riesgos significativos, la preservación de espacios abiertos, el desarrollo, implantación y/o actualización de reglamentos de zonas inundables y humedales, manejo de escorrentías, mantenimiento del cauce de los ríos, caños y quebradas, manejo de cuencas hidrográficas, reglamentación contra el vertido de materiales en los cuerpos de agua, control de erosión y sedimentación, actualización de reglamentos de construcción y soterrado de líneas eléctricas y otros servicios básicos.
Proteger la vida y propiedad.	Conlleva la implementación de acciones encaminadas a ayudar a los residentes a proteger sus hogares, estructuras y propiedades contra los daños que pueden producir los peligros naturales. Estas incluyen medidas de carácter estructural y no estructural. La primera incluye la construcción de diques, canales, muros de contención, drenajes y demás obras encaminadas a proteger la propiedad. Las obras no estructurales incluyen la adquisición de propiedades en lugares de alto riesgo, el reubicar estructuras, elevar edificaciones, colocar barreras contra la acción de las aguas, utilizar técnicas de acondicionamiento contra inundaciones (impermeabilidad), protección contra el reflujo de las aguas usadas, la adquisición de seguros contra inundaciones, instalación de tormenteras. Implica además el cumplir con los criterios de elegibilidad para recibir ayuda estatal y federal en caso de desastre.
Meta II: El desarrollo de una población alerta y capaz de asumir responsabilidad en la toma de decisiones asertivas durante un evento natural	
Objetivo	**Descripción**
Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales y otros riesgos creados por los humanos.	El riesgo puede ser reducido significativamente educando y creando conciencia entre los residentes en torno al peligro de residir en áreas vulnerables y la importancia de tomar medidas de mitigación para reducir las pérdidas y daños a la propiedad en caso de ocurrir cualquiera de estos eventos. Las actividades de información pública incluyen el hacer accesible a los ciudadanos los mapas de peligros naturales múltiples, la preparación y distribución de folletos sobre mitigación contra desastres, la preparación de talleres informativos para la comunidad, el requerir a los corredores de bienes raíces que informen a los compradores o arrendatarios el grado de vulnerabilidad que presenta la propiedad, y la preparación de un portal en Internet sobre la mitigación de peligros naturales múltiples en el Municipio de Hormigueros.
Fortalecer los servicios de emergencia en caso de desastre.	Este objetivo conlleva la asignación de recursos para garantizar una respuesta adecuada tras un evento que ponga en riesgo no sólo las facilidades críticas sino la vida y propiedad de los residentes. Conlleva también mejorar los sistemas de alerta a la ciudadanía y acciones para el mantenimiento de la salud y seguridad de los ciudadanos.

Meta I: Poseer un mejor alcance en el desarrollo seguro y sustentable de los riesgos para enfrentar los eventos atmosféricos	
Objetivo	**Descripción**
Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad para integrar efectivamente los procesos de mitigación contra desastres naturales.	Todas las acciones necesarias para la protección de la vida y propiedad requieren fortalecer la comunicación y la colaboración entre las agencias públicas, la ciudadanía, el comercio y las organizaciones sin fines de lucro. Las actividades del Comité de Planificación para implantar el Plan de Acción y para monitorear las acciones establecidas en el Plan de Acción son esenciales para el éxito de éste.

Por cuanto el municipio se compromete a implementar proyectos, medidas y actividades encaminadas a las siguientes metas:

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. Aplicar 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.

Con este preámbulo, el Municipio de Hormigueros 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. Además, 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.

En resumen, los proyectos de mitigación son establecidos con el propósito de alcanzar las metas y objetivos identificados en este Plan. Cada una de las acciones incluidas en la sección fue evaluada y modificada, según correspondiera. Igualmente, se eliminaron aquellas estrategias de mitigación que ya

no son relevantes para el municipio. Así pues, las estrategias de mitigación que se incorporan en este Plan fueron a base de las solicitudes del Comité de Planificación, así como de la ciudadanía que participó en el proceso de actualización del Plan e Mitigación previo y los cuales tuvieron oportunidad de emitir comentarios al borrador del Plan. De igual forma, se le realizaron sugerencias al Comité de Planificación relacionadas a estrategias de mitigación, las cuales fueron evaluadas, modificadas o aprobadas.

Por otro lado, conforme a las Guías de FEMA, conocida como *FEMA's Multi-hazard Mitigation Guidance*, se asignó la clasificación de la prioridad de cada acción con el propósito de maximizar los beneficios para la comunidad. Es decir, la asignación de prioridades de los proyectos de mitigación de Hormigueros se realizó a base de los recursos o capacidades municipales y la evaluación de riesgos realizadas para la elaboración de este Plan. Las acciones fueron priorizadas en tres (3) categorías, a saber: alta, moderada y baja.

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

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

- El Comité de Planificación consideró las acciones de mitigación identificadas en el Plan de Mitigación previo. El Comité revisó dichas acciones y determinó cuáles eran pertinentes para incluir en el Plan que nos ocupa. Las consideraciones para descartar medidas fueron:
    - La medida ya fue aplicada durante la vigencia del plan anterior y no es una acción continua; y
    - La medida ya no es necesaria o útil dado información nueva. Esta describe las acciones de mitigación que hacen referencia a los peligros, riesgos y vulnerabilidades identificadas.
- El Comité consideró las Cartas de Intención (LOIs, por sus siglas en inglés) de proyectos de mitigación que sometió el municipio al COR3 para participar en el "Hazard Mitigation Grant Program" en el 2019-2020. 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.

6.3.1 Prevención

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

- Planificación y calificación;
- Códigos de construcción;
- Preservación de espacios abiertos;
- Regulaciones en lugares inundables;
- Regulaciones de manejo de aguas pluviales;

- Mantenimiento de sistemas de drenaje;
- Programación de mejoras de capital; y
- Recanalización de riberas o movimientos de zonas de falla.

6.3.2 Protección de propiedades

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

- Adquisición;
- Relocalización;
- Elevación de estructuras;
- Protección de instalaciones críticas;
- Mejoras de protección (Proteger contra el viento e inundaciones, diseños de técnicas sísmicas);
- Áreas seguras, contraventanas (persianas), cristales resistentes a golpes; y
- Pólizas de seguros.

6.3.3 Protección de recursos naturales

Las actividades de protección de recursos naturales reducen el impacto de desastres naturales preservando y restaurando áreas naturales con sus funciones protectoras. Esto incluye áreas como llanos, humedales, laderas empinadas y dunas de arena. Parques, recreación o agencias-organizaciones de conservación comúnmente implementan medidas de protección como las siguientes:

- Protección contra inundaciones;
- Manejo de cuencas de agua;
- Amortiguadores en riberas;
- Manejo de bosques y vegetación (protección contra incendios y escapes de combustibles);
- Control de erosión y sedimentos;
- Preservación y restauración de humedales;
- Preservación de hábitat; y
- Estabilización de laderas.

6.3.4 Proyectos de estructura

Los proyectos de mitigación de riesgo en estructuras tienen como propósito el minimizar el impacto de un desastre modificando la progresión natural del fenómeno mediante la construcción. Usualmente estos son diseñados por ingenieros y manejados-mantenidos por el equipo de obras públicas. Algunos ejemplos son:

- Reservas;
- Represas, diques, muros de contención;
- Desviación, detención y retención;
- Modificación de canales; y
- Alcantarillado para aguas de escorrentía.

6.3.5 Servicios de emergencia

Aunque no es una medida típicamente considerada de mitigación, las medidas de manejo de emergencias minimizan el impacto de desastres naturales en personas y en propiedades. Estas acciones se toman inmediatamente antes, durante o en respuesta a un evento de desastre. Algunos ejemplos son los siguientes:

- Sistemas de advertencias;
- Manejo y planes de desalojo;
- Ejercicios y entrenamientos de respuesta a emergencias;
- Fortificaciones para proteger contra inundaciones; e
- Instalación de contraventanas (persianas).

6.3.6 Educación y concientización pública

La educación pública y la difusión de actividades se utilizan para aconsejar a residentes, oficiales electos, dueños de negocio, compradores de viviendas y visitantes sobre áreas bajo riesgo, y las posibles técnicas de mitigación que pueden emplear para protegerse a sí mismos y a su propiedad. Ejemplo de estas son:

- Proyectos de difusión;
- Eventos de demonstración/ presentaciones por oradores;
- Información sobre los riesgos;
- Información sobre propiedades;
- Materiales de bibliotecas;
- Programas educacionales para niños; y
- Exposición a factores de riesgo.

6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Hormigueros

La mitigación se define en este Plan como las acciones, medidas, actividades, proyectos y/o estrategias que identifica el Municipio de Hormigueros 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 Hormigueros 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 suscrita 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 Hormigueros, así como de otras partes interesadas, se identificaron los peligros naturales más significativos. Consecuentemente, Hormigueros, durante el desarrollo de este Plan, tuvo la oportunidad de analizar e identificar los peligros principales que exacerban 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 Hormigueros 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 de Hormigueros 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 79: Evaluación de las estrategias de mitigación a base de STAPLEE[62]

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[63]
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 Hormigueros 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 informacion obra disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Hormigueros. A esos efectos, se procedió a la utilización de una fórmula de clasificación numérica para evaluar la eficacia de los costos de cada acción de mitigación propuesta. Es importante mencionar que estos datos cuantitativos son preliminares y se presentarán formalmente mediante los procedimientos correspondientes a la asignación de fondos para

[62] 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 Hormigueros 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.

[63] 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).

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 (HMGP) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible. 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 Hormigueros 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 informacion 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 Hormigueros 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 Hormigueros se encuentra evaluando, para los proyectos de construcción propuestos, la localización de éstos respecto a las zonas inundables ya sea por aumento en el nivel del mar, marejadas ciclónicas o tsunamis y se consideran los efectos que pudiesen ocasionar los desarrollos en estas zonas o en áreas adyacentes. 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 Hormigueros 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.

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 Hormigueros, en armonía con los datos de ocurrencias históricas, así como la cantidad de personas impactadas y daños a la propiedad.

La siguiente tabla provee la estrategia 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
EPC= Educación Pública y Concientización

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 44, titulada Priorización y clasificación de cada peligro.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación de 2017. No obstante, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Hormigueros, ha ocasionado que algunos de los proyectos previstos desde el 2012 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. Luego del haber revisado el Plan de 2017, el municipio incorpora en las siguientes tablas todas las acciones que quedaron por completar o por realizarse durante la vigencia del Plan de Mitigación de 2017.[64]

Además, esta revisión el Comité, junto a la ciudadanía, ha identificado nuevos proyectos a ser incorporados en el presente Plan. De igual forma, se atemperan los proyectos de mitigación del municipio a los proyectos incluidos en las cartas de intención (*Letters of Intention* or LOIs, por sus siglas en inglés). Los LOIs representan aquellos proyectos de mitigación, que forman parte del esfuerzo del municipio para reducir las pérdidas de vida y propiedad en Hormigueros. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Hormigueros se mantiene elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

[64] Véase, Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples 2017, del Municipio de Hormigueros, a las págs. 132-136.

Tabla 80: 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	Incorporar todos los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación del Municipio de Hormigueros en los planes de preparación, respuesta y recuperación dentro del contexto de mitigación contra peligros naturales múltiples. [65]	Cambio climático/calor extremo Sequía Inundaciones Terremotos Deslizamientos Vientos fuertes Incendios forestales	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Fondos: Federales Estatales Municipales Beneficio: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio, desarrollar actividades de colaboración entre diversos sectores de la sociedad y fortalecer los servicios de emergencia.	2021	Esta medida de mitigación estaba incluida en el Plan anterior bajo Actividad C-2 (P). Esta medida fue completada, pero se mantiene por ser una estrategia de naturaleza continua.

[65] Mediante esta actividad se actualizarán y ampliarán los planes existentes para que se incluyan los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación incluyendo lo relativo a los peligros naturales. La acción requerirá la coordinación con agencias del gobierno estatal y federal. La OMME ya había considerado la información contenida en el Plan de Mitigación con respecto a las áreas de alto riesgo contra peligros naturales múltiples que fueron identificadas en los mapas en sus planes de preparación, respuesta y recuperación, en específico el Plan Operacional de Emergencias 2019. El municipio ha incorporado cambios a los procedimientos en cada temporada de huracanes y cuando ha sido necesario para trabajar actividades de emergencia y mitigación. El municipio debe continuar identificando lugares de alto riesgo según ocurran eventos naturales en el futuro. De igual manera, debe actualizar los planes de preparación, respuesta y recuperación dentro del contexto de mitigación contra los peligros naturales múltiples de acuerdo con los hallazgos que surjan al momento de los eventos o estudios que se realicen. Si bien es cierto que esta acción ha sido completada, el municipio desea mantener esta acción para asegurarse de que se determine la necesidad de revisar otros planes en el contexto de acciones de mitigación como parte de los procesos de revisión del Plan.

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	Implementar, dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial, políticas de mitigación contra peligros naturales en las áreas que se encuentran expuestas a riesgo o en las que se puedan agravar las condiciones de peligrosidad.[66]	Terremotos	Alta	Oficina de Programas Federales Oficina Municipal de Obras Publicas Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	**Fondos**: Federales Estatales Municipales **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio.	2022-2023	Esta medida de mitigación estaba incluida en el Plan anterior bajo Actividad C-4 (P). El municipio se encuentra en proceso de actualizar su Plan Territorial por lo que esta medida no se ha completado y se mantiene dentro de este Plan de Mitigación.

[66] 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 e implantación de políticas fiscales y contributivas que reduzcan los impuestos que se pagan por los terrenos abiertos ubicados en zonas potencialmente peligrosas.

Esta actividad conlleva reuniones conjuntas con personal de la Junta de Planificación, de la Administración de Reglamentos y Permisos, y de la Oficina de Planificación del Municipio de Hormigueros para asegurar que en la toma de decisiones respecto a la otorgación de permisos se cumpla con las disposiciones de todos los reglamentos de ley incluyendo el Reglamento Núm. 13 de la Junta de Planificación. Conlleva también la interacción con grupos de desarrolladores con el fin de promover proyectos de alta densidad en áreas seguras que no incrementen el riesgo de exposición a peligros naturales múltiples.

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	Se adquirirá un sistema de información geográfica con sus componentes esenciales mediante la adquisición de una computadora, dos GPS, un impresor y una licencia del sistema de información geográfica (GIS) ArcView. Se proveerá adiestramiento en el uso del sistema de GIS y GPS a dos personas de la OMME y Oficina de Obras Públicas Municipal.[67]	Terremotos Inundaciones Deslizamientos	Moderada	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y la Oficina de Obras Públicas	HMGP Fondo General Municipal Se estima que el costo de la medida es de $25,000.00.[68]	2022	Esta medida estaba incluida en el plan anterior bajo la Actividad C-5 (P). Esta medida de mitigación no ha sido completada. Se mantiene dentro de este Plan.

[67] El uso de este sistema facilitará la incorporación de las recomendaciones para mitigar los peligros naturales en el Plan de Ordenamiento Territorial mediante la planificación del uso del terreno. Será esencial para mantener información georreferenciada de todos los lugares donde ocurren daños causados por peligros naturales y emergencias que afecten al municipio. Se mantendrá información de la localización exacta, tipo de evento, personas afectadas, cuantía de daños, descripción del evento y otros. Mediante el sistema se puede manejar, clasificar, analizar, mantener e imprimir mapas, estadísticas y reportes de daños con gran precisión y eficiencia. La documentación que provee el sistema facilitará el proceso de hacer reclamaciones para la obtención de fondos después de un desastre. También será esencial para mejorar la base estadística a partir de la cual se podrá mejorar la calidad y precisión del perfil de riesgo de los peligros naturales incluyendo inundaciones y deslizamientos y otros movimientos de masa.

[68] El uso de sistemas de información geográfica es una herramienta esencial para la visualización, análisis y actualización continua de información georreferenciada en cuanto a peligros naturales múltiples y peligros tecnológicos. La adquisición y aplicación de esta será de gran ayuda durante el proceso de planificación para mitigar los desastres en el Municipio. Estos incluyen los beneficios derivados de la identificación de todas las zonas susceptibles a inundaciones y deslizamientos que no aparecen en los mapas oficiales del NFIP. Dicha demarcación permitirá regular adecuadamente el uso del terreno y evitar la ubicación de nuevas edificaciones en zonas peligrosas por lo que se evitará que aumente la pérdida de vida y propiedad en zonas inundables, susceptibles a deslizamientos, sismos y suelos expansivos. Dicho sistema será esencial para actualizar la información de mitigación dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial y a cumplir con varias de las actividades propuestas de este Plan. Por otro lado, una vez el municipio entre al “Community Rating System” (CRS), esta herramienta permitirá cumplir con muchas de las acciones requeridas para obtener los beneficios del CRS.

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	Se requerirá que todas las instalaciones críticas y los edificios gubernamentales incorporen medidas de mitigación no estructural en todos los elementos del mobiliario y los contenidos de las edificaciones. Se desarrollará una estrategia para implantar estas medidas en el resto de las estructuras de gobierno existentes.[69]	Terremotos	Alta	Municipio de Hormigueros, Oficina de Obras Públicas Municipal y la OMME.	Hazard Mitigación Grant Program (HMGP) Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) Se estima que el costo de la medida es de $45,000.00.	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-32 (P). Se modificó la acción mediante la eliminación de la palabra "nueva", toda vez que se reconoce que todas las instalaciones deberán realizar el ejercicio de mitigación. Esta medida ha sido completada parcialmente. Se mantiene para completar la medida durante la vigencia de este Plan.
P-5	Se preparará un inventario georeferenciado de estructuras localizadas en lugares propensos a deslizamientos a partir de los mapas contenidos en este Plan y se mantendrá un registro actualizado de las residencias y propiedades en las áreas de riesgo, así como la localización de los deslizamientos, despeños y otros movimientos de masa y los daños provocados por éstos.	Deslizamientos	Moderada	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Federales Estatales Municipales Se estima que el costo de la medida es de $15,000.00.	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-35 (P). Esta medida se ha implementado parcialmente y a razón de ello se ha realizado la construcción de muros de gaviones en algunas áreas de riesgo. No obstante, se mantiene en este Plan por ser una medida de implementación continua.

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

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	Llevar a cabo un estudio hidrológico con recomendaciones de diseño que identifique posibles alternativas al problema de inundación que presenta la atarjea en la urbanización Buenaventura del barrio Guanajibo incluyendo la alineación existente y la reubicación de ésta.[70]	Inundación	Alta	Municipio de Hormigueros y la Oficina de Obras Públicas Municipal.	Federales Estatales Municipales Se estima que el costo de la medida es de $40,000.00.	2022	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-14 (P). Esta medida no ha sido completada. Se mantiene dentro de este Plan.

[70] La quebrada Maga se encuentra en la colindancia entre los municipios de Hormigueros y Mayagüez. Esta quebrada está canalizada y entubada en algunas secciones. Esta quebrada discurre en una atarjea por debajo de una sección de residencias en la urbanización Buena Ventura. La atarjea cruza la calle Gardenia y continua al oeste por debajo de una hilera de residencias ubicadas al sur de la calle Iris, desde donde atraviesa la calle Magnolia para luego resurgir en la PR-114. Las residencias edificadas sobre el área de la atarjea tienen problemas de inundación cuando las aguas llegan al máximo de la capacidad del sistema. Esta situación ha provocado la movilización de las agencias de emergencia para la reubicación temporera de los residentes previniendo un desastre de mayor envergadura. Varios propietarios tienen a la venta sus casas debido a la recurrencia de inundaciones.

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	Se prepararán mapas georreferenciado en formato digital, en el que se demarque mediante el uso de GPS (Sistemas de Posicionamiento Global) y SIG (Sistemas de Información Geográfica) todas las áreas inundables o potencialmente inundables que no aparecen en los mapas de FEMA (*Flood Insurance Rate Maps*, "FIRM") o de la Junta de Planificación. También se identificarán detalladamente todas las cuencas, microcuencas y la hidrografía del municipio.[71]	Inundación	Alta	Obras Públicas Municipal y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	FEMA; Flood Mitigación Assistance (FMA), Hazard Mitigación Grant Program (HMGP), Pre-Disaster Mitigation (PDM), Watershed Protection and Flood Prevention adscrito al Natural Resources Conservation Service (NRCS) Se estima que el costo de implementación de la medida es de $50,000.00.	2022	Esta medida de mitigación estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-19 (P). No se ha completado esta medida, toda vez que no se ha podido adquirir los sistemas de GIS. Se mantiene dentro de este Plan por ser una media relevante para la mitigación de peligros en el municipio.

[71] Este inventario sirve de base para establecer reglamentación encaminada a prevenir las inundaciones asociadas a alteraciones artificiales del drenaje que se asocian a nuevos proyectos de construcción. De esta manera se actualizarán los mapas de susceptibilidad a inundaciones, ya que los actuales no reflejan la realidad en cuanto a la inundabilidad de muchas áreas del Municipio de Hormigueros.

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 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 Hormigueros. Este inventario contendrá información de la vulnerabilidad de cada vivienda y permitirá evaluar la costo efectividad de las medidas de mitigación contra los efectos de las lluvias y los vientos.[72]	Vientos fuertes	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y la Oficina de Obras Públicas	Federales Estatales Municipales Se estima que el costo de la medida es de $50,000.00.	2021	Esta medida de mitigación estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-26 (P). No se ha completado la medida y por ser relevante al esfuerzo de mitigación local, se mantiene dentro de este Plan.

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

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-9	Se hará un inventario digital, georreferenciado, utilizando GPS y el sistema de información geográfica (GIS), de las instalaciones 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 evaluarán los hospitales, centros de salud, instalaciones gubernamentales, puentes, infraestructura de acueductos, facilidades de comunicaciones e infraestructura de energía eléctrica y a fin de determinar la costo-efectividad de las medidas donde su implantación sea necesaria.	Terremoto	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias Oficina de Obras Públicas Municipal	Fondos Operacionales del Municipio de Hormigueros FEMA: Hazard Mitigación Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigación Grant Program Se estima que el costo de la medida es de $45,000.00. De acuerdo con las recomendaciones se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra terremoto.[73]	2022	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-30 (P). No se ha completado la medida y por ser relevante al esfuerzo de mitigación local, se mantiene dentro de este Plan.

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

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-10	Se hará un inventario digital, georreferenciado, utilizando GPS y el sistema de información geográfica (GIS) de todas las residencias y estructuras vulnerables a terremoto que necesitan ser reforzadas en caso de ocurrir un sismo fuerte. Se dará prioridad a las que han sido construidas sin seguir los reglamentos de construcción, particularmente las que están ubicadas en laderas escarpadas sobre columnas altas que presentan condiciones de alto riesgo.	Terremoto	Moderada	Oficina de Obras Públicas Municipal y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Fondos Operacionales del Municipio de Hormigueros FEMA: Hazard Mitigation Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program Se estima que el costo de la medida es de $45,000.00. De acuerdo a las recomendaciones, se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra los efectos de los terremotos.[74]	2022	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-31 (P). No se ha completado la medida y por ser relevante al esfuerzo de mitigación local, se mantiene dentro de este Plan. Es la posición del municipio asistir en esta encomienda, pero el Municipio de Hormigueros no recibió fondos de Asistencia Pública, solo de Asistencia Individual cuyos fondos debían ser solicitados por las familias afectadas.

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

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-11	Se realizará una evaluación de los daños provocados por suelos expansivos en las zonas de alto potencial a través del municipio con el fin de levantar una base cuantitativa en cuanto a los daños que estos provocan. De ser significativos los daños se hará un inventario georreferenciado, usando GPS y GIS de las estructuras afectadas.	Terremotos Inundación Deslizamientos	Moderada	Municipio de Hormigueros en colaboración con el Servicio de Conservación de Recursos Naturales de EE. UU., la JP, la Universidad de Puerto Rico, la OGPe y FEMA.	Federales Estatales Municipales Se estima que el costo de la medida es de $15,000.00.	2023	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-41 (P). La medida no ha sido completada por falta de fondos y se mantiene dentro de este Plan.
P-12	Convocar al Comité de Planificación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021 para el Municipio de Hormigueros pueda iniciar los trabajos de implementación de las estrategias y acciones recomendadas en éste.[75]	Calor extremo Sequía Inundaciones Terremotos Deslizamientos Vientos fuertes Incendios forestales	Alta	Municipio de Hormigueros a través de las dependencias municipales que componen el Comité de Planificación 2021-2026	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de implantar las acciones de mitigación propuestas, de modo que se pueda proteger la vida y propiedad en el municipio.	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-1. La media fue implementada y se mantiene por ser una actividad de naturaleza continua. Se hace constar que el Comité se estuvo reuniendo luego del huracán María (2017) de manera periódica.

[75] Se hace constar que el Municipio de Hormigueros designó a los integrantes del Comité de Planificación, el cual obra compuesto por representantes de diversas dependencias municipales, así como representantes comunitarios. Para más información, puede acceder la sección 2.5 de este Plan. El Comité se reúne conforme a los procesos establecidos en la sección 7.4 de este Plan y luego de una emergencia o desastre natural. Estas reuniones permiten que el municipio, junto con sus comunidades, de seguimiento a la implementación de las acciones de mitigación, identifique nuevas necesidades e integre nuevos proyectos.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-13	Se mantendrá control y vigilancia estricta en el uso de la tierra para prevenir la ubicación de nuevas estructuras en las zonas inundables, velando por el cumplimiento del Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de PR.	Inundación	Alta	Oficina de Obras Públicas y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio ante el peligro de inundación.	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-16. Según el Plan e 2017, se recomendó eliminar para el próximo periodo. No obstante, se recomienda se mantenga. El municipio enérgicamente cumple con esta encomienda, no obstante, hace la salvedad que, a pesar de sus repetidas oposiciones a desarrollos nuevos en áreas susceptibles a inundación, las agencias continúan otorgando permisos de construcción en estas zonas de riesgo.[76] Esta medida, aunque ha sido implementada, se mantiene por ser una acción de naturaleza continua.

[76] El Municipio de Hormigueros se mantiene atento y vigilante para dar el mejor uso a las tierras y prevenir situaciones futuras. No obstante, existe el caso de la Urbanización Estancias del Río, que ubica en la Carretera PR-345, para la cual fue propuesta una extensión. Se propuso el desarrollo de 262 solares con cabida mínima de 300 metros cuadrados. La Administración Municipal, entendiendo que es una zona de alto riesgo debido a pasadas inundaciones ocasionadas por el Río Rosario, mediante comunicaciones escritas (en las que se incluían fotos) se opuso al desarrollo del proyecto e hizo los señalamientos necesarios para evitar su construcción. Pasado un tiempo el proyecto de extensión a la Urbanización fue aprobado por la Junta de Planificación y las agencias concernientes, demostrando que el Municipio, aunque se oponga para evitar situaciones futuras, no tiene control del otorgamiento de permisos. No obstante, se mantiene siempre la 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. Ya se había recomendado que el Municipio mantenga la vigilancia para que no haya violación de las leyes y fiscalizar y cabildear con la ayuda de peritos de la academia. Esto incluye expertos en hidrología en la Facultad de Ingeniería Civil del Recinto de Mayagüez que podrían aportar información científica que apoye los reclamos del Municipio ante la Junta de Planificación y la Oficina de Gerencia de Permisos.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-14	Se asegurará de que el Plan de Ordenamiento Territorial requiera que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción de acuerdo con lo estipulado por el *Uniform Building Code* y los reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico. Se prevendrá 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.	Terremotos Vientos fuertes Deslizamientos Inundación	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y la Policía Municipal.	Fondos Operacionales del Municipio de Hormigueros **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio.	2021	Esta medida de mitigación fue incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-25 y dentro de ese Plan se indicó que la acción fue implementada.[77] Según versa el Plan anterior, se sugirió eliminar durante el periodo de vigencia del Plan de 2021-2026. No obstante, el Comité entiende que debe mantenerse la acción, toda vez que es de naturaleza continua y relevante conforme a los pasados eventos naturales que han afectado a Hormigueros.

[77] El municipio cumple con esta recomendación. El Plan de Ordenamiento Territorial contiene las reglamentaciones detalladas para regular la ocupación de los terrenos, pero le compete a la Oficina de Gerencia de Permisos, agencia que emite los permisos, el velar que las nuevas construcciones cumplan con los códigos y requisitos de construcción. El sistema de vigilancia se realizó con el personal de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y con la Policía Municipal.

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 reglamentará la construcción en aquellas zonas que presenten riesgos significativos de licuación y/o amplificación de ondas sísmicas mediante directrices que serán incorporadas dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio. Se desarrollarán además estrategias de recuperación y reconstrucción después de un terremoto, incluyendo la implantación de medidas de mitigación como moratorias de construcción en las áreas de alto riesgo. Se velará por el fiel cumplimiento de los estándares vigentes de construcción sismo-resistente según establecido en el *Uniform Building Code* OGPe.[78]	Terremoto	Alta	Municipio de Hormigueros	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) **Beneficio**: esta medida garantiza la preservación de la vida y la propiedad ante cualquier evento sísmico en el municipio.	2022	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-28. Esta medida no ha sido completada, por tanto, se mantiene dentro de este Plan.

[78] El Municipio de Hormigueros llevó a cabo varias actividades en Las Plumas – La Atarjea, Lavadero, San Romualdo y muros de contención. Sin embargo, no desarrolló los reglamentos ni estrategias de recuperación propuestos. Sin embargo, el municipio está regido por los mapas de calificación preparado por la Junta de Planificación donde se establecen las condiciones de construcción, aparte de que el especialista del proyecto debe hacer el estudio de suelo que corresponda.

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	Se realizarán las modificaciones, reconstrucciones o reparaciones necesarias para el reforzamiento estructural sismo resistente del Centro de Comando del Municipio de Hormigueros.	Terremotos	Alta	Obras Públicas Municipal	HMGP Se estima que el costo de la medida es de $525,000.00.	2021	Acción nueva. Se incluye esta medida específica en este Plan de 2021, para identificar un proyecto prioritario y presentado al momento ante COR3.
P-17	Se desarrollarán iniciativas multi-agenciales para asegurarse que todas las escuelas sean sismo-resistentes y se desarrollarán estrategias conjuntas para reforzar estructuralmente las construidas antes de 1987 que estén ubicadas en áreas identificadas como de alto riesgo y otras que así lo requieran.	Terremotos	Alta	FEMA Departamento de Educación Autoridad de Edificios Públicos OGPE AEAMED JP	HMGP Fondos FEMA por DR-4473 **Beneficio**: esta medida garantiza la preservación de la vida y la propiedad ante cualquier evento sísmico en el municipio; así como la seguridad de los estudiantes, profesores y demás empleados.	2022-2025	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-29 (POA). El municipio en su Plan anterior identificó la medida para garantizar la sismo resistencia de sus estructuras críticas – escuelas. Resurge la vital importancia de reestablecer esta medida luego del DR-4473.

Tabla 81: 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	Se solicitará formalmente la participación del municipio en el Community Rating System (CRS) del Programa Nacional de Seguros contra Inundación (NFIP) para mitigar los efectos de las inundaciones a la misma vez que se reducen los costos de las primas del seguro del NFIP. [79]	Inundaciones	Alta	Oficina Municipal de Obras Publicas Oficina de Programas Federales Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Fondos operacionales del Municipio de Hormigueros **Beneficio**: proteger la vida y propiedad, educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-21 (P). Al momento de la revisión de este Plan no ha sido completada. Se mantiene por ser una acción relevante para el municipio. El municipio estará contactando a la Oficina del NFIP para iniciar las acciones requeridas para ingresar al CRS, toda vez que casi la cuarta parte de la población queda localizada en áreas inundables. No obstante, se hace constar que el municipio gestionó la posibilidad de eliminar dos residencias que siempre eran afectadas en Valle Hermoso Sur y que los dueños no se acogían a ningún seguro por ser familias de muy bajos ingresos. FEMA ofreció comprarle las residencias por una cantidad sugerida y las familias no aceptaron. Se imagina que estas familias, tendrán problemas en un nuevo evento atmosférico porque no podrán hacer reclamaciones a FEMA.

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

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-2	Se implementarán medidas de protección contra inundaciones mediante la instalación de técnicas de *floodproofing* en las áreas susceptible a inundaciones recurrentes. Estas actividades incluyen la instalación de planchas portátiles de metal o madera en todas las entradas de la estructura para que, en caso de inundación, se pueda prevenir la entrada del agua dentro de la estructura. Las planchas están recubiertas en sus bordes por una goma impermeable que al ser atornillada es comprimida entre la plancha y la pared previniendo la entrada de agua. La OMME de Hormigueros identificó **176** estructuras que son de mayor susceptibilidad por la frecuencia con que sufren inundaciones.[80]	Inundaciones	Alta	Oficina Municipal de Obras Publicas Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Fuente: HMGP de FEMA El costo promedio por vivienda o estructura es de $600.00. Se estima que el costo total es de $105,600.00	2022-2023	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-12 (P). De los estudios llevados a cabo, el municipio identificó que la instalación de planchas en las residencias de la comunidad San Romualdo Abajo no es apropiada, toda vez que los niveles de inundabilidad sobrepasan la medida de las planchas. Esta actividad fue completada parcialmente por razones fiscales y quedará pendiente de ser completada tan pronto se puedan encontrar los recursos económicos que se necesitan. También, se había recomendado llevar a cabo un proceso de educación a la población de las áreas afectadas sobre impermeabilidad para que los que tengan los recursos económicos se financien a sí mismos.[81]

[80] Se identificó el **Sector San Romualdo**: Carretera 309 (20 viviendas), Calle G (4 viviendas), Calle P (6 viviendas), Calle F (2 viviendas), **Sector Valle Hermoso Sur**: Calle Bucaré Jazmín (20 viviendas), Calle Flamboyán (6 viviendas), Calle Violeta (45 viviendas), Calle Rosa y Sauce (22 viviendas), Calle Margarita (10 viviendas), Calle Lima (4 viviendas), **Urb. Buenaventura**: Calle Magnolia (14 viviendas), Calle Iris (6 viviendas), **Carreteras 343 y 114** (10 viviendas), **Carretera 319** (1 vivienda y 6 negocios).

[81] El Alcalde presentó una medida de mitigación contra el Rio Guanajibo en el Teatro Yágüez que fue avalada por la Comisionada Residente quien trabajaba para tomar acción con un plan de mitigación para todo el Rio Guanajibo.

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-3	Se identificarán y protegerán todas las instalaciones mediante la instalación de tormenteras, incluyendo, pero sin limitarse a: refugios, centros de salud, edificios gubernamentales, cuarteles y demás instalaciones críticas que así lo requieran a fin de reducir su vulnerabilidad a daños por el viento y la lluvia.[82]	Vientos fuertes	Alta	Oficina de Obras Públicas Municipal	Fondos federales, estatales y municipales Se estima que el costo del proyecto es de aproximadamente $180,000.00.	2021-2022	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-24. Esta medida no ha sido completada por razones fiscales. Por tanto, se mantiene en este Plan por ser necesaria para salvaguardar la vida y propiedad en el municipio. Esta medida fue sometida mediante los fondos 404 de FEMA. Precisamente, dos de los cuatro proyectos sometidos y casi aprobados son: 1) Tormenteras eléctricas para el Centro de Envejecientes Julio Pérez Irizarry con un costo estimado de $129,550.00 2) Tormenteras *folding* para la Escuela de Bellas Artes, con un costo estimado de $42,697.00.

[82] Dentro de las actividades a llevarse a cabo mediante esta acción se encuentra la instalación de tormenteras en las escuelas que son utilizadas como refugio, a saber: Escuela Ramón Rodríguez Díaz y Escuela Elemental Nueva. El Alcalde ha manifestado su interés en que se realice esta actividad en las escuelas que sirven como refugio principal. Se recomendó que el Municipio de Hormigueros debe integrar al Comité de Planificación al Departamento de Educación, la Autoridad de Edificios Públicos y/o la Oficina para el Mantenimiento de Escuelas Públicas para que sean ellos quienes sometan las propuestas al Hazard Mitigación Grant Program (HMGP) de FEMA para financiar el costo de instalación de las tormenteras.

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	Continuar la promoción de la adquisición y uso del seguro bajo el Programa Nacional de Seguro contra Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés). Esta actividad está encaminada a educar a cada residente sobre el beneficio de poseer una póliza del NFIP como medida adicional de mitigación, para que, en caso de cualquier evento de inundaciones, aún los no declarados desastres, puedan reclamar sus pérdidas. El municipio levantará la información sobre las propiedades que tengan el seguro. 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 implementen medidas de mitigación de carácter permanente.	Inundación	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) Programa Nacional de Seguros Contra Inundaciones – Junta de Planificación, FEMA **Beneficio**: 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 estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-20 y ha sido implementada. En el Plan de 2017, se sugirió eliminar por haber estado completada, no obstante, se mantiene por ser de naturaleza continua. La OMME, como parte de sus actividades educativas, promueve el NFIP para que los residentes del municipio puedan adquirirlo y que en cualquier evento de lluvia puedan beneficiarse de la cubierta. 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.

Tabla 82: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PRN-1	Se mantendrá libre de escombros, relleno y basura los cauces de los dos y quebradas que drenan las escorrentías hacia la llanura aluvial del Río Guanajibo incluyendo al Río Rosario y las quebradas de Las Lajas, Maga, Grande y Mohosa.	Inundaciones	Alta	Oficina Municipal de Obras Publicas	HMGP PDM USDA DRNA FMA **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de atender las inundaciones provocadas por escombros y otros, promoviendo su recogido.	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-11. El municipio realiza estas actividades anualmente en coordinación con el personal del DRNA y, en ocasiones, mediante propuestas.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-2	Se implantarán medidas dentro del Plan de Ordenamiento Territorial encaminadas a proteger los abastos de agua subterránea mediante el control de los usos de la tierra en las cuencas hidrográficas y microcuencas hidrogeológicas ubicadas en las zonas de recarga, transferencia y descarga de los acuíferos. Se establecerán estatutos que gobiernen la jerarquía de derecho de acceso al agua en caso de sequía.[83]	Sequía	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Fondo General Municipal **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio mediante la preservación de los recursos naturales.	2021	Esta medida de mitigación estaba incluida en el Plan anterior bajo Actividad C-36 (P). Esta acción se ha implementado y se mantiene en este Plan por ser de naturaleza continua.

[83] Conforme a la capacidad de agua con la que cuenta el Municipio de Hormigueros, mantendremos la coordinación con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados para velar que los abastos de agua sean bien utilizados en caso de sequía. Anteriormente, se había sugerido que se prepare una ordenanza para el control de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos como parte del Plan de Manejo de Escorrentía. Esta iniciativa permanecerá en la lista de actividades para el próximo periodo del Plan.

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PRN-3	Se creará un comité para el desarrollo de un plan integral de manejo de la cuenca hidrográfica del Río Guanajibo focalizando en los aspectos de mitigación contra inundaciones y otros desastres naturales.[84]	Inundación	N/A	Municipio de Hormigueros y se solicitará la colaboración de agencias estatales y federales, así como de los municipios de San Germán, Sabana Grande, Cabo Rojo, Maricao y Mayagüez.	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) DRNA (fondos operacionales) UPR (fondos de propuestas) **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio ante el peligro de inundación.	N/A	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la actividad C-22 (P). Este proyecto se está manejando a nivel estatal. Por tanto, se elimina de este Plan.

[84] El comité estará constituido por los alcaldes o representantes de los municipios que comprenden la cuenca hidrográfica del Río Guanajibo y las agencias relevantes del gobierno estatal y federal. Su objetivo será garantizar que los planes de ordenamiento territorial incluyan estrategias de mitigación contra inundaciones y otros desastres a fin de que los municipios de la parte alta de la cuenca no agraven los problemas de los situados en la parte baja. Trabajarán además en el desarrollo de una estrategia que integre todos los planes de mitigación contra peligros naturales múltiples en la cuenca del Río Guanajibo para mitigar de forma comprensiva los daños que recurrentemente producen estos desastres.

Tabla 83: 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	Se instalará una compuerta de charnela (*check valve*) en la salida sur del tubo de desagüe que drena al sector San Romualdo Norte o cualquier otra construcción o modificación apropiada. Esto se hace con el propósito de controlar el flujo revertido de las aguas de inundación del Río Guanajibo con el fin de mitigar los daños que estas producen.[85]	Inundación	Alta	Oficina de Obras Públicas y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Federales Estatales **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio mediante la reducción de los eventos de inundación en comunidades vulnerables. Se estima que el costo de la medida es de $40,000.00.	2022	Esta medida de mitigación estaba incluida en el Plan anterior bajo la actividad C-13 (P). Esta medida está siendo evaluada por el municipio para determinar si esta acción es la más apropiada para reducir la inundación en San Romualdo. Por tanto, se enmendó para incluir la frase "o cualquier otra construcción o modificación apropiada". A esos efectos, la medida no ha sido completada. Una vez se determine la acción más apropiada se estará implementando.

[85] La carretera PR-2 discurre a lo largo de la porción norte de la llanura inundable del Río Guanajibo interceptando perpendicularmente a una serie de quebradas que desaguan hacia el sur donde ubica el Río Guanajibo en el Municipio de Hormigueros. Esto lo hacen a través de tubos de drenaje que cruzan por debajo de la PR-2. Cuando el Río Guanajibo se desborda extensamente, sus aguas entran a través de los tubos inundando las residencias de unas 10 familias en la calle B y unas 5 familias en la calle A del sector San Romualdo Norte. En este último, unas 30 familias quedan incomunicadas al quedar inundadas las calles. Esto puede durar más de 12 horas dependiendo de la magnitud de la inundación. El Municipio de Hormigueros no dispone de los fondos necesarios para la instalación de la compuerta en el tubo de desagüe en el Sector San Romualdo. Le corresponde al Departamento de Recursos Naturales evaluar estos trabajos y colocar la compuerta necesaria. El municipio hace constar que se está en proceso de evaluación de la acción más apropiada.

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	Realizar las gestiones administrativas necesarias con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el Cuerpo de Ingenieros de Ejército de los EE. UU. y la Oficina del Comisionado Residente en Washington para ayudar a que el Congreso de los EE. UU. asigne al Cuerpo de Ingenieros los recursos económicos necesarios para la construcción del proyecto "Canalización del Río Guanajibo".	Inundación	Alta	Municipio de Hormigueros, a través de la Oficina del Alcalde y Obras Públicas Municipal	Federales Estatales Municipales **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de salvaguardar la vida y propiedad en el municipio mediante la reducción de inundaciones en las comunidades vulnerables.	2021-2022	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-9. Se hace constar que el municipio cuenta con el estudio del Cuerpo de Ingenieros para la canalización del Río Guanajibo. Sin embargo, el proyecto es uno de alto costo. El Alcalde ya ha viajado a Washington para discutir este proyecto en el pasado por ser uno de alto costo. El proyecto es costo efectivo desde Valle Hermoso hasta la zona industrial de Mayagüez conocida también como la zona libre. La sección que no es costo-efectiva es la de la comunidad Lavadero, Benavente y parcelas San Romualdo Sur. Se han realizado varias obras de construcción utilizando fondos del Programa CDBG en la Atarjea de las Plumas y con fondos del Municipio de Hormigueros. Por tanto, la medida ha sido completada parcialmente.[86]

[86] El Municipio continuará con el cabildeo para conseguir fondos externos y continuar con la construcción en áreas que sean costo efectivo. Se efectuarán las gestiones administrativas necesarias con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el Cuerpo de Ingenieros de Ejército de los EE. UU. y la Oficina de la Comisionada Residente en Washington para ayudar a que el Congreso de los EE. UU. asigne al Cuerpo de Ingenieros los recursos económicos necesarios para financiar las porciones costo efectivas del proyecto de Canalización del Río Guanajibo para mitigar las inundaciones.

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. 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.	Vientos fuertes Inundación Terremoto Calor extremo	Baja	Municipio de Hormigueros, a través de Obras Públicas Municipal y la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Federales Estatales Municipales **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de salvaguardar la vida y propiedad en el municipio mediante la reducción de inundaciones en las comunidades vulnerables.	2023	Esta medida se incluye por primera ocasión dentro de este Plan.

Tabla 84: 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 de sistemas de emergencia y reservas de energía tales como bombas portátiles para remover agua estancada por inundación, generadores de energía, alarmas de emergencia, luces de batería y otros artículos de emergencia para suministrar en las instalaciones críticas del municipio.	Inundación Vientos fuertes	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	Federales Estatales Al momento, no se tiene un costo estimado para la implementación de la acción, no obstante, la medida garantizará la continuación de los servicios esenciales durante y después de un desastre o evento natural.	2021	Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan. Al presente, el municipio ha identificado como instalación crítica con prioridad el Vertedero Municipal. A esos efectos presentó ante FEMA el proyecto para la obtención de fondos de asistencia HMGP para la adquisición de un generador de energía con un costo de $28,150.00.

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-2	Tras el paso de los huracanes Irma y María en septiembre de 2017, Puerto Rico reconoció la vulnerabilidad de la infraestructura crítica y la continuidad de operaciones de servicios de primera necesidad y/o esenciales ante un evento natural. Por tal motivo, el municipio está comprometido en adoptar herramientas de generación de energía eléctrica alterna mediante la instalación de placas solares y baterías de almacenamiento de energía en las instalaciones críticas. La capacidad de estos sistemas deberá ser suficiente para sostener las actividades críticas que se llevan a cabo en el lugar y durante el periodo de falta de energía eléctrica.	Vientos fuertes	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	Federales Estatales Al momento, no se tiene un costo estimado para la implementación de la acción, no obstante, la medida garantizará la continuación de los servicios esenciales durante y después de un desastre o evento natural.	2021	Esta medida se incluye por primera ocasión en este Plan.

Tabla 85: 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	Preparación de un portal educativo en Internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales que pueden afectar al municipio.	Calor extremo Sequía Inundaciones Vientos fuertes Terremotos Deslizamientos Incendios forestales	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) Hazard Mitigación Grant Program (HMGP) Auspicio privado proveniente de instituciones bancarias, financieras, empresas y clubes cívicos. Se estima que el costo es de $40,000.00.[87]	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-6 (P). El portal de internet del Municipio de Hormigueros (www.hormiguerospr.com) provee información acerca de la OMME y dónde las personas pueden comunicarse en casos de emergencias. Igualmente, en este portal se publica el Plan de Mitigación, planes de emergencia, desalojo y Plan de Continuidad de operaciones. A pesar de que la medida se ha completado, se mantiene en este Plan para continuar con el desarrollo de información educativa actualizada.

[87] El portal de internet es indispensable para cumplir efectivamente con los requisitos de educación y diseminación de información pública no solamente por su disponibilidad a través de internet sino porque contendrá información específica concerniente al Municipio de Hormigueros que podrá ser impresa directamente como hoja suelta y/o folleto para que llegue a todos los ciudadanos del municipio. Esto permitirá cumplir con varias de las actividades incluidas en este Plan relacionadas a la difusión de información pública sobre mitigación. Esta actividad ayudará también a cumplir con los requisitos de difusión de información del "Community Rating System" por lo que su disponibilidad ayudará a reducir el costo de las pólizas de Seguro Nacional contra Inundaciones (NFIP) al hacer cumplir con el requerimiento de "actividades de información pública". Al incorporar en el portal los mapas de riesgo incluyendo toda la información de mitigación para cada peligro que afecta al municipio se brindará información a los compradores y personas que alquilan propiedades sobre la vulnerabilidad del lugar por lo que las personas tendrán la opción de ubicarse en otro lugar que sea seguro o tomar medidas de mitigación en el lugar incluyendo *"floodproofing"* y/o la adquisición de seguro.

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-2	Se educará a la población de las áreas vulnerables en cuanto a las acciones de mitigación contra inundaciones causadas por el desbordamiento del Río Guanajibo y sus tributarios.[88]	Inundaciones	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y la Oficina Municipal de Obras Públicas	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad, educar y crear conciencia sobre los peligros naturales.	2021	Esta medida de mitigación estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-17 (P). Esta medida de mitigación se ha completado. No obstante, se mantiene en este Plan por ser de naturaleza continua.

[88] Esta información será divulgada a través de charlas educativas, folletos y el portal de Internet desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del Municipio de Hormigueros. Se proveerá información específica sobre la colocación de barreras herméticas que impidan que el agua penetre a través de las entradas de las estructuras, la instalación de válvulas charnela o bisagra para controlar la reversión de flujo (*check valve*) en las cañerías del sistema sanitario, la colocación de enchufes y enseres eléctricos sobre el nivel de las aguas, y otras acciones preventivas en caso de inundación. El propósito de esta actividad es ilustrar a la ciudadanía sobre medidas específicas y costo-efectivas de carácter no-estructural que pueden reducir significativamente las pérdidas en caso de inundación.

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	Se educará a la población en torno al riesgo a la vida y propiedad que presentan los huracanes mediante la preparación de charlas educativas, folletos y un portal de Internet sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio. Se presentará información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, posibles rutas de evacuación, ubicación de refugios y áreas de mayor peligro en caso de un huracán.	Vientos fuertes	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales); Hazard Mitigación Grant Program (HMGP); Auspicio privado proveniente de instituciones bancarias, financieras, empresas y clubes cívicos. **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad, desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores, así como educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a los peligros naturales.	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-27 (P). La medida ha sido completada y se mantiene en este Plan, toda vez que continuamente la información se comparte de forma actualizada ya sea a través de talleres, charlas, literatura y página oficial de internet del municipio.

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	Se iniciará un programa educativo donde se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre los lugares que presentan riesgos en caso de deslizamientos, despeños y otros peligros naturales. Se orientará a la ciudadanía en cuanto a los movimientos de masa, y sobre cómo evitar inestabilizar el terreno. Se prepararán charlas educativas, folletos e información que estará disponible en el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación en Hormigueros.	Deslizamiento Terremoto	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y la Oficina de Obras Públicas Municipal	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio.	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-34 (P). Esta medida ha sido implementada. El municipio a través de su página de internet comparte informacion relevante acerca de los procesos de mitigación, preparación y respuesta ante peligros de terremoto. De igual forma, promueve los talleres relacionados a este peligro. Se mantiene la acción durante la vigencia de este Plan por ser una medida continua.
ECP-5	Educar a la población en torno a qué hacer en caso de sequía mediante la preparación de charlas educativas, folletos e información en el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales de Hormigueros.	Sequía	Alta	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) **Beneficio**: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad en el municipio.	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-38 (P). La acción ha sido implementada y se mantiene en este Plan por ser una estrategia de naturaleza continua y la informacion que se difunde debe periódicamente actualizarse.

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-6	Se brindará información mediante charlas, folletos educativos y el portal de Internet del Municipio de Hormigueros a los residentes que están ubicados en áreas de alto potencial expansivo sobre cómo prevenir la expansión y contracción de los suelos donde yace su residencia y las técnicas para mitigar sus efectos.	Terremoto Inundaciones	Moderada	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) Beneficio: esta medida tiene el propósito de proteger la vida y propiedad, así como orientar a las comunidades ubicadas en áreas de alto potencial expansivo en el municipio.	2021	Esta medida estaba incluida en el Plan anterior bajo la Actividad C-42. Se hace constar que la medida de mitigación fue completada. Sin embargo, se mantiene dentro de este Plan por ser de naturaleza continua.

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-7	Mantener las campañas de educación para evitar los incendios por combustión espontánea de pastos. La Oficina Municipal de Manejo de Emergencias ha incorporado, en las campañas educativas que realiza, el tema de incendios de pastos y cómo el público en general puede evitar los incendios de pastos ocasionados por combustión espontánea, producidos por las altas temperaturas. Esta actividad es compartida con el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico.	Incendio Forestal	Moderada	Municipio de Hormigueros – OMME y el negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales), FEMA, Oficina del GAR **Beneficio**: esta medida previene la ocurrencia de incendios en el municipio por lo que su implementación garantiza la protección de vida, propiedad y recursos naturales en el municipio.	2021	Esta medida de mitigación se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

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-8	Desarrollar un programa educativo para promover el 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.	Sequía Vientos fuertes	Moderada	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Municipio de Hormigueros (fondos operacionales) **Beneficio**: esta medida previene la ocurrencia de incendios en el municipio por lo que su implementación garantiza la protección de vida, propiedad y recursos naturales en el municipio.	2021-2022	Esta medida de mitigación se incorpora por primera ocasión en el presente Plan.

6.6 Infraestructura Verde

La Sección 502 de la Ley Federal de Aguas Limpias (*Clean Water Act*) define la infraestructura verde como la gama de medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otras superficies o sustratos permeables, cosecha y reutilización de aguas pluviales, o paisajismo para almacenar, infiltrar o evapotranspirar aguas pluviales y reducir los flujos a los sistemas de alcantarillado o a aguas superficiales.[89]

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

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

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

Algunas medidas de infraestructura verde que se pueden considerar para mitigar los problemas de inundaciones son 1) 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. (EPA, 2019)[90]

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.

---

[89] 33 USC § 1362

[90] Más información sobre los beneficios de la infraestructura verde puede encontrarse en la siguiente página de internet 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.[91]

7.2 Punto de contacto[92]

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

Sra. Sandra Rosas
Directora
Oficina de Programas Federales
Municipio de Hormigueros
Número de teléfono: 787-849-2515, Ext. 277
Correo electrónico: srosas@hormiguerospr.com
Página web: www.hormiguerospr.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 dependencias municipales y representantes de la comunidad, trabajará con otras dependencias gubernamentales y residentes del municipio para implementar el Plan de Mitigación 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;

[91] 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

[92] Nótese que, se podrán reasignar estas responsabilidades según las necesidades operacionales del municipio.

- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del plan;
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;
- Para asegurar que el plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.

Para asegurar la eficiencia y efectividad de implementación, el municipio hará uso de las capacidades existentes y la planificación de infraestructura. El municipio tiene como intención implementar las estrategias de mitigación descritas en el plan por los siguientes cinco (5) años, o por el tiempo que los fondos y recursos lo permitan.

A esos efectos, el Municipio de Hormigueros ha designado a la Oficina de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres del Municipio de Hormigueros como dependencia responsable de supervisar la implementación de este Plan. Esta Oficina llevará un registro de todos aquellos documentos y acciones en torno al cumplimiento de este Plan. Por su parte, la Oficina Municipal de Obras Públicas tendrá la responsabilidad de mantener los sistemas de drenaje funcionando adecuadamente, dar mantenimiento a los puentes y reparar o construir gaviones, muros de contención, canales de desagüe y otras obras municipales cuando sea necesario. El Municipio de Hormigueros, a través de su división a cargo del desarrollo económico y comunitario, conjuntamente con Ia Oficina de Programas Federales, implementará aquellas actividades relacionadas con Ia rehabilitación de viviendas y la relocalización de residentes hacia áreas seguras, cuando sea necesario y ayudará a adquirir pólizas de seguro federal contra inundaciones por parte de los residentes en áreas inundables.

Todos los procesos relacionados con el cumplimiento de las leyes y reglamentos que regulan el use de terrenos en las zonas susceptibles a los efectos de peligros naturales será conducido por el personal de Ia Oficina de Programas Federales Oficina de Finanzas y Auditoría Interna. Estas dependencias desarrollarán Ia metodología para medir el progreso de las actividades, evaluar el resultado de las acciones tomadas y recomendar cambios. Con el propósito de incorporar las actividades del Plan de Mitigación en el plan presupuestario del municipio, en lo que concierne a aquellas actividades a llevarse a cabo con fondos operacionales o de mejoras capitales, la Oficina de Manejo de Emergencias con el apoyo de la Oficina de Planificación y Ia Obras Públicas someterán a la Oficina de Presupuesto una proyección presupuestaria de los fondos que requiere para llevar a cabo las actividades programadas para el siguiente año fiscal.

De igual manera, Ia OMME someterá a la Oficina de Programas Federales un desglose de las actividades a ser realizadas con fondos federales a fines de que en coordinación con esta última se puedan someter propuestas a programas existentes de las agencias federales correspondientes. El propósito de esto es garantizar que los fondos necesarios para realizar todas las actividades del Plan estén contemplados dentro de programas existentes del municipio o de otras agencias estatales o federales.

Así las cosas, 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 Hormigueros durante la fase de supervisión del presente Plan.

Las reuniones de supervisión del Plan serán calendarizadas por el Comité tan pronto FEMA apruebe el presente documento y se efectuarán 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

La evaluación del Plan será continua en atención a la identificación de nuevas necesidades, vulnerabilidades, estrategias de mitigación, entre otros, que puedan surgir durante el ciclo de cinco (5) años de vigencia del presente documento. Por tanto, dentro del periodo de cinco (5) años, el municipio hará una revisión del documento anualmente, o las veces que las circunstancias así lo requieran.

Anualmente, se emitirá un reporte de progreso será preparado e incorporado al Plan, haciendo referencia a cualquier actualización de la información de este documento, así como cualquier progreso llevado a cabo para lograr la estrategia de mitigación.

Además de estas actualizaciones anuales, una revisión será dirigida luego de las ocurrencias de peligros significativos para revisar y documentar los impactos del evento. Basado en esos impactos, ajustes a la estrategia de mitigación serán hechos y entregados al SHMO. Veamos.

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 Hormigueros, el personal del manejo de emergencias hace el reconocimiento de daños y situación. Además, el personal abre brechas, intenta reconectar comunidades y se verifican los sistemas de comunicaciones, se identifican las personas en peligro y se establecen las prioridades de trabajo inmediato. Una vez se completa el proceso de respuesta, 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.

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 Calendario de Supervisión del Plan 2021-2026

Tabla 86: 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 recorrido para visitar las áreas en riesgo y mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
Segundo trimestre del año (abril, mayo, junio)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	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. Asimismo, se hará 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 celebraran 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.
Cuarto trimestre del año (octubre, noviembre y diciembre)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebraran una reunión dentro del cuarto 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 recorrido para visitar las áreas en riesgo y mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades. 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.

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 especifico de días, horas y lugares donde se estarán reuniendo para la supervisión, evaluación y actualización del Plan. El Punto de Contacto 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.

7.4.4 Enlaces comunitarios del Comité de Planificación de Hormigueros

El Comité de Planificación del Municipio de Hormigueros cuenta con representantes de la comunidad conocidos como Representantes Comunitarios, quienes colaborarán al municipio en la implementación de proyectos específicos en sus respectivas comunidades. Los Representantes colaborarán en lo siguiente:

1. Continua participación ciudadana en la elaboración de proyectos de mitigación;
2. Proporcionar información de contexto importante al Comité de Planificación, el cual estará a cargo de la supervisión del plan, específicamente aquellos funcionarios que tendrán a su cargo la supervisión e implementación de determinados proyectos de mitigación; y
3. Facilitar la implementación de las medidas de mitigación en sus comunidades.

La participación ciudadana en todas las etapas del Plan está garantizada mediante el nombramiento del Comité de Planificación. Este Comité de 10-15 personas estará compuesto en al menos un 50% por miembros de la comunidad. El Comité asesorará al Alcalde en cuanto al Plan de Mitigación y participará en las reuniones anuales en las que rendirá un informe de progreso y se coordinará las actividades futuras a realizarse. La participación de los ciudadanos también se hará viable mediante el establecimiento de los Comités de Acción en cada comunidad. Además, para garantizar el insumo de un mayor número de ciudadanos en el proceso de implantación y monitoreo del Plan de Mitigación, se citará al menos una vez al año a los miembros de los Comités de Acción de cada comunidad. En esta reunión se distribuirá material informativo sobre las acciones propuestas en el Plan, se presentarán los proyectos programados y en curso, y se recogerá el sentir de la comunidad en torno a dichos proyectos.

El portal de Internet al ser actualizado también contendrá una sección a través de la cual los ciudadanos puedan aportar sus comentarios y preocupaciones respecto a las acciones de mitigación.

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 para su revisión y aprobación.

Este Plan de Mitigación, así como el calendario que de él se derive para el desarrollo de las actividades, estará sujeto a revisiones periódicas. Estas revisiones pueden responder a cambios que surjan en cuanto a la naturaleza de los peligros que afectan las áreas expuestas, la construcción de nuevos desarrollos o la ocurrencia de eventos meteorológicos, geológicos o hidrológicos extremos; oportunidades que surjan en cuanto a la disponibilidad de fondos adicionales a los proyectados; la aprobación de nuevos planes y reglamentos, incluyendo los del Plan de Ordenamiento Territorial y otros.

7.6 Incorporación de 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 Territorial del Municipio de Hormigueros (2009);
- Revisión del Plan de Mitigación de Mitigación 2017;
- Plan Operacional de Emergencias 2019;

- Plan de Continuidad de Operaciones (Plan COOP) del Municipio de Hormigueros 2020;[93]
- 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 2019 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de junio de 2019; y el
- 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 la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora Código Municipal de Puerto Rico.

En el futuro, este Plan de mitigación revisado será considerado dentro del desarrollo y actualización de los planes nuevos y existentes del municipio. El esfuerzo de planificación, especialmente aquellos relacionados con el uso de tierras, calificación, reducción de riesgos con relación a desastres, manejo de planos de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este plan, de forma tal que los planes de atemperen a las necesidades actuales del municipio y los proyectos de mitigación aquí contenidos. A esos efectos, se proporcionará una copia de este Plan al Comité de Planificación, para referencia en el desarrollo de regulaciones, reglamentos y ordenanzas.

[93] El Plan de Mitigación de 2017, el Plan Operacional de Emergencias 2019 y el Plan COOP se encuentran disponibles en: https://www.municipiohormiguerospr.com/manejo-de-emergencia

7.7 Continuidad de participación pública

El Municipio de Hormigueros se compromete a promover la participación pública y a educar a la ciudadanía sobre el tema de mitigación en el proceso de actualización y luego de la aprobación de este Plan. Estos esfuerzos se recogen en varias de las estrategias de mitigación identificadas en el mismo. De igual manera, durante todas las fases de elaboración del Plan, incluyendo una vez implementado el Plan, se ha exhortado a las comunidades, así como cualquier otra parte interesada, a colaborar en el desarrollo del Plan de Mitigación.

Es decir, la participación de la ciudadanía en el desarrollo del plan es una continua por lo que esta sección detalla los mecanismos de incorporación pública durante el proceso de revisión y monitoreo del Plan una vez éste se encuentre en vigencia conforme a la aprobación final de FEMA. En ese sentido, una de las herramientas de participación ciudadana continua se encuentra garantizada por el nombramiento del Comité de Planificación de Hormigueros, el cual se encuentra compuesto por representantes de dependencias municipales y representantes o miembros de la comunidad. Son estos integrantes del Comité los que se encargarán de asesorar al Alcalde en cuanto a la mitigación de peligros naturales y participarán de las reuniones de supervisión del Plan en las que se rendirá un informe de progreso anual y se coordinaran las actividades futuras a llevarse a cabo.

Cada vez que un reporte de progreso sea completado para este Plan, una copia del reporte estará disponible para que el público lo revise, el progreso también será periódicamente discutido en reuniones públicas anuales y será diseminado por varios medios de comunicación social. El municipio se encargará de diseminar los avisos de participación ciudadana durante la fase de supervisión o monitoreo del Plan.

De igual forma, el municipio garantizará la participación ciudadana mediante el establecimiento de Comités de Acción en cada comunidad. Durante el proceso de supervisión del Plan se le ofrecerá a estos Comités una plataforma para que, al menos una vez al año, se reúnan junto al Comité de Planificación del municipio en la identificación de comunidades vulnerables y medidas de mitigación a integrarse en el Plan de Acción del municipio. Además, el municipio aprovechará estas reuniones comunitarias para distribuir material informativo sobre las acciones propuestas en el Plan, proyectos programados y en curso. A su vez, el municipio recopilará el insumo de las comunidades respecto a determinados proyectos de mitigación.

Este esfuerzo comunitario es esencial, toda vez que la mitigación contra peligros naturales efectiva requiere adaptabilidad a las vulnerabilidades que se vayan identificando para el municipio. Una de las formas más apropiadas de identificar, de forma certera, las vulnerabilidades de las comunidades y las medidas para reducirlas es a través de estos procesos de participación ciudadana. Es en esta aseveración que descansa el esfuerzo del municipio en garantizar que la comunidad continúe involucrada durante el proceso de actualización del Plan y los procesos posteriores una vez el documento es adoptado por el municipio.

Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan

8.1 Requisitos de adopción del Plan

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(5) provee los requisitos relacionados con la documentación de adopción para planes locales de mitigación.

El plan debe incluir lo siguiente:

- Documentación evidenciando que el plan ha sido adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción y que solicita la aprobación del plan.
- Para planes que incluyen varias jurisdicciones, cada jurisdicción que requiera aprobación del plan, debe documentar que ha sido formalmente adoptado.[94]

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Hormigueros el día, 27 de octubre de 2021. Una copia de la Resolución Núm. 17, Serie 2021-2022, "Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Hormigueros y Otros Fines" se incluye como parte del Apéndice A.1.

8.3 Aprobación del Plan

Este Plan fue aprobado por FEMA, la oficina del GAR y el Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros, el 1ro de noviembre de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, "Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Hormigueros", 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 31 de octubre de 2026.

[94] 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

Referencias

Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Hurricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.

AEMEAD. (2016). *Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico - Revisión 2016.* San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.

Barreto Orta, M., Méndez Tejeda, R., Rodríguez, E., Cabrera, N., Díaz, E., & Pérez, K. (2019). State of the beaches in Puerto Rico after Hurricane María (2017). *Shore & Beach*, 16-23.

Castro Rivera, A., & 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. (kein Datum). *Ready.gov*. Abgerufen am 16. enero 2020 von https://www.ready.gov/heat

DRNA. (Marzo 2006). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuesto Ambiente*, S. 1 - 2.

DRNA. (2016). *Informe sobre la sequia 2014 - 16 en Puerto Rico.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2016). *Puerto Rico Forest Action Plan.* San Juan, PR: Deparment of Natural and Environmental Resources.

DRNA. (2017). *Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahia de Jobos, Plan de Manejo 2017 - 2020.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

Ecoexploratorio. (2020). *Que son las inundaciones?* Abgerufen am 14. 3 2019 von https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/

EPA. (4. December 2019). *What is Green Infrastructure?* Von https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure abgerufen

FEMA. (1997). *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A cornerstone of the National Mitigation Strategy.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2011). *Local Mitigation Plan Review Guide.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (Marzo 2013). *Local Mitigation Planning Handbook.* Abgerufen am 10. enero 2020 von Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf

FEMA. (March 2013). *Local Mitigation Planning Handbook.* Abgerufen am 10. January 2020 von Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf

FEMA. (2013). *Mitigation Planning Handbook.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (27. Febrero 2015). *Hazard Mitigation Assistance Guidance.* Abgerufen am 10. enero 2020 von https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf

Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planing. *Journal of Environmental Planning and Management*.

Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation inn Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 733 - 745.

Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter , K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 739-756.

Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. In J. Reichmann (Hrsg.), *En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo.* Barcelona: Ed. Icaria.

Horney, J., Nguyen, M., Salvessen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the public in planning for disaster recovery. *International Journal ofd Disaster Risk Recovery*, 33 - 37.

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report.* Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abgerufen am 15. enero 2020 von https://www.ipcc.ch/

Jibson, R. W. (n.d.). *Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the 5-8 October 1985, Storm in Puerto Rico.* Reston, VA: US Geological Survey.

JP & DRNA. (2014). *Reglamento - Plan y Reglamento del Area de Planificación Especial del Carso (PRAPEC).* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (1975). *Normas de Diseno para Sistemas de Alcantarillado.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (1975). *Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2015). *Memorial del Plan de Uso de Terrenos.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2018). *Proyectos Potenciales para Un Programa de Inversiones a Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2019). *Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

Knowlton, K., & et.al. (2009). The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospotalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, 61-67.

LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A sesimic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analyses. Boulder CO: The Geological Society of America.

López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). *Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017.* Mayaguez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.

Malilay, J. (2000). Inundaciones. In *Impacto de los desastres en la salud publica* (E. K. Noji, Übers., S. 234-246). Bogota: Organización Panamericana de la Salud.

Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Goegráficas*, 59 - 80.

Méndez Lázaro, P. (2014). The Impact of Natutral Hazards on Population Vulnerability and Public Health Systems in Tropical Areas. *Journal of eology and Goesciences*.

Méndez Lázaro, P., & et.al. (2016). Climate change, heat and mortality in the tropical urban area of San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.

Méndez Lázaro, P., & et.al. (2015). Extreme Heat Events in San Juan Puerto Rico: Trends and Variability of Unsusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Journal of Climatology and Weather Forcasting*.

Méndez Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., & Rodriguez, E. (2017). A heat vulnearability index to improve urban public health mamagement in San Juan Puerto Rico. *International Journal of Biometerology*.

Méndez Tejeda, R. (2017). Increase in the Number of Hot Day for Decades in Puerto Rico 1950-2014. *Environmental and Matural Resource Research*, 16-26.

Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. *Revista Ambiental Corriente Verde*, 26.

Municipio de Hormigueros/Tetratech. (2017). *Plan de Mitigacion de Riesgos - Actualizado.* Hormigueros, PR: Municipio de Hormigueros.

Nerem, R., Beckley, B., & et. al. (2018). Climate-change-driven accelerated sea-level rise dettected in the altimeter era. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2022-2025.

NIH. (kein Datum). *MedlinePlus*. Abgerufen am 16. enero 2020 von Enfermedades causadas por el calor: https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html

NOAA. (n.d.). *Tsunami: Las Grandes Olas.* Valparaiso, Chile.

NOAA. (kein Datum). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf

NOAA. (kein Datum). *The Tsunami Story*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story

NRC. (1990). *Managing Coastal Erosion.* Washington DC: The National Academies Press.

NSWL. (kein Datum). *Severe Weather 101 - Floods*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/

NWS. (2019). *Guia Oficial de Texas para la Temporada de Huracanes.* Corpus Chirsti, TX: National Weather Service.

NWS. (kein Datum). *Heat Watch vs. Warning*. Abgerufen am 16. enero 2020 von https://www.weather.gov/safety/heat-ww

Perevochtchikova, M., & Lezama de la Torre, J. L. (2010). Causas de un desastres: Inundaciones del 2007 en Tabasco, Mexico. *Journal of Latin American Geography, 9*(2), 73-98.

Poumadere, M., & et.al. (2005). The 2003 Heat Wave in France: Dangerous Climate Change Here and Now. *Rsik Analysis*, 1483-1494.

Puerto Rico Climate Change Council. (2013). *Puerto Rico's State of teh Climate 2010-2013: Assessing Puerto Rico's Social-Ecological Vulnerabilities in a Changing Climate.* San Juan, PR : Puerto Rico Coastal Zone Management Program, Department of Natural and Environmental Resources, NOAA Office of OCean and Coastal Resource Management.

Red Sísmica de Puerto Rico. (2019). *Red Sísmica de Puerto Rico*. Abgerufen am 13. enero 2020 von http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/

Red Sísmica de Puerto Rico. (2019). *Red Sísmica de Puerto Rico*. Abgerufen am 13. January 2020 von http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/

Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). *Prediccion de Terremotos*. Abgerufen am 15. enero 2020 von http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php

Robinson, P. J. (2001). On the Definition of a Heat Wave. *Journal of Applied Meteorology*, 762-775.

Roig Silva, C. M. (2010). *Geology and Structure of the Norht Boquerón Bay - Punta Montalva Fault System.* Mayaguez: University of Puerto Rico, Mayaguez.

Romeu - Cotchett, A. (2012). Alerta ante la erosión costera en Rincón. *Revista Ambiental Marejada*, 6 -11.

Seguinot Barbosa, J. (2015). Cambio Climático (ascenso del nivel del mar, inundaciones y salinidad) y vulnerabilidad de las comunidades residentes en la cuenca hidrografica del Rio Piedras: San Juan, Puerto Rico. *Revista Ciencias Espaciales*, 344-369.

Seguinot Barbosa, J. (2016). Cambio Climático y Vulnerabilidad de las Comunidades al Ascenso del Nivel del Mar (ANM) en la Ciudad de San Juan, Puerto Rico (2005 - 2105). *Boletín de la Real Socidad Geográfica*, 239-257.

Semenza, J. C., & et.al. (1996). Heat-Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 84-90.

Spiker, E. C., & Gori, P. L. (2003). *National Landslifr Hazards Mitigation Strategy - A Framework for Loss Reduction.* Reston, VA: US Geological Survey.

Stein, S. M., Comas, S. J., Menakis, J. P., Carr, M. A., Steward, S. I., Cleveland, H., . . . Radeloff, V. (2013). *Wildfire, Wildlands and People: Undertaking and preparing for Wildfire in the Wildland-Urban Interface - a Forest on the Edge Report.* Fort Collins, CO: US Department of Agriculture - Forest Service, Rocky Mountain Resewarch Station.

USGCRP. (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I.* Washington DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I.* Washington, DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (2018). *Impactos, Riesgos y Adaptacion en los Estados Unidos: Cuarta Evaluacion Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido.* Washington, DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (kein Datum). *Globalchange,gov*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary

USGCRP. (kein Datum). *Globalchange.gov*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary

USGS. (kein Datum). *What is a landslide and what causes one*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products

USGS. (kein Datum). *What is liquefaction*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products

Zahibo, N., & et.al. (2003). Ther 1867 Virgin Island Tsunami. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 367-376.

Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO MUNICIPAL
HORMIGUEROS, PUERTO RICO

RESOLUCIÓN NÚM. 17 SERIE 2021-2022

RESOLUCIÓN DE LA LEGISLATURA MUNICIPAL DE HORMIGUEROS, PUERTO RICO, PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE HORMIGUEROS Y PARA OTROS FINES.

POR CUANTO: El Plan de Mitigación del Municipio de Hormigueros está regulado por la Ley 106 - 390 de 2000, conocida como la Ley de Mitigación de Desastres o el "Disaster Mitigation Act 2000".

POR CUANTO: El Municipio de Hormigueros (en adelante "El Municipio") se encamina a fortalecer la capacidad de preparación, respuesta y mitigación que fue demostrada en la emergencia del huracán María, añadiendo el factor de fortalecimiento de la capacidad de resiliencia o resistencia ante desastres extremos.

POR CUANTO: El Municipio reconoce que hay que adaptarse y enfrentar situaciones extremas con conductas aprendidas y acciones ensayadas en un marco de trabajo regido por protocolos relevantes sin que ello impida la flexibilidad. Un plan desarrollado entre los múltiples actores del proceso de prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación ha sido preparado.

POR CUANTO: El plan de mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Hormigueros (en adelante "El Plan), es un plan estratégico de mitigación de daños y resiliencia tomando en cuanta múltiples factores de riesgo, mientras que, a su vez, sirve de guía para la toma de decisiones relacionada a la asignación de fondos destinados a las metas de mitigación y resiliencia.

POR CUANTO: El Plan describe la forma y proceso en que se identifican los posibles riesgos y vulnerabilidad, identifica y recalca la acción de mitigación encaminada al desarrollo e implementación efectiva de estrategias específicas de mitigación, y provee apoyo técnico para tales efectos. Además, se encamina a desarrollar la resiliencia atendiendo la limitación de recursos materiales, mientras se minimiza el impacto emocional, mental y físico de los recursos humanos, así como de los afectados por un desastre.

POR CUANTO: El Municipio necesita fortalecer la coordinación necesaria previo a, durante y posterior a un evento extremo con las agencia federales en aspectos técnicos y de asistencia.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO MUNICIPAL
HORMIGUEROS, PUERTO RICO
-2-

POR CUANTO: El Plan recoge los requisitos de la Sección 409 de la Ley Robert T. Stafford de Ayuda por Desastre y Asistencia por Emergencia de 1988 (conocida como la Ley Stafford) y la Sección 322 de la Ley de Mitigación de Desastres de 2000. Además, cumple con las disposiciones federales pertinentes a mitigación y resiliencia que han entrado en vigor desde la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Hormigueros, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas o territorios.

POR TANTO: RESUÉLVASE POR LA LEGISLATURA MUNICIPAL DE HORMIGUEROS, PUERTO RICO, LO SIGUIENTE:

SECCIÓN 1RA: Adoptar y aprobar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Hormigueros.

SECCIÓN 2DA: Mediante esta adopción, el Municipio se compromete a implantar los objetivos, guías y estrategias contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Hormigueros.

SECCIÓN 3RA: Esta Resolución comenzará a regir una vez sea aprobada por este honorable cuerpo y firmada por el Alcalde.

SECCIÓN 4TA: Copia debidamente certificada de esta Resolución será enviada a la Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia de Puerto Rico (COR3, por sus siglas en inglés), la Junta de Planificación y todas oficinas Municipales concernientes para su conocimiento y acción que corresponda.

SECCIÓN 5TA: Cualquier cláusula de esta Resolución que sea declarada por un Tribunal ilegal o inconstitucional, la misma no afectará las demás cláusulas de la Resolución.

SECCIÓN 6TA: De existir una Ordenanza, Resolución o Acuerdo que entre en conflicto con esta, la misma queda derogada.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO MUNICIPAL
HORMIGUEROS, PUERTO RICO
-3-

Aprobada por la Legislatura Municipal, hoy 27 de octubre de 2021.

Ricardo Mauroza Bonilla
Presidente
Legislatura Municipal

Diana Galiano Pérez
Secretaria
Legislatura Municipal

Aprobada por el Honorable Alcalde, hoy 28 de octubre de 2021.

Pedro J. García Figueroa
Alcalde

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO MUNICIPAL
HORMIGUEROS, PUERTO RICO

RESOLUCIÓN NÚM. 17 SERIE 2021-2022

Yo, Diana Galiano Pérez, Secretaria de la Legislatura Municipal de Hormigueros, Puerto Rico, por la presente CERTIFICO.

Que la precedente Resolución que lleva el número 17, Serie 2021-2022, fue aprobada por la Legislatura Municipal de Hormigueros, Puerto Rico, en la Segunda Sesión Ordinaria, Cuarta Reunión, celebrada el 27 de octubre de 2021.

Estando a favor:

1. Ricardo Mauroza Bonilla
2. Israel Peña Mercado
3. Edward Cancel Rodríguez
4. Ivelisse Durand Vélez
5. Wilma E. Sánchez Cruz
6. Maida Jiménez Rodríguez
7. Nannette G. Loperena Ortiz
8. Carlos I. Rodríguez Ortiz
9. Ángel L. Morot Ramos

Estando excusados:

1. Madelyn Bonilla Alicea
2. Mario Salas Torres
3. José L. Acevedo Olivencia

Dicha Ordenanza fue aprobada por el Hon. Pedro J. García Figueroa, Alcalde del Municipio Autónomo de Hormigueros, Puerto Rico, el 28 de octubre de 2021.

Siendo la misma copia fiel y exacta de su original, expido la presente Certificación, bajo mi firma y Sello Oficial de esta Legislatura Municipal de Hormigueros, Puerto Rico, hoy 28 de octubre de 2021.

Diana Galiano Pérez
Secretaria
Legislatura Municipal

Sello Oficial

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

2 de noviembre de 2021

Honorable Pedro J. García Figueroa
Alcalde de Hormigueros
Apartado Postal 97
Hormigueros, PR 00660-0097

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

Estimado Alcalde García Figueroa:

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) se complace en anunciar que el Plan Local de Mitigación de Riesgos para el Municipio de Hormigueros ha sido aprobado. El Municipio ha atendido adecuadamente los elementos de planificación local necesarios. El Plan fue adoptado por el gobierno local y fue aprobado por FEMA el 1 de noviembre de 2021. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 31 de octubre de 2026. Por favor, envíe una copia electrónica de todo el Plan aprobado.

Esta aprobación garantiza que el Municipio sea elegible para programas de subvención, incluyendo el Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos, Asistencia para la Mitigación de Inundaciones y Mitigación Previa a los Desastres. Los fondos de estos programas de subvención pueden utilizarse para la planificación de la mitigación y proyectos que protejan la vida y la propiedad de futuros daños por desastres.

El Municipio debe actualizar su Plan antes de la fecha de vencimiento para seguir siendo elegible para fondos de subsidios de mitigación. Le exhortamos a revisar el Plan al menos una vez al año para mantener la relevancia de los objetivos de mitigación de la comunidad.

Elogiamos al Municipio por su continuo compromiso con el desarrollo de una comunidad más segura y resiliente. Si tiene alguna pregunta, por favor comuníquese con Deborah Díaz, Supervisora de Grupo de Planificación Comunitaria y Áreas Inundables y Seguros, a través del correo electrónico deborah.diazlopez@fema.dhs.gov o al (202) 704-9809.

Sinceramente,

ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Digitally signed by ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.11.02 14:53:10 -04'00'

Antonio Busquets López
Director de la División de Mitigación de Riesgos
Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico
FEMA-4339/4473 -DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

cc: Margarita Mosquera, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3
Juan Gonzalez Moscoso, Sub-Director División de Mitigación de Riesgos, FEMA DR-4339/4473

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

November 2, 2021

The Honorable Pedro J. García Figueroa
Mayor of Hormigueros
PO Box 97
Hormigueros, PR 00660-0097

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Hormigueros

Dear Mayor García Figueroa:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Hormigueros has been approved. The Municipality has adequately addressed the required local planning elements. The Plan was adopted by the local government and was approved by FEMA on November 1, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through October 31, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

FEMA commends the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at (202) 704-9809 or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Digitally signed by ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.11.02 14:54:11 -04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan Gonzalez Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

LOCAL MITIGATION PLAN REVIEW TOOL

The *Local Mitigation Plan Review Tool* demonstrates how the Local Mitigation Plan meets the regulation in 44 CFR §201.6 and offers States and FEMA Mitigation Planners an opportunity to provide feedback to the community.

- The Regulation Checklist provides a summary of FEMA's evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.
- The Plan Assessment identifies the plan's strengths as well as documents areas for future improvement.
- The Multi-jurisdiction Summary Sheet is an optional worksheet that can be used to document how each jurisdiction met the requirements of the each Element of the Plan (Planning Process; Hazard Identification and Risk Assessment; Mitigation Strategy; Plan Review, Evaluation, and Implementation; and Plan Adoption).

The FEMA Mitigation Planner must reference this *Local Mitigation Plan Review Guide* when completing the *Local Mitigation Plan Review Tool*.

Jurisdiction: Municipality of Hormigueros	**Title of Plan:** Hazard Mitigation Plan Update	**Date of Plan:** April 14, 2021
Local Point of Contact: Sandra Rosas	**Address:** Municipio de Hormigueros P.O. Box 97 Hormigueros, P.R. 00660	
Title: Director of Federal Programs Municipal Office		
Agency: Municipality of Hormigueros		
Phone Number: 787-849-2515, Ext. 277	**E-Mail:** srosas@hormiguerospr.com	
State Reviewer: Sara T. Aponte-Meléndez, PPL	**Title:** COR3 Hazard Mitigation Planning Lead	**Date:**
FEMA Reviewer: Maria A. Villariny Marrero, PPL	**Title:** HM Community Planner Specialist	**Date:** 11/01/2021
Date Received in FEMA Region II	11/01/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	11/01/2021	

Cover Page Requirement

Section 201.6(d)(1) indicates that "Plans must be submitted to the State Hazard Mitigation Officer (SHMO) for initial review and coordination. The **State** will then send the plan to the appropriate FEMA Regional Office for formal review and approval. Where the State point of contact for the FMA program is different from SHMO, the SHMO will be responsible for coordinating the local plan review between the FMA point of contact and FEMA."

SECTION 1:
REGULATION CHECKLIST

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	**Location in Plan** (section and/or page number)	**Met**	**Not Met**
ELEMENT A. PLANNING PROCESS			
A1. Does the Plan document the planning process, including how it was prepared and who was involved in the process for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(1))	Section 2.4 – 2.6, pgs. 27-34, including Tables 2, 3, and 4.	X	
A2. Does the Plan document an opportunity for neighboring communities, local and regional agencies involved in hazard mitigation activities, agencies that have the authority to regulate development as well as other interests to be involved in the planning process? (Requirement §201.6(b)(2))	Section 2.7 and 2.8, pgs. 35-41 (Including Tables 5 and 6) Appendix B.4-B.6.	X	
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement §201.6(b)(1))	Sec 2.4 pg.27-31. Sec.2.7, pgs.35-40, including figure 2 and Table 5. Appendix B.4-B.5	X	
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))	Sec. 2.9, pgs. 42-44, including Table 7. Sec. 7.6, pgs. 338-340. Section 4.6.5, pgs. 252-262.	X	
A5. Is there discussion of how the community(ies) will continue public participation in the plan maintenance process? (Requirement §201.6(c)(4)(iii))	Section 7.4, pgs. 335-338 Section 7.7, pgs. 340-341.	X	
A6. Is there a description of the method and schedule for keeping the plan current (monitoring, evaluating and updating the mitigation plan within a 5-year cycle)? (Requirement §201.6(c)(4)(i))	Section 7.2-7.5, pgs. 333-338.	X	

1. REGULATION CHECKLIST			
Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	**Location in Plan** (section and/or page number)	**Met**	**Not Met**
ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT **A3 Recommendation.** The text description does not specify if comments from the community were received. It is recommended that the Plan includes a description of any comments received from the public and how each comment was submitted, analyzed, and addressed in the plan. Consider also including in the Appendix copies or screenshots of the comments. **A5 Recommendation**. To ensure community participation within the process of maintaining the Plan, inclusive activities should be carried out to collect input from participants. "Participation means engaged and given the chance to provide feedback. Examples include, but are not limited to, periodic presentations on the plan's progress to elected officials, schools or other community groups, annual questionnaires or surveys, public meetings, postings on social media and interactive websites." 44 CFR 201.6(c)(4)(iii) An opportunity for such community outreach activities could be right after a high season events such as hurricane, rain, drought, etc. at popular community activities as county fairs or informational fairs.			
ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT			
B1. Does the Plan include a description of the type, location, and extent of all-natural hazards that can affect each jurisdiction(s)? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.2, Table 18, pgs. 68-70. Section 4.5, pgs. 80-168 Location/Extent: Section 4.5.1.1 to Section 4.5.7.5	X	
B2. Does the Plan include information on previous occurrences of hazard events and on the probability of future hazard events for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.3, pgs. 71-74, including Table 19. Section 4.4, pgs. 74-79, including Table 20. Section 4.5, pgs. 80-168.	X	
B3. Is there a description of each identified hazard's impact on the community as well as an overall summary of the community's vulnerability for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.5.X.3 (X representing ascending numbers) Pgs. 83-84, 92-93, 100-101, 115-120, 139-140, 149-151, 163. Section 4.6.3, pgs. 179-249. Section 4.6.5, pgs. 252-262.	X	
B4. Does the Plan address NFIP insured structures within the jurisdiction that have been repetitively damaged by floods? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.5.4.3, p. 115-119, including tables 27 and 28.	X	
ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT			

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	**Location in Plan** (section and/or page number)	**Met**	**Not Met**
ELEMENT C. MITIGATION STRATEGY			
C1. Does the plan document each jurisdiction's existing authorities, policies, programs and resources and its ability to expand on and improve these existing policies and programs? (Requirement §201.6(c)(3))	Chapter 5, Section 5.1 – 5.4, pgs. 267-285.	X	
C2. Does the Plan address each jurisdiction's participation in the NFIP and continued compliance with NFIP requirements, as appropriate? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 4.5.4.3, pgs. 115 – 120 Section 4.6.5.3, pgs.253-255. Section 4.6.5.8, pgs. 259-260. Chapter 5, Table 75, pgs. 267-285. Section 6.5, pgs. 293-331.	X	
C3. Does the Plan include goals to reduce/avoid long-term vulnerabilities to the identified hazards? (Requirement §201.6(c)(3)(i))	Section 6.2, pgs. 287-290.	X	
C4. Does the Plan identify and analyze a comprehensive range of specific mitigation actions and projects for each jurisdiction being considered to reduce the effects of hazards, with emphasis on new and existing buildings and infrastructure? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 6.2, pgs. 287-290. Section 6.3, pgs. 290-292.	X	
C5. Does the Plan contain an action plan that describes how the actions identified will be prioritized (including cost benefit review), implemented, and administered by each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(3)(iv)); (Requirement §201.6(c)(3)(iii))	Section 6.5, pgs. 293-331.	X	
C6. Does the Plan describe a process by which local governments will integrate the requirements of the mitigation plan into other planning mechanisms, such as comprehensive or capital improvement plans, when appropriate? (Requirement §201.6(c)(4)(ii))	Section 4.6.5, pgs. 252-262. Section 7.6, pgs. 338-340.	X	

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	**Location in Plan** (section and/or page number)	**Met**	**Not Met**
ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS **OPPORTUNTIIES FOR IMPROVEMENT** **C3 Recommendation.** Rephrase Goal 1 to make its meaning clear. Suggestion: *Meta 1: Poseer un mejor alcance en el desarrollo seguro y sustentable para enfrentar los riesgos que acompañan los eventos atmosféricos.* **C4 Recommendation.** Please consider other available flood control alternatives to solve flooding issues in the municipality of Hormigueros that do not involve channelization. Human alterations of rivers, including the channelization of rivers and streams searching to control flooding, is one of the most common solutions to flooding and urban drainage problems, despite the fact that channelized streams are frequently morphologically unstable, biologically unproductive, and aesthetically displeasing. The municipalities of Bayamón, Comerío and Utuado have worked with strategies that promote flood reduction and control by emulating the morphology of natural stream channels. This approach, called stream restoration or stream renovation, is being successfully employed to reduce flooding and control erosion and sedimentation problems in other jurisdictions. Water related issues are one of the most crucial challenges we face in Puerto Rico. A watershed perspective, adopted by DNER, with a systems approach is important for the identification of appropriate mitigation solutions to changes and impacts provoked by events such as hurricanes, pollution, droughts, and land uses. Finding effective and more permanent solutions to damages resulting from events such as floods, droughts and hurricanes lie in understanding the interrelationships established within the watersheds and the effects of man-made or natural changes that impact these relationships. Hormigueros is in the Rio Guanajibo Watershed, which also includes the municipalities of Maricao, San Germán, Sabana Grande and Cabo Rojo.			
ELEMENT D. PLAN REVIEW, EVALUATION, AND IMPLEMENTATION (applicable to plan updates only)			
D1. Was the plan revised to reflect changes in development? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 3.3, pgs. 55-60. Sections 4.6.3. X. 5 (X representing ascending numbers starting with number 1) pgs. 182-183, 185-186, 197-199, 214-218, 226-227, 242-245, 248. Section 4.6.4, pgs. 249-252.	X	
D2. Was the plan revised to reflect progress in local mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 6, Section 6.5, including tables 80, 81, 82, 83, 84 y 85, pgs. 286-331.	X	
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2, pgs. 176-179-, including table 44, Section 6.5, pgs. 293-331	X	
ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS			

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	**Location in Plan** (section and/or page number)	**Met**	**Not Met**
ELEMENT E. PLAN ADOPTION			
E1. Does the Plan include documentation that the plan has been formally adopted by the governing body of the jurisdiction requesting approval? (Requirement §201.6(c)(5))	Atkins is requesting for Plan to be APA. Once received APA status and municipality adopts, all documentation will be incorporated.	X	
E2. For multi-jurisdictional plans, has each jurisdiction requesting approval of the plan documented formal plan adoption? (Requirement §201.6(c)(5))	N/A		
ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS **Revision E1.** The municipality approved the Resolution # 17, Serie 2021-2022 on October 27, 2021 that adopts the Mitigation Plan for municipality of Hormigueros. The Municipal Resolution should be incorporated to the Plan when final version is submitted to FEMA.			
ELEMENT F. ADDITIONAL STATE REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE REVIEWERS ONLY; NOT TO BE COMPLETED BY FEMA)			
F1.	N/A		
F2.	N/A		
ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS			

GOVERNMENT OF PUERTO RICO
CENTRAL RECOVERY RECONSTRUCTION
AND RESILIENCE OFFICE

12 de octubre de 2021

Hon. Pedro Juan García Figueroa
Alcalde
Municipio de Hormigueros
Box 97
Hormigueros, PR 00660

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

Estimado Alcalde:

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

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

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

Cordialmente,

Margarita Mosquera
Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos

c: Manuel Laboy Rivera,
Representante Autorizado por el Gobernador, COR3

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

COR3

PO BOX 42001 SAN JUAN, PR 00940-2001

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

October 8, 2021

Ms. Margarita Mosquera
State Hazard Mitigation Officer
Central Office for Recovery, Reconstruction and Resiliency, COR3
PO Box 195014
San Juan, PR 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Determination
Approval Pending Adoption Status
Municipality of Hormigueros

Dear Ms. Mosquera:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Hormigueros Hazard Mitigation Plan, based on the standards pursuant to Title 44 of the Code of Federal Regulations (C.F.R.) §201 as authorized by the Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA2K). These criteria address the planning process, hazard identification and risk assessment, mitigation strategies, and plan maintenance requirements.

The Plan received a "satisfactory" rating for all required criteria and is approvable pending adoption. Prior to formal approval, the Municipality of Hormigueros is required to provide FEMA with a resolution of adoption. The Plan must be adopted within one year of the date of this letter, or the jurisdiction would be required to update the entire Plan and resubmit it for FEMA's review.

If you have any questions, please contact Deborah Diaz, Hazard Mitigation Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at (202) 704-9809 or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO
Digitally signed by JUAN A GONZALEZ-MOSCOSO
Date: 2021.10.08 11:54:29 -04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan González Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA-4339/4473-DR-PR

Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Registro Reunión con JP

B.2 Carta de compromiso

Municipio de Hormigueros

PO Box 97 Hormigueros PR 00660

Carta de Compromiso para elaborar la
Revisión al Plan de Mitigación Municipal

El **Municipio de Hormigueros** representado en este acto por su Alcalde, Hon. **Pedro J. García Figueroa**, 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, tsunami y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos. El plan tiene dentro de sus prioridades la reducción de pérdidas de vida y propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada, promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura.

Conocemos que, 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. Nos han garantizado que 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).

Nosotros, Municipio, estamos facultado para realizar acuerdos con cualquier agencia del Gobierno Central para que se desarrolle o lleve a cabo, en beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipal elegible y 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.

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 o "Pre-Disaster Mitigation Act" (PDM), el Post Desastre a través del Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP), y la mitigación por concepto de inundación o 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 para los próximos cinco años; 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:

1) 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.
2) agilizará y tramitará la adopción del plan de mitigación mediante Orden Ejecutiva o por la Legislatura Municipal a través de Ordenanza Municipal.
3) coordinará en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.
4) Recopilará la información necesaria que sea requerida, incluyendo:
    - Identificación de todos los Riesgos locales – Descripción de los diferentes eventos ocurridos en el Municipio y los impactos que han tenido en la comunidad.
    - Identificación de inventario de activos del Municipio, de considerarse el activo como uno crítico favor de identificar el mismo como activo-crítico.
    - Información necesaria para complementar la Tabla de análisis de capacidad.
    - Identificación e 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 requiere 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, con anterioridad a la fecha de vencimiento del plan vigente. 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, **Pedro J. García Figueroa**, firmo el mismo conforme a los mejores intereses del pueblo de **Hormigueros, Puerto Rico**.

En HORMIGUEROS, Puerto Rico, a los 23 días del mes de abril del año 2020.

Hon. Pedro J. García Figueroa
Alcalde de Hormigueros

B.2.1 Carta de Designación

MUNICIPIO DE HORMIGUEROS

19 de mayo de 2020

Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación
Proyecto de Planes de Mitigación
Junta de Planificación
PO Box 41119
San Juan, Puerto Rico 940-1119

Estimada señora Martínez Noble:

Por este medio le envío la **Carta de Designación** de los funcionarios que serán las personas contacto del Municipio de Hormigueros con su Agencia para la actualización del Plan de Mitigación. A través de estos directores se podrán canalizar las comunicaciones pertinentes y establecer el Plan de Trabajo para actualizar dicho Plan para cinco años más; como se requiere para dar continuidad a cualquier procedimiento en caso de una Emergencia e identificar los trabajos de mitigación que se necesitan en beneficio de los ciudadanos de nuestro pueblo. Los funcionarios designados son:

1) José Muñiz Souffront, Director de la Oficina de Manejo de Emergencias (OMME)
   jmuniz@hormiguerospr.com
   (787) 849-0590
   (787) 614-0497

2) Sandra E. Rosas Vélez, Directora de la Oficina de Programas Federales
   srosas@hormiguerospr.com
   (787) 849-2515 Ext. 277
   (787) 673-0944

Ambos trabajarán juntos para llevar a cabo las coordinaciones necesarias hacia la ejecución y elaboración de la actualización del Plan de Mitigación, 2022-2027. Agradeceré siempre copie a ambos sobre cualquier comunicación y a mi oficina a través de alcaldia@hormiguerospr.com .

Cordialmente,

Pedro J. García Figueroa
Alcalde

ser

Apartado 97 ● Hormigueros, Puerto Rico 00660 ● Tel. 787-849-2515

B.3 Comité de Planificación

B.3.1 Reunión Comité de Planificación-Presentación

2020

Municipio de Hormigueros

Proceso de Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales

Jurisdicción:
Municipio de Hormigueros

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Hormigueros Total	17,250	16,180	-6.20%
Benavente	40	51	27.50%
Guanajibo	5,959	5,748	-3.54%
Hormigueros	4,358	4,121	-5.44%
Pueblo	1,204	1,123	-6.73%
Jagüitas	1,384	1,500	8.38%
Lavadero	4,305	3,637	-15.52%

Población por edad entre 2010 y 2018

Cambio en población por edad			
Municipio de Hormigueros	**2010**	**2018**	**Por ciento de cambio (%)**
Menos de 5 años	845	598	-29.23%
5 a 19 años	3,233	2,707	-16.27%
20 a 64 años	9,650	8,657	-10.29%
65 años o más	3,522	4,218	19.76%
Total	17,250	16,180	-6.20%

Peligros Naturales

Riesgos considerados en el proceso de Análisis de Riesgos a nivel

- Cambio climático / 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 perdida

- 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

Clasificación o Priorización de Peligro Natural

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según la prioridad
Cambio climático/ Calor Exremo				
Sequía				
Terremoto				
Inundación				
Deslizamiento				
Vientos fuertes				
Incendio forestal				

Capacidades Municipales

- Herramientas que ha identificado el municipio para asistir en la implementación de los proyectos de mitigación

Tabla 58: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	Establecido	En desarrollo	Departamento responsable	Efecto en reducción de riesgo/pérdida	Oportunidades para integrar en HMP	Comentarios
Plan de Mitigación de Riesgos - Actualizado	X		Programas Federales, Municipio de Hormigueros	Instrumento esencial en el cual el municipio identifica los peligros, evalúa su vulnerabilidad y los riesgos para adoptar medidas de mitigación para reducir la pérdida de vida y propiedad a causa de los peligros		El Plan actual del Municipio se aprobó el 6 de octubre de 2017 y al momento de esta revisión se encuentra válido. El Plan incorpora un enfoque integral de las estrategias de mitigación adoptadas por el municipio para reducir

Evaluación de Riesgo

Peligros más significativos para Hormigueros

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

Barrios:

- Guanajibo (muy alto);
- Pueblo (alto);
- Hormigueros (alto); y
- Benavente (alto).

Población y estructuras por nivel de riesgo:

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Personas	6,329	0	0	7,786	3,135

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	4,499	0	10	1,872	968

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Publica 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 capitales Servidumbres	Adquisición Relocalización Elevar edificios Protección de instalaciones críticas Reequipamiento Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes Seguros	Protección contra inundaciones Manejo de cuencas Amortiguadores ribereños Manejo de bosques Control de erosión y sedimentos Conservación y restauración de humedales Preservación del hábitat	Embalses Represas, diques Muros en contra de inundación Desviaciones de aguas pluviales Estanques de detención Modificación de canales Alcantarillados de tormentas	Sistemas de alertas Equipos de respuestas de emergencia Operaciones de refugios Planificación y manejo de desalojo Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias Protección por bolsas de arenas para inundaciones Tormenteras temporeras	Proyectos de campañas educativas Eventos de demonstración / Orador invitado Información de mapa de riesgos Programas de información al momento de compraventa Materiales de Biblioteca Programas educativas a niños preescolares Presentaciones de riesgos

Estrategias de Mitigación: Terremotos

- Reglamentar la construcción en aquellas zonas que presenten riesgos significativos de licuación y/o amplificación de ondas sísmicas mediante directrices que serán incorporadas dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial. Se desarrollarán además estrategias de recuperación y reconstrucción después de un terremoto, incluyendo la implantación de medidas de mitigación como moratorias de construcción en las áreas de alto riesgo. Se velará por el fiel cumplimiento de los estándares vigentes de construcción sismo-resistente según establecido en el Uniform Building Code OGPe.

- Desarrollar iniciativas multi-agenciales para asegurarse de que todas las escuelas sean sismo-resistentes y se desarrollarán estrategias conjuntas para reforzar estructuralmente las construidas antes de 1987 que estén ubicadas en áreas identificadas como de alto riesgo y otras que así lo requieran. (**En el Plan anterior se sugirió eliminar para este periodo**)

Estrategias de Mitigación: Terremotos

- Se hará un inventario digital, georeferenciado, utilizando GPS y el sistema de información geográfica (GIS), de las facilidades críticas y/o sensitivas que necesitan ser reforzadas en caso de terremoto fuerte;
- Se hará un inventario digital, georeferenciado, utilizando GPS y el sistema de información geográfica (GIS) de todas las residencias y estructuras vulnerables a terremoto que necesitan ser reforzadas en caso de ocurrir un sismo fuerte;
- Se requerirá que todas las facilidades críticas y los edificios gubernamentales nuevos incorporen medidas de mitigación no estructural en todos los elementos del mobiliario y los contenidos de las edificaciones. Se desarrollará una estrategia para implantar estas medidas en el resto de las estructuras de gobierno existentes.

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	3,222	1,057	1,019	801	1,828
1 a 2	2,079	672	775	815	1,423
2 a 3	940	832	747	818	705
3 a 4	421	636	842	551	624
4 a 5	166	488	505	609	154
5 a 8	274	3,824	3,903	3,521	3,137
8 a 11	0	229	229	955	2,211
11 a 14	0	0	0	0	567
Más de 14	0	0	0	0	166

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Realizar las gestiones administrativas necesarias con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el Cuerpo de Ingenieros de Ejército de los EE.UU. y la Oficina del Comisionado Residente en Washington para ayudar a que el Congreso de los EE.UU. asigne al Cuerpo de Ingenieros los recursos económicos necesarios para la construcción del proyecto "Canalización del Río Guanajibo".
- Se revisarán y actualizarán los planes de aviso de inundaciones y rutas de escape (PR-114, PR-309, PR-319, PR-345 y PR-2) de los ciudadanos ubicados en las áreas vulnerables a inundaciones. (el Plan Operacional se encuentra actualizado);
- Se mejorará la eficiencia hidráulica y el mantenimiento de las corrientes de agua que fluyen hacia el valle aluvial del Río Guanajibo en el Municipio de Hormigueros. (se completó)

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Se implantarán medidas de protección contra inundaciones mediante la instalación de técnicas de "floodproofing" en las áreas que se ven afectadas con mayor frecuencia por las inundaciones. (verificar la viabilidad de esta medida);
- Se instalará una compuerta de charnela (*check valve*) en la salida sur del tubo de desagüe que drena al sector San Romualdo Norte. Esto se hace con el propósito de controlar el flujo revertido de las aguas de inundación del Río Guanajibo con el fin de mitigar los daños que éstas producen.

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Llevar a cabo un estudio hidrológico con recomendaciones de diseño que identifique posibles alternativas al problema de inundación que presenta la atarjea en la Urb. Buenaventura del barrio Guanajibo incluyendo la alineación existente y la reubicación de la misma. (Quebrada Maga);
- Se implantará, dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, reglamentación que regule el manejo y disposición de escorrentías en los nuevos proyectos de construcción para no incrementar significativamente el caudal de las aguas y mantener controlada la magnitud y frecuencia de las inundaciones. (Programa MS-4)

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Mantener control y vigilancia estricta en el uso de la tierra para prevenir la ubicación de nuevas estructuras en las zonas inundables, velando por el cumplimiento del Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de PR. (problema con la otorgación de permisos que no cumplen con el endoso del municipio por estar ubicados en zonas inundables);
- Educar a la población de las áreas vulnerables en cuanto a las acciones de mitigación contra inundaciones causadas por el desbordamiento del Río Guanajibo y sus tributarios.

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Se prepararán mapas georreferenciados en formato digital, en el que se demarque mediante el uso de GPS (Sistemas de Posicionamiento Global) y SIG (Sistemas de Información Geográfica) todas las áreas inundables o potencialmente inundables que no aparecen en los mapas de FEMA (Flood Insurance Rate Maps, "FIRM") o de la Junta de Planificación. También se identificarán detalladamente todas las cuencas, micro- cuencas y la hidrografía del municipio.
- Se promoverá entre los residentes de las zonas inundables la adquisición del Seguro Nacional contra Inundaciones del "National Flood Insurance Program". (en el Plan anterior se sugirió eliminar, sugiero se mantenga como una actividad de naturaleza continua)

- Se solicitará formalmente la participación en el Community Rating System (CRS) del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP) para mitigar los efectos de las inundaciones a la misma vez que se reducen las primas del seguro del NFIP;
- Se creará un comité para el desarrollo de un plan integral de manejo de la cuenca hidrográfica del Río Guanajibo focalizando en los aspectos de mitigación contra inundaciones y otros desastres naturales;
- Se aumentará el acervo de áreas naturales protegidas en el Municipio de Hormigueros a base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables o susceptibles a deslizamientos.

Vientos Fuertes

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porciento 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 Hormigueros
Riesgo por Viento - Instalaciones Críticas
Mayagüez
San Germán
Cabo Rojo
Área de Acercamiento
Leyenda
Instalaciones Críticas
Mapa de Ubicación

Municipio de Hormigueros
Riesgo por Viento - Instalaciones Críticas
Mayagüez
San Germán
Cabo Rojo
Área de Acercamiento
Leyenda
Instalaciones Críticas
Mapa de Ubicación

Estrategias de Mitigación-Vientos fuertes

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

- Se asegurará de que el Plan de Ordenamiento Territorial requiera que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción de acuerdo a lo estipulado por el Uniform Building Code y los reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico. Se prevendrá 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. (el Plan anterior sugirió eliminar esta medida para este periodo, se recomienda mantenerla y reformularla)

Estrategias de Mitigación-Vientos fuertes

- Se preparará un inventario digital, georeferenciado (GPS), para ser usado en un sistema de información geográfica (GIS), de todas las estructuras vulnerables a vientos huracanados a través del Municipio de Hormigueros. Este inventario contendrá información de la vulnerabilidad de cada vivienda y permitirá evaluar la costo-efectividad de las medidas de mitigación contra los efectos de las lluvias y los vientos;
- Se educará a la población en torno al riesgo a la vida y propiedad que presentan los huracanes mediante la preparación de charlas educativas, folletos y el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del Municipio de Hormigueros. Se presentará información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, posibles rutas de desalojo, ubicación de refugios y áreas de mayor peligro en caso de un huracán.

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.

Deslizamientos

Estrategias de Mitigación: Deslizamientos

- Se regulará la construcción en zonas que presenten riesgos significativos mediante la implantación de reglamentación dentro del Plan de Ordenamiento Territorial. No se permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto o muy alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario.
- Se iniciará un programa educativo donde se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre los lugares que presentan riesgos en caso de deslizamientos, despeños y otros peligros naturales. Se orientará a la ciudadanía en cuanto a los movimientos de masa, y sobre cómo evitar inestabilizar el terreno. Se prepararán charlas educativas, folletos e información que estará disponible en el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación en Hormigueros.

Estrategias de Mitigación: Deslizamientos

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

Próximos Pasos

- Establecer prioridad de peligros para tabla de estrategias de mitigación;
- Actualizar tabla de estrategias de mitigación
- 2da Reunión de Participación Ciudadana;
- Recibir insumo del comité de planificación y de la comunidad.
- Integrar sugerencias y comentarios al plan.
- Elaborar plan FINAL.

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación
Planificación Integral y Evolución hacia un Puerto Rico Competitivo y de Equidad
Económica y Social
Request for Proposal
Planificación Física
Radicación de Querellas

Reglamento Conjunto
Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados
FEMA
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO
CONTACT INFORMATION:
Puerto Rico Planning Board: (787) 723-6200
MARIA DEL C. GORDILLO

Borradores de Planes de Mitigación

	Title	Size	
	Aguada	16.52 MB	Download
	Arecibo	7.66 MB	Download
	Barranquitas	14.48 MB	Download
	Dorado	13.32 MB	Download
	Humacao	14.77 MB	Download
	Jayuya	7.42 MB	Download
	Mayaguez	32.39 MB	Download
	Patillas	33.32 MB	Download
	Rincón	38.55 MB	Download
	Santa Isabel	16.62 MB	Download
	Utuado	8.08 MB	Download
	Vega Alta	16.41 MB	Download

B.3.2 Asistencias

Reunión 20 de mayo de 2020

Reunión 17 de septiembre de 2020

Nombre	Tiempo	Emal/ Teléfono
Julia I. Reyes	9/17/2020, 1:54:13 PM	Julia.Reyes@atkinsglobal.com
Sandra Rosas	9/17/2020, 1:56:52 PM	srosas@hormiguerospr.com
Mariam Carbó	9/17/2020, 1:56:52 PM	N/A
Eulogio Rodríguez Flores	9/17/2020, 1:56:52 PM	787-449-0493
Mayra Martínez Noble	9/17/2020, 1:57:45 PM	Martinez_mv@jp.pr.gov
José Muñiz Souffront	9/17/2020, 1:56:52 PM	jmuniz@hormiguerospr.com

B.4 Primera Reunión de Planificación con la Comunidad

B.4.1 Presentación

Ciclo para el Manejo de Emergencias
Mitigación
Preparación
Respuesta
Recuperación

¿Qué es y por qué?
La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
– Ejemplos de actividades de mitigación:
1. Elevar viviendas en áreas inundables
2. Protección de instalaciones críticas
3. Informar al público sobre riesgos
Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA2K)
Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
Programa de Subvenciones para Mitigación de Peligros (HMGP)
Programa de Mitigación previa a los Desastres (PDM)
Asistencia para la Mitigación de Inundaciones (FMA)
HAZARD MITIGATION
PRE-DISASTER MITIGATION
FLOOD MITIGATION ASSISTANCE

Proceso de planificación
Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales
Fases del proceso:
• Preliminar;
• Borrador; y
• Final.

Evaluación de riesgos

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

¿Qué herramientas se utilizaron?

Proceso de análisis de riesgos y estimación de perdidas

- **Hazus-MH** – producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgos y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- La **Incertidumbre** es inherente a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte, del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.

HAZUS
EARTHQUAKE • WIND • FLOOD • TSUNAMI

GIS

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

Estimaciones de pérdidas

- Pérdidas ocasionadas por un evento natural

Capacidades Municipales

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Evaluación de capacidades

- Capacidad reglamentaria y de planificación;
- Capacidad técnica y administrativa;
- Capacidad financiera; y
- Capacidad de educación

Proceso de planificación

Participación Ciudadana

Estrategias de Mitigación

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Estrategias de mitigación

- Objetivos de mitigación
  - Se basa en los hallazgos de la evaluación de riesgos y capacidad.
- Identificación y análisis de medidas de mitigación
  - Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación y sensibilización públicas.

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 mejoras capitales; y Servidumbres.	Adquisición; Relocalización; Elevar edificios; Protección de instalaciones críticas; Reequipamiento; Cuartos de seguridad, tormenteras y vidrio resistente a los golpes; y Seguros.	Protección contra inundaciones; Manejo de cuencas; Amortiguadores ribereños; Manejo de bosques; Control de erosión y sedimentos; Conservación y restauración de humedales; y Preservación del hábitat.	Embalses; Represas y diques; Muros en contra de inundación; Desviaciones de aguas pluviales; Estanques de detención; Modificación de canales; y Alcantarillados.	Sistemas de alertas; Equipos de respuesta a emergencias; Operaciones de refugios; Planificación y manejo de desalojo; Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias; Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y Tormenteras temporeras.	Proyectos de campañas educativas; Eventos de demostración; Información de mapas de riesgos; Programas de información al momento de compraventa; Materiales de biblioteca; Programas educativos a niños preescolares; Presentaciones sobre riesgos; y Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T.).

Estrategias de mitigación

# de la Medida	Descripción	Peligro(s) que Atiende	Prioridad Relativa	Agencia Líder/ Departamento Provisión	Fuentes Potenciales de Fondos	Año Anticipado de Completará	Estado de su Implementación a 2010
#1	Control de escorrentías Desarrollar, implementar y hacer cumplir un programa que reduzca y elimine el impacto de escorrentías 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, Tormenta Tropical	Alto	Municipio	Municipal		Item #3 de la Tabla 6.6 del Plan, pag 6-17
#2	Control de escorrentías post construcción de proyectos de desarrollo. Desarrollar, implementar y aplicar un programa que reduzca y elimine el impacto de las escorrentías 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 la descarga en el sistema de escorrentías en toda la comunidad por medio de ordenanza para limitar los volúmenes de	Inundaciones, Tormenta Tropicales	Alto	Municipio	Municipal		Item #4 de la Tabla 6.6 del Plan, pag 6-18

Mantenimiento del Plan

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Revisión del Plan – (Seguimiento)

- Monitoreo y sistema de informes;
- Evaluación y actualización;
- Mecanismos de aplicación; y
- Participación pública continua.

Próximos pasos

- Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
  - Resultados del análisis de riesgos actualizado;
  - Validación; y
  - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.

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.

- Cabo Rojo
- Carolina
- Cidra
- Culebra
- Florida
- Hatillo
- Isabela
- Lajas

23

¡Gracias por su Participación!

Para comentarios favor de escribir a: **plandemitigacion@jp.pr.gov**

Dirección Postal: **Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119**

Contacto:

Plan. Rebecca Rivera	rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Erika Rivera	rivera_e1@jp.pr.gov
Plan. Vanessa Marrero	marrero_v@jp.pr.gov
Srta. Mayra Martínez	martinez_mv@jp.pr.gov
Lcda. Julia Reyes	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.4.2 Reunión virtual en YouTube (Live)

¿Qué es y por qué?
La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
– Ejemplos de actividades de mitigación:
1. Elevar viviendas en áreas inundables
2. Protección de instalaciones críticas
3. Informar al público sobre riesgos
Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA2K)
Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
Programa de Subvenciones para Mitigación de Peligros (HMGP)
Programa de Mitigación previa a los Desastres (PDM)
Asistencia para la Mitigación de Inundaciones (FMA)
Municipio de Hormigueros – 1ra Reunión de Participación Ciudadana

Proceso de planificación
Fases del proceso:
• Preliminar;
• Borrador; y
• Final.
Municipio de Hormigueros – 1ra Reunión de Participación Ciudadana

¿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.
HAZUS
GIS
Municipio de Hormigueros – 1ra Reunión de Participación Ciudadana

Participación Ciudadana
Reunión Inicial (Comité)
1ra Reunión de planificación con la comunidad
2da Reunión de planificación con la comunidad
Revisión FEMA
Aprobación Plan
Plan Preliminar
Plan Borrador
Plan Final
Adopción Plan
Municipio de Hormigueros – 1ra Reunión de Participación Ciudadana

Categorías de acciones de mitigación
Prevención
Protección a la Propiedad
Protección a los Recursos Naturales
Proyectos Estructurales
Servicio de Emergencias
Educación Pública y Concientización
Municipio de Hormigueros – 1ra Reunión de Participación Ciudadana

Próximos pasos
• Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
– Resultados del análisis de riesgos actualizado;
– Validación; y
– Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.
Municipio de Hormigueros – 1ra Reunión de Participación Ciudadana

¡Gracias por su Participación!
Para comentarios favor de escribir a: plandemitigacion@jp.pr.gov
Dirección Postal: Apartado 41119, San Juan, Puerto Rico, 00940-1119
Contacto:
Plan. Rebecca Rivera rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Erika Rivera rivera_e1@jp.pr.gov
Plan. Vanessa Marrero marrero_v@jp.pr.gov
Srta. Mayra Martinez martinez_mv@jp.pr.gov
Lcda. Julia Reyes Julia.Reyes@atkinsglobal.com
Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391
Municipio de Hormigueros – 1ra Reunión de Participación Ciudadana

¡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
Municipio de Hormigueros – 1ra Reunión de Participación Ciudadana

B.4.3 Anuncio Público

PRIMERA HORA Miércoles, 2 de septiembre de 2020 24

1RA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Hormigueros**, 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: 17 SEPTIEMBRE 2020
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 6:00 PM
ENLACE: https://youtu.be/vulk6NTsm5o

HORMIGUEROS

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Solicitud de subvención presentada a la CEE Núm. CEE-SA-2019-177, conforme adjudicación federal para el fondo HMGP-4339-004 "Hazard Mitigation Grant Program".

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal de Morovis
Junta de Subastas
P.O. Box 655, Morovis, Puerto Rico 00687
787-862-2155 Ext. 2370, 2590

JUNTA DE SUBASTAS

AVISO DE SUBASTA
SUBASTA #3 2020-2021 - SUBASTA GENERAL

La Junta de Subastas del Municipio de Morovis recibirá proposiciones en sobres cerrados en original y una copia para la subasta arriba indicada. Los sobres de los renglones **se recibirán hasta las 11:00am del lunes, 14 de septiembre de 2020** en la Oficina de Secretaría Municipal, primer piso de la Casa Alcaldía. **La subasta se celebrará ese mismo día a las 2:00pm en el Anfiteatro Municipal Oscar Rodríguez Rivera:**

1. **Equipo de Oficina**
2. **Materiales de Oficina**
3. **Sonido para Diferentes Actividades**
4. **Alquiler de Mesas, Sillas etc.**
5. **Equipo y Efectos Deportivos**
6. **Materiales de Limpieza**
7. **Equipo de Seguridad**
8. **Evaluación, Llenado de Extintores, etc.**
9. **Evaluación, Llenado de Oxígeno, etc.**
10. **Supldo Relleno (Arenón), Arenón Procesado, Barro y Rechazo**
11. **Cemento Colocado e Obra**
12. **Aceite y Lubricantes**
13. **Mantenimiento de Elevadores**
14. **Alimentos del Centro de Cuidado Diurno**
15. **Materiales de Mantenimiento de Piscina**
16. **Rotulación de Calles y Cruza Calles**

Nota: A. Todo renglón que necesite licencia o colegiación deberá someter evidencia vigente de la misma.

Los pliegos y condiciones para esta subasta estarán disponibles en la Oficina de Secretaría Municipal, al momento de la publicación, a un costo de veinticinco dólares ($25) por renglón los cuales no serán reembolsables. No se aceptarán propuestas después de la hora fijada para la entrega, sin excepciones. Toda oferta requiere una fianza de cien dólares ($100) en efectivo, cheque, giro postal, o "Bid Bond", a favor del Municipio de Morovis. Los licitadores agraciados con la buena pro deberán someter una fianza adicional ("Performance Bond") por quinientos dólares ($500), reembolsables al finalizar el contrato, o fianza de una compañía aseguradora que garantice los precios de los artículos o servicios durante el Año Fiscal del **1ro de julio de 2020 al 30 de junio de 2021**.

Todo licitador que interese participar en la subasta deberá presentar con su licitación el Certificado de Elegibilidad de la Administración de Servicios Generales. De no tenerlo disponible, deberá someter los documentos requeridos en subasta, incluyendo el Certificado del Registro de Comerciantes del Departamento de Hacienda. Deberá someter evidencia, si aplica, de los beneficios de la Ley Núm. 42 del 5 de agosto de 1989, según enmendada, conocida como la Ley de Política Preferencial para compras de gobierno. De aplicar, todo licitador deberá presentar licencia y/o colegiación.

La Junta de Subastas del Municipio de Morovis se reservará el derecho de aceptar o rechazar todas o cualquiera de las licitaciones y de adjudicar la buena pro tomando en consideración los mejores intereses del Municipio de Morovis y otros factores que no sean necesariamente el precio. Igualmente se reservará el derecho de adjudicar total o parcialmente los renglones enumerados.

Jaime F. Maldonado Claudio
Presidente Junta de Subastas

Aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-4891

LA HORA DEL TIEMPO

¿Cómo estará el clima hoy?

Sigue el pronóstico del tiempo en

B.4.4 Hojas de Registro

1	Timestamp	Nombre y apellido(s)	Agencia o Dependencia (puesto)/ Organización / Barrio o Co	Correo electrónico
2	9/17/2020 17:26:42	Maria Medina	Comunidad	maria.medina14@yahoo.com
3	9/17/2020 17:36:54	Yanice Cesareo	Dept Salud PR	ycesareo@salud.pr.gov
4	9/17/2020 17:41:15	Edward Cancel Rodriguez	Legislador Municipal	edward30669@gmail.com
5	9/17/2020 17:55:53	Mayra V. Martinez Noble	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov
6	9/17/2020 17:56:21	Vivian A. Rodriguez Bobé	Directora Oficina de Arte, Cultura y Turismo	vrbviv@gmail.com
7	9/17/2020 17:59:07	Ing. Anthony Yrimia Herrera	Negociado de Telecomunicaciones de PR	ayrimia@jrtpr.pr.gov
8	9/17/2020 18:02:22	Miriam Irizarry Bobe	Municipio de Hormigueros	
9	9/17/2020 18:03:17	Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	rivera_e1@jp.pr.gov
10	9/17/2020 18:04:11	Alexandra C. Fuertes Valera	PM- HMP, Atkins Caribe, LLP	Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
11	9/17/2020 18:06:36	Sandra Rosas Vélez	Directora de Programas Federales	srosas@hormiguerospr.com
12	9/17/2020 18:07:42	Edwin Franky Ferrer	Municipio de Hormigueros	efranky@hormiguerospr.com
13	9/17/2020 18:08:19	Maria Medina	Comunidad	maria.medina14@yahoo.com
14	9/17/2020 18:08:19	Abdiel Matos Dalmau	San Romualdo	abdielmatos444@gmail.com
15	9/17/2020 18:15:01	Melinda Acevedo	Ciudadana	
16	9/17/2020 18:16:02	Berenice Ruiz-Martinez	Programas Federales	
17	9/17/2020 18:18:46	Jose muñiz souffront	omme Director	jmuniz@hormigueros.com
18	9/17/2020 18:27:02	Marcia Rivera	Atkins Caribe	marcia.rivera@atkinsglobal.com
19	9/17/2020 18:31:57	Astrid Ramirez Quiles	Directora Secretaria Municipal, Municipio de Hormigueros	arquiles@hormiguerospr.com
20	9/17/2020 18:34:23	Alma Hernandez	Arte y Cultura Escuela de Belals artes - Secretaria Ejecutiva	ahernandez3340@gmail.com
21	9/17/2020 18:37:05	Israel peña mercado	Legislatura municipal	ISRAEL.PENA@UPR.EDU
22	9/17/2020 18:38:23	Norelis Cruz	Municipio de Hormigueros-Prog Federales Auxiliar Adm	ncruz@hormiguerospr.com
23	9/17/2020 18:38:37	Wesley Rivera	Director Obras Publicas Y Control Ambiental Hormigueros	wrcingeniero@yahoo.com
24	9/17/2020 18:38:42	Kendra I. Nazario Rosas	Residente de La Monserrate	kendranazario2001@gmail.com
25	9/17/2020 18:40:30	Pedro Rosas	Monserrate Court	peteroses@hotmail.com
26	9/17/2020 18:40:39	Irving Nazario Vazquez	Residente de La Monserrate	irvingbass415@yahoo.com
27	9/17/2020 18:40:39	Mariam Carbó	Municipio de Hormigueros	mcarbo@hormiguerospr.com
28	9/17/2020 18:40:50	Reynaldo Alonso	Valle hermoso	Ra43609@yahoo.com
29	9/17/2020 18:41:31	ENID VELEZ	Valle hermoso	Ev46177@yahoo.com
30	9/17/2020 18:48:00	Fernando L Rodriguez Barrios	Iglesia Presbiteriana	hormipres@hotmail.com
31	9/17/2020 18:50:01	Alex M.Acosta	Mun d Hormigueros. Prog. Federales	alexmouse71 @ hotmail.com
32	9/17/2020 18:57:02	Maria Martinez	Departamento de Salud	mariamcardenas@salud.gov.pr
33	9/17/2020 19:12:44	Eulogio Rodriguez Flores	Representante de la Comunidad-Pueblo	newstar_5@icloud.com
34	9/18/2020 14:26:50	Lourdes	sector el hoyo	Calioshka@hotmail.com
35	9/17/2020 17:07:29	Julia I. Reyes	Atkins Caribe, LLP	Julia.Reyes@atkinsglobal.com

B.5 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

B.5.1 Presentación

2021
Municipio de Hormigueros
Proceso de Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Municipio de Hormigueros, Puerto Rico
2da Reunión de Planificación con la Comunidad
11 de febrero de 2021
Plataforma: YouTube (Live)

Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros Naturales

Plan de Trabajo

Jurisdicción:

Municipio de Hormigueros

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Hormigueros Total	17,250	16,180	-6.20%
Benavente	40	51	27.50%
Guanajibo	5,959	5,748	-3.54%
Hormigueros	4,358	4,121	-5.44%
Pueblo	1,204	1,123	-6.73%
Jagüitas	1,384	1,500	8.38%
Lavadero	4,305	3,637	-15.52%

Población por edad entre 2010 y 2018

Cambio en población por edad			
Municipio de Hormigueros	**2010**	**2018**	**Por ciento de cambio (%)**
Menos de 5 años	845	598	-29.23%
5 a 19 años	3,233	2,707	-16.27%
20 a 64 años	9,650	8,657	-10.29%
65 años o más	3,522	4,218	19.76%
Total	17,250	16,180	-6.20%

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 perdida

- 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.

HAZUS®
EARTHQUAKE • WIND • FLOOD • TSUNAMI

GIS

Componentes de la evaluación de riesgos

- Estimado de pérdidas;
- Vulnerabilidad de las instalaciones críticas;
- Vulnerabilidad de la población;
- Recursos Naturales;
- Condiciones futuras

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

Barrios:

- Benavente (alta);
- Hormigueros (alta-suroeste)
- Pueblo (alta)
- Guanajibo (oeste)-muy alta

Población y estructuras por nivel de riesgo:

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Personas	6,329	0	0	7,786	3,135

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	4,499	0	10	1,872	968

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Publica 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 capitales Servidumbres	Adquisición Relocalización Elevar edificios Protección de instalaciones críticas Reequipamiento Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes Seguros	Protección contra inundaciones Manejo de cuencas Amortiguadores ribereños Manejo de bosques Control de erosión y sedimentos Conservación y restauración de humedales Preservación del hábitat	Embalses Represas, diques Muros en contra de inundación Desviaciones de aguas pluviales Estanques de detención Modificación de canales Alcantarillados de tormentas	Sistemas de alertas Equipos de respuestas de emergencia Operaciones de refugios Planificación y manejo de desalojo Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias Protección por bolsas de arenas para inundaciones Tormenteras temporeras	Proyectos de campañas educativas Eventos de demonstración / Orador invitado Información de mapa de riesgos Programas de información al momento de compraventa Materiales de Biblioteca Programas educativas a niños preescolares Presentaciones de riesgos

Estrategias de Mitigación: Terremotos

- Se velará por el fiel cumplimiento de los estándares vigentes de construcción sismo-resistente según establecido en el Uniform Building Code y OGPe.
- Acciones multi-agenciales para adquirir terrenos y propiedades para remover estructuras existentes en zonas peligrosas de alto riesgo y prevendrá la construcción de nuevos desarrollos en éstas;
- Asegurarse de que todas las escuelas son sismo-resistentes;
- implantación de medidas de mitigación como moratorias de construcción en las áreas de alto riesgo

Estrategias de Mitigación: Terremotos

- Mantener un inventario georeferenciado (GPS) de los eventos que ocurran y los daños que generan a través del municipio;
- Realizar un inventario georreferencia (GPS) de las instalaciones críticas que reforzadas en caso de terremoto;
- Implementar medidas de mitigación no estructurales en las instalaciones críticas y facilidades del gobierno;
- Mantener las campañas de educativas sobre medidas para mitigar los riesgos de los terremotos.
  - Actualizar el portal de internet
  - Continuar con el adiestramiento de personal de la OMME

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	3,222	1,057	1,019	801	1,828
1 a 2	2,079	672	775	815	1,423
2 a 3	940	832	747	818	705
3 a 4	421	636	842	551	624
4 a 5	166	488	505	609	154
5 a 8	274	3,824	3,903	3,521	3,137
8 a 11	0	229	229	955	2,211
11 a 14	0	0	0	0	567
Más de 14	0	0	0	0	166

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Realizar las gestiones administrativas necesarias con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el Cuerpo de Ingenieros de Ejército de los EE.UU. y la Oficina del Comisionado Residente en Washington para ayudar a que el Congreso de los EE.UU. asigne al Cuerpo de Ingenieros los recursos económicos necesarios para la construcción del proyecto "Canalización del Río Guanajibo".
- Se revisarán y actualizarán los planes de aviso de inundaciones y rutas de escape (PR-114, PR-309, PR-319, PR-345 y PR-2) de los ciudadanos ubicados en las áreas vulnerables a inundaciones. (el Plan Operacional se encuentra actualizado);
- Se mejorará la eficiencia hidráulica y el mantenimiento de las corrientes de agua que fluyen hacia el valle aluvial del Río Guanajibo en el Municipio de Hormigueros. (se completó)

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Se implantarán medidas de protección contra inundaciones mediante la instalación de técnicas de "floodproofing" en las áreas que se ven afectadas con mayor frecuencia por las inundaciones. (verificar la viabilidad de esta medida);
- Se instalará una compuerta de charnela (*check valve*) en la salida sur del tubo de desagüe que drena al sector San Romualdo Norte. Esto se hace con el propósito de controlar el flujo revertido de las aguas de inundación del Río Guanajibo con el fin de mitigar los daños que éstas producen.

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Llevar a cabo un estudio hidrológico con recomendaciones de diseño que identifique posibles alternativas al problema de inundación que presenta la atarjea en la Urb. Buenaventura del barrio Guanajibo incluyendo la alineación existente y la reubicación de ésta. (Quebrada Maga);
- Se implantará, dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, reglamentación que regule el manejo y disposición de escorrentías en los nuevos proyectos de construcción para no incrementar significativamente el caudal de las aguas y mantener controlada la magnitud y frecuencia de las inundaciones. (Programa MS-4)

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Mantener control y vigilancia estricta en el uso de la tierra para prevenir la ubicación de nuevas estructuras en las zonas inundables, velando por el cumplimiento del Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de PR. (problema con la otorgación de permisos que no cumplen con el endoso del municipio por estar ubicados en zonas inundables);
- Educar a la población de las áreas vulnerables en cuanto a las acciones de mitigación contra inundaciones causadas por el desbordamiento del Río Guanajibo y sus tributarios.

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Se prepararán mapas georreferenciados en formato digital, en el que se demarque mediante el uso de GPS (Sistemas de Posicionamiento Global) y SIG (Sistemas de Información Geográfica) todas las áreas inundables o potencialmente inundables que no aparecen en los mapas de FEMA (Flood Insurance Rate Maps, "FIRM") o de la Junta de Planificación. También se identificarán detalladamente todas las cuencas, micro- cuencas y la hidrografía del municipio.
- Se promoverá entre los residentes de las zonas inundables la adquisición del Seguro Nacional contra Inundaciones del "National Flood Insurance Program". (en el Plan anterior se sugirió eliminar, sugiero se mantenga como una actividad de naturaleza continua)

Estrategias de Mitigación: Inundaciones

- Se solicitará formalmente la participación en el Community Rating System (CRS) del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP) para mitigar los efectos de las inundaciones a la misma vez que se reducen las primas del seguro del NFIP;
- Se creará un comité para el desarrollo de un plan integral de manejo de la cuenca hidrográfica del Río Guanajibo focalizando en los aspectos de mitigación contra inundaciones y otros desastres naturales;
- Se aumentará el acervo de áreas naturales protegidas en el Municipio de Hormigueros a base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables o susceptibles a deslizamientos.

Vientos Fuertes

En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porciento 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 Hormigueros
Riesgo por Viento - Instalaciones Críticas
Mayagüez
San Germán
Cabo Rojo
Área de Acercamiento
Leyenda
Mapa de Ubicación

Municipio de Hormigueros
Riesgo por Viento - Instalaciones Críticas
Mayagüez
San Germán
Cabo Rojo
Área de Acercamiento
Leyenda
Mapa de Ubicación

Estrategias de Mitigación-Vientos fuertes

- Identificar y proteger todas las instalaciones que necesitan tormenteras, incluyendo refugios, centros de salud, edificios gubernamental, entre otras;
- acciones multi-agenciales para reforzar o remover estructuras altamente vulnerables a la fuerza del viento huracanado;
- Prohibir las construcciones ilegales que no cumplan con los códigos de construcción
- Mantener los planes de preparación, respuesta y recuperación para eventos de vientos fuertes

Estrategias de Mitigación-Vientos fuertes

- Educar a la población para que se implementen medidas de mitigación en sus residencias o propiedades
  - Esto incluye ofrecer informacion acerca de medidas óptimas para reforzar o proteger sus hogares, rutas de desalojo, así como la identificación de las áreas más vulnerables a los riesgos por huracán o tormenta tropical.

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.

Deslizamientos

Estrategias de Mitigación: Deslizamientos

- Adquirir terrenos y propiedades para remover estructuras en zonas de alto riesgo y prevenir las construcciones futuras en estas áreas;
- Desarrollar programas educativos para informar a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y demás ciudadanos acerca de áreas susceptibles a deslizamientos:
  - No permitir el desarrollo de estas áreas a menos que se implementen medidas de mitigación especiales y el desarrollo sea estrictamente necesario.
- Mantener inventario georreferenciado sobre la ubicación de residencias en zonas susceptibles a deslizamientos.

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
GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Reglamento Conjunto
Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados
FEMA
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO
CONTACT INFORMATION:
Puerto Rico Planning Board: (787) 723-6200
MARIA DEL C. GORDILLO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Inicio
Avisos
Planes de Mitigación
Encuesta
Referencias
Comentarios
Prensa
Contáctenos
Inicio
Síguenos en Twitter
Enlaces de Interés

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.

- Barceloneta
- Caguas
- Carolina
- Ceiba
- Cidra
- Culebra
- Fajardo
- Florida
- Guayama
- Guayanilla

¡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.5.2 Reunión virtual en YouTube (Live)

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Hormigueros Total	17,250	16,180	-6.20%
Benavente	40	51	27.50%
Guanajibo	5,959	5,748	-3.54%
Hormigueros	4,358	4,121	-5.44%
Pueblo	1,204	1,123	-6.73%
Jagüitas	1,384	1,500	8.38%
Lavadero	4,305	3,637	-15.52%

Población por edad entre 2010 y 2018
Cambio en población por edad
Municipio de Hormigueros | 2010 | 2018 | Por ciento de cambio (%)
Menos de 5 años | 845 | 598 | -29.23%
5 a 19 años | 3,233 | 2,707 | -16.27%
20 a 64 años | 9,650 | 8,657 | -10.29%
65 años o más | 3,522 | 4,218 | 19.76%
Total | 17,250 | 16,180 | -6.20%
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Metodología de Evaluación de Riesgos
IMPACTO
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

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.
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Riesgo de Terremoto
Población y estructuras afectadas a base del índice de licuefacción
Barrios:
Benavente (alta);
Hormigueros (alta-suroeste)
Pueblo (alta)
Guanajibo (oeste)-muy alta
Población y estructuras por nivel de riesgo:
Muy bajo | Bajo | Moderado | Alto | Muy alto
Cantidad de Personas | 6,329 | 0 | 0 | 7,786 | 3,135
Muy bajo | Bajo | Moderado | Alto | Muy alto
Cantidad de estructuras | 4,499 | 0 | 10 | 1,872 | 968
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Estrategias de Mitigación: Terremotos
• Mantener un inventario georeferenciado (GPS) de los eventos que ocurran y los daños que generan a través del municipio;
• Realizar un inventario georreferencia (GPS) de las instalaciones críticas que reforzadas en caso de terremoto;
• Implementar medidas de mitigación no estructurales en las instalaciones críticas y facilidades del gobierno;
• Mantener las campañas de educativas sobre medidas para mitigar los riesgos de los terremotos.
• Actualizar el portal de internet
• Continuar con el adiestramiento de personal de la OMME
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

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%
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.2%
0 a 1	3,222	1,057	1,019	801	1,828
1 a 2	2,079	672	775	815	1,423
2 a 3	940	832	747	818	705
3 a 4	421	636	842	551	624
4 a 5	166	488	505	609	154
5 a 8	274	3,824	3,903	3,521	3,137
8 a 11	0	229	229	955	2,211
11 a 14	0	0	0	0	567
Más de 14	0	0	0	0	166

Vientos Fuertes
En los mapas se ve la velocidad del viento relativo al porciento 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 Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Estrategias de Mitigación-Vientos fuertes
• Identificar y proteger todas las instalaciones que necesitan tormenteras, incluyendo refugios, centros de salud, edificios gubernamental, entre otras;
• acciones multi-agenciales para reforzar o remover estructuras altamente vulnerables a la fuerza del viento huracanado;
• Prohibir las construcciones ilegales que no cumplan con los códigos de construcción
• Mantener los planes de preparación, respuesta y recuperación para eventos de vientos fuertes
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Deslizamientos
Municipio de Hormigueros
Riesgo por Deslizamiento - Instalaciones Críticas
Leyenda
Municipio de Hormigueros- 2da Reunion de Planificacion con la Comunidad

Municipio de Hormigueros
Evaluación de Deslizamientos Causados por el Huracán María
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Estrategias de Mitigación: Deslizamientos
• Adquirir terrenos y propiedades para remover estructuras en zonas de alto riesgo y prevenir las construcciones futuras en estas áreas;
• Desarrollar programas educativos para informar a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y demás ciudadanos acerca de áreas susceptibles a deslizamientos:
• No permitir el desarrollo de estas áreas a menos que se implementen medidas de mitigación especiales y el desarrollo sea estrictamente necesario.
• Mantener inventario georreferenciado sobre la ubicación de residencias en zonas susceptibles a deslizamientos.
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Copia electrónica:
jp.pr.gov
Top chat replay
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

Reglamento Conjunto
Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados
FEMA
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO
Top chat replay
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Inicio
Síguenos en Twitter
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

¡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
Municipio de Hormigueros- 2da Reunión de Planificación con la Comunidad

B.5.3 Anuncio público

PRIMERA HORA Miércoles, 27 de enero de 2021 8

2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de **Hormigueros** 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 22 de febrero 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**. 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**. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Casa Alcaldía en la calle Mateo Fajardo # 1 y en la Biblioteca Municipal (Evelyn Liciaga) ubicada en la calle José A. Mulet, bajos Plaza Pública del Municipio de Hormigueros de lunes a viernes de 8:00 am a 4:00 pm.

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: 11 DE FEBRERO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 2:00 PM
ENLACE: https://youtu.be/koRTIWTNYec

HORMIGUEROS

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

B.5.4 Hoja de Registro

1	Timestamp	Nombre y apellido(s)	Nombre de la agencia, dependencia, organización, barrio o co	Correo electrónico
2	2/11/2021 13:45:03	Julia I. Reyes	Atkins Caribe, LLP	Julia.Reyes@atkinsglobal.com
3	2/11/2021 13:51:50	Ivelisse Prado	Junta de Planificación	prado_i@jp.pr.gov
4	2/11/2021 13:54:02	ing. Anthony Yrimia	Negociado de Telecomunicaciones de PR	ayrimia@jrtpr.pr.gov
5	2/11/2021 14:01:01	Pedro Pichardo Pacheco	Municipio de Hormigueros CASM JPI	ppichardo@hormiguerospr.com
6	2/11/2021 14:05:50	Milagros Martínez Pérez	UPRM/SEA	milagros.martinez8@upr.edu
7	2/11/2021 14:07:08	Edwin A. Franky	Municipio de Hormigueros	efranky@hormiguerospr.com
8	2/11/2021 14:13:43	Reynaldo Alonso	Consorcio Suroeste oficina Hormigueros	reinaldo.alonso@aldls.org
9	2/11/2021 14:19:47	Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov
10	2/11/2021 14:23:47	Sandra Rosas Vélez	Municipio de Hormigueros y residente Urb La Monserrate	srosas@hormiguerospr.com
11	2/11/2021 14:27:14	Willie morales medina	Municipio hormigueros	wmorales@hormiguerospr.com
12	2/11/2021 14:27:50	Dania I. Rodríguez Irizarry	Municipio de Hormigueros	drodriguez@hormiguerospr.com
13	2/11/2021 14:28:09	José R. Vélez Castillo	Municipio de Hormigueros- Auditoria Interna	jvelez@hormiguerospr.com
14	2/11/2021 14:28:23	Maite M. Soto	AEE	maite.soto@prepa.com
15	2/11/2021 14:29:39	Berenice Ruiz-Martínez	Oficina de Programas Federales, Municipio de Hormigueros	bruiz@hormiguerospr.com
16	2/11/2021 14:31:46	Norelis Cruz Salcedo	Municipio de Hormigueros, Programas Federales	ncruz@hormiguerospr.com
17	2/11/2021 14:32:19	Madelyn Bonilla Alicea	Legislatura Municipal	made.boni31@gmail.com
18	2/11/2021 14:33:12	Elizabeth Santiago	Municipio de Hormigueros	alcaldia@hormiguerospr.com
19	2/11/2021 14:53:25	Vivian A. Rodríguez Bobé	Oficina de Arte y Cultura/ Municipio de Hormigueros	vrodriguez@hormiguerospr.com
20	2/11/2021 14:57:49	Jean Fils	Municipio de Horigueros Sistemas de Información	jfils@hormiguerospr.com
21	2/11/2021 15:00:21	Mariam Carbó	Municipio Hormigueros	mcarbo@hormiguerospr.com
22	2/11/2021 15:00:46	Israel peña mercado	Legislatura municipal	ISRAEL.PENA@UPR.EDU
23	2/11/2021 15:01:08	Ing A. Ortiz Mercado	AAA	

B.5.5 Invitaciones a agencias estatales

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

27 de enero de 2021

Ing. Doriel Pagán Crespo
Presidenta 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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero de 2021

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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero 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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero 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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero 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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con la participación de su agencia.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero 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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero 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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero 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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero 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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero 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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec. 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero 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 Soto:

La Junta de Planificación y el Municipio de Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

B.5.6 Invitación a municipios vecinos

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

27 de enero de 2021

Hon. José Guillermo Rodríguez
Alcalde
Municipio de Mayagüez
PO Box 447
Mayagüez, Puerto Rico 00681

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace:** https://youtu.be/koRTIWTNYec. 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

27 de enero de 2021

Hon. Virgilio Olivera Olivera
Alcalde
Municipio de San Germán
PO Box 85
San Germán, Puerto Rico 00683

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace:** https://youtu.be/koRTIWTNYec. 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

27 de enero de 2021

Hon. Jorge A. Morales Wiscovitch
Alcalde
Municipio de Cabo Rojo
PO Box 1308
Cabo Rojo, Puerto Rico 00623

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 Hormigueros 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 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace:** https://youtu.be/koRTIWTNYec**.** 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 Hormigueros.

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 22 de febrero de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

B.5.7 Invitación de la Mesa de Trabajo

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Hormigueros

Reply | Reply All | Forward | ...

MV Mayra V. Martinez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>

To: Lydiana L. Lopez Diaz; mrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodriguez, Aileen (AAPP); Reyes Rodriguez, Aileen (AAPP); llebron@cor3.pr.gov; julio.colon@ttop.pr.gov; mesamoy@ttop.pr.gov; edaz@dma.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Fabian; JOSE APONTE-HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueducto.pr.com; rosadaortiz@salud.pr.gov; **+28 others**

Cc: Rivera, Erika; Erika Rivera Feliciano; Vanessa L. Marrero Santiago; Fuentes, Alejandra; Reyes, Julia

Wed 1/27/2021 8:07 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 VISITA 2da REUNIÓN HORMIGUEROS 2021 YOUTUBE color.pdf
4 MB

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Hormigueros** 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, 11 de febrero de 2021 a las 2:00 pm, a través del enlace: https://youtu.be/KoRTWTNYec**

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 Hormigueros**. 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 22 de febrero de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940 o correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con esta servidora (martinez_mv@jp.pr.gov) o con la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física

B.6 Mesa de Trabajo

B.6.1 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
Tuyo II Alvin Gareio Cafiero	Negociado Cuerpo Bomberos PR	787-725-3444	agareio@bomberos.pr.gov	
José C. Aponte	PREPA	787-521-3049	jose.aponte@prepa.com	
Edgar Trabal	PREPA	787-521-3049	edgar.trabal@prepa.com	
Gerardo Sánchez Perdomi	PREPA	787 521-5548	gerardo.sanchez@prepa.com	
Mariano Vargas	PREMA	787-724-0124	mvargas@prema.pr.gov	
Antonio Pardo	PRASA	787-406-5203	antonio.pardo@acueductos.pr.com	
Eric Harmsen	UPRM	787-955-5102	eric.harmsen@upr.edu	
Rita M Asencio	CIAPR	787 602-9486	rita maria.asencio@gmail.com	
María E. Arroyo Caraballo	ACT	787-288-8303	~~[illegible]~~ mearroyo@dtop.pr.gov	
Rosaida M. Ortiz	Dpto de Salud	787-510-8930	rosaidaortiz@salud.pr.gov	
Nelson Rivera Caldero	CORS	787-627-1009	nrivera@cors.pr.gov	
Julio E. Cola	DTOP	(787)722-2525 X2338	julio.colon@dtop.pr.gov	

Pág. 2 de 2

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Arleen Reyes Rodríguez	COR3	787-306-9786	areyes@cor3.pr.gov	
Vanessa M. Aguilú	NMEAD	787-724-0124	vaguilu@prema.pr.gov	
Brenda Torres Barreto	Estuario Bahía San Juan	646-510-7595	btorres@estuario.org	
Marisa Rivera	Foundation for PR	(787) 773-1100	marisa.rivera@foundationpr.org	
Yanice Cesareo Díaz	PRDOH Bienestar	787-528-7681	ycesareo@salud.pr.gov	
Gianni J. Valle Del Río	Autoridad Edificios Públicos	787-479-0519	gianni.valle@aep.pr.gov	
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	787-723-6200 x 16604	rivera_e1@jp.pr.gov	
Arnaldo Cruz	Foundation for P.R	787-980-9633	arnaldo.cruz@foundationpr.org	
Rebecca Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 Ext 16126	rivera_r1@jp.pr.gov	
Suheidy Barreto Soto	JP	787-723-6200	barreto_s@jp.pr.gov	
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.gorbea@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	María E. Arroyo	mearroyo@dtop.pr.gov	
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica			
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Asrcio	ritamaria.asrcio@gmail.com	R Asrcio
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	Yanice A. Cesáreo Díaz	ycesareo@salud.pr.gov	

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Depto. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Marina Moscoso	marina.moscoso@foundationpr.org	
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) CDE3	Arleen Reyes	areyes@cor3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Fernando Montero	fernando.montero@uprc.edu	
ATKINS	Evelisse Gorbea	evelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	Pablo Collazo Cortés
ATKINS CARIBE	Alexandra L. Fuentes Valera	Alexandra.Fuentes@atkinsglobal.com	

Pág. ____ de ____

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
30 de agosto de 2019
9:00 am a 12:00 pm

Nombre/Name	Oficina/Office	Teléfono/Phone Number	Correo electrónico/email	Firma/signature
María Elena Arroyo	Ofic. Ing. Suelos ACT	(787) 721 7979 x-1496	mearroyo@dtop.gov.pr	Ma El Arr.
Erika Rivera Feliciano	JP	(787) 723-6200 x 1444	rivera-e1@jp.pr.gov	[illegible]

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Asunto: Mesa de Trabajo – Planes de Mitigación Municipales
Fecha: 12 de marzo de 2020
Hora: 9:00 am

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/Phone num.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Silvia Apante	COR3	(787) 273-8205	sapante@cor3.pr.gov	
Maritza Sanabria	PREMA	(787) 637-8505	msanabria@prema.pr.gov	
Pablo Méndez Lázaro	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.mendez@upr.edu	
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 ext 4332	rosaidaortiz@salud.pr.gov	
Janice Casanova	Salud	787-528-7681	jcasanova@salud.pr.gov	
Jesús Hernández	NETPR	787-364-8888	jhernandez@jrtpr.pr.gov	
Anthony Yrimia	NETPR	787-530-3378	ayrimia@jrtpr.pr.gov	
Jose Otero	DPHO/AEE	505-6422	[illegible]	
Jose C. Apante	AEE	787-564-6694	jose.apante@prepa.com	
Edgar Trabal	AEE	787-249-7607	Edgar.Trabal@prepa.com	
Héctor Sánchez	Dtg Salud	787-430-7024	Hector.Sanchez@salud.pr.gov	
Héctor R. Rivera	SPP	787-374-5311	hector.rivera@siscg.com	

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone núm.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Melissa Rivera	CORS	787-627-1007	mrivera@cors.pr.gov	
Reinaldo Del Valle Cruz	DE / Planificación	(787) 792-9191	delvallecl@de.pr.gov	
Lirtti M. Trujillo	Dept. Educación	(787) 773-3600	trujillomi@de.pr.gov	
Antonio Pardo	AAA	(787) 406-5203	antonio.pardo@acueductospr.com	
Ancel Medina	AEP	787 309 8259	ancel.medina@aep.pr.gov	
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787-773-1849	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
Julia L. Reyes-Melendez	ATKINS Caribbe	787.242.3607	Julia.Reyes@atkinsglobal.com	
Mayra V. Martinez Noble	Junta de Planificación	787.723.6200	martinez-mv@jp.pr.gov	
Vanessa J. Marrero Santiago	Junta de Planificación	(787) 723 6200	marrero_v@jp.pr.gov	
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	(787) 723-6200 x16444	rivera_e1@jp.pr.gov	

Timestamp	Nombre(s)	Apellidos	Título / Posición	Municipio / Agencia / Organización	Correo electrónico	Teléfono
6/26/2020 9:42:07	Rosa	Lozano Torres	Planificadora	Municipio de Guaynabo	rlozano@guaynabocity.gov.pr	(787) 720-4040 ext. 6588
6/26/2020 9:45:08	Héctor	Rivera	Vicepresidente	Sociedad Puertorriqueña c	junta@spp-pr.org	7873745311
6/26/2020 9:45:20	María Elena	Arroyo Caraballo	Ingeniero	Autoridad de Carreteras y	mearroyo@dtop.pr.gov	(787)721-8787 x 1496
6/26/2020 9:45:44	Naomy	Perez	Geomorfóloga	Atkins	naomy.perez@atkinsglobal.com	512.342.3365
6/26/2020 9:54:21	Leslie	Rivera	Planificadora	Municipio de Canóvanas	lrivera.opd@gmail.com	787-957-1084
6/26/2020 9:59:17	DEBORAH	RIVERA VELAZQUEZ	GERENTE AMBIENTAL	GOBIERNO MUNICIPAL A	drivera@carolina.pr.gov	787-374-9303
6/26/2020 10:23:22	Ivette	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planif	Municipio de Cataño	icolon@catano.pr.gov	(787(237-3560
6/26/2020 10:37:27	Ivelisse	Gorbea Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	787.773.1849
6/26/2020 10:41:11	Manuel A.G.	Hidalgo Rivera, PPL	Director Oficina de Planific	Municipio de Canóvanas	mhidalgo.canovanas@gmail.com	7872100633
6/26/2020 10:45:53	Julia	Reyes-Meléndez	Redactora Planes de Mitig	Atkins Caribe	juliaines.law@gmail.com	787-242-3617
6/26/2020 10:48:07	Juan Pablo	Carro	Consultor	Atkins Caribe	juan.carro@atkinsglobal.com	7873457002
6/26/2020 10:48:11	Brenda	Torres	Directora Ejecutiva	Programa del Estuario de I	btorres@estuario.org	646-510-7595
6/26/2020 10:51:21	Grace	Ortega Mirales	Especialista de Planificaci	Municipio Trujillo Alto	gmortega2010@yahoo.com	787-761-0172 xt. 2174
6/26/2020 11:01:06	Jorge R.	Hernandez Favale	Director, Oficina de Planifi	Municipio de San Juan	jrhernandez@sanjuanciudadpatria.com	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Reinaldo	Del Valle Cruz		Depto. Educación	delvallec@de.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Fuertes		Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	

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	Ivette Maria Trujillo	Directora Ejecutiva II, Secretaría de Transformación, Planificación y Rendimiento	Departamento de Educación de Puerto Rico	Sí	trujillomi@de.pr.gov
3/25/2021 9:47:37	Mayra V. Martinez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	Sí	martinez_mv@jp.pr.gov
3/25/2021 9:47:41	Maria Alejandra Martinez	Public Health Surge Planning Analyst	Departamento de Salud	No	mariamcardenas@salud.gov.pr
3/25/2021 9:57:13	Teresita Colon Colon	Tecnica en Planificacion	ACT	No	tcolon@dtop.pr.gov
3/25/2021 9:59:34	Zuleika Cruz	Planificadora de Mitigacion 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@jca.pr.gov
3/25/2021 10:12:22	Julia Reyes- Meléndez	Hazard Mitigation Specialist	Atkins Caribe, LLP	Sí	julia.reyes@atkinsglobal.com
3/25/2021 10:14:34	William Pitre Cipolla, PPL	Senior Planner I	Atkins Caribe	No	william.pitre@atkinsglobal.com
3/25/2021 10:17:24	Juan F. Alicea Flores	Presidente	CIAPR	No	presidente@ciapr.org
3/25/2021 10:17:34	Eliana De Leon	Program Analyst	EPA	Sí	deleon.eliana@epa.gov
3/25/2021 10:40:52	Eric Harmsen	Professor	UPRM	Sí	eric.harmsen@upr.edu
3/25/2021 10:42:13	Osvaldo Soto-Garcia	Comisionado Asociado	Negociado de Telecomunicaciones	No	osvaldo.soto@jrsp.pr.gov
3/25/2021 10:43:22	Leslie A. Alsina López	Ayudante de Director de Área (Prog. y Est. Esp.))	Autoridad de Carreteras y Transportación	No	lalsina@dtop.pr.gov
3/25/2021 10:50:49	Alexandra C. Fuertes Valera	Gerente de Proyecto	Atkins Caribe, LLP	Sí	Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
3/25/2021 15:22:32	Paul Fericelli		USEPA	No	fericelli.paul@epa.gov

B.6.2 Modelo de Presentación - Sexta Mesa de Trabajo

1

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.
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

3

ATKINS
Proceso de Planificación
Procedimiento, Etapas e Inclusión de Partes Interesadas

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, B3, etc.), where applicable. Requirements for each Element and sub-element are described in detail in this Plan Review Guide in Section 4, Regulation Checklist.

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or page number)	Met	Not Met
ELEMENT A. PLANNING PROCESS			
A1. Does the Plan document the planning process, including how it was prepared and who was involved in the process for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(1))			
A2. Does the Plan document an opportunity for neighboring communities, local and regional agencies involved in hazard mitigation activities, agencies that have the authority to regulate development as well as other interests to be involved in the planning process? (Requirement §201.6(b)(2))			
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement §201.6(b)(1))			
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))			
A5. Is there discussion of how the community(ies) will continue public participation in the plan maintenance process? (Requirement §201.6(c)(4)(iii))			
A6. Is there a description of the method and schedule for keeping the plan current (monitoring, evaluating and updating the mitigation plan within a 5-year cycle)? (Requirement §201.6(c)(4)(i))			
ELEMENT A. REQUIRED REVISIONS			

6

Proceso de participación ciudadana
Flujograma
•Oficina de Manejo de Emergencias
•Oficina de Fondos Federales
•Oficina de Planificacion
•Entre otras
Comite del Plan de Mitigación Municipal
Reunión de Planificación con la Comunidad (Primera Presentación)
•Orientar sobre el proceso del plan de mitigación;
•Resultados preliminares sobre la evaluacion de riesgos;
•plandemitigacion@jp.pr.gov
•Se publica acceso al borrador del Plan para ser examinado por la ciudadanía.
•Se proveen 25 días para someter comentarios al borrador del Plan.
Borrador del Plan
Reunión de Planificación con la Comunidad (Segunda Presentación)
•Orientar sobre el borrador del Plan de Mitigación; e
•Incorporar comentarios de los ciudadanos al Plan.
7

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) para emitir comentarios o señalamientos adicionales.
Guide to Virtual Hazard Mitigation Planning Meetings

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/UCFetfkyV5jkQ2U1k221VsA
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
COAMO
SECCIÓN DE PREGUNTAS

9

Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa
ATKINS
Puerto Rico Planning Board
Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
CANÓVANAS
Gobierno Municipal de Canóvanas
Aviso Importante!
HOY MIERCOLES, 17 DE MARZO DE 2021
SEGUNDA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
Municipio Autónomo de Coamo
COAMO
TE INVITAMOS A PARTICIPAR DE ...
2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Coamo.

10

Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa
ATKINS
Junta Planificación
@JPlanificacion
Aprueban Plan de Mitigación Municipal de Lajas
Aprobado el Plan de Mitigación de Cabo Rojo.
@JPlanificacion
Planes de Mitigación Municipal. Participa de las vistas comunitarias virtuales.
@JPlanificacion

11

ATKINS
Alcance de Trabajo
Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
Periodo: enero de 2019 - al presente (marzo de 2021)

12

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 carso)
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica
- Incendios forestales

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.

USGS: https://www.usgs.gov/natural-hazards/usgs-supplemental-disaster-recovery-activities/landslides-triggered-hurricane-maria

14

Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación
USGS
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

15

El estado de las playas de Puerto Rico Post-María
ATKINS
• 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.

16

ATKINS
Resumen general de resultados del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Coamo

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

Evaluación de Riesgos

Peligros más significativos para Coamo

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.

- Se tomará en consideración el impacto a las personas, instalaciones y funciones del municipio.
- 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

Inundación
Población afectada
• Barrios más afectados:
1. San Ildefonso
2. Los Llanos
3. Pueblo
4. Palmarejo
5. Cuyón
• Personas afectadas:
• Recurrencia de 100 años: 10,574 personas se verían afectadas (26.1%).
• Recurrencia de 500 años: 11,667 personas se verían afectadas (28.8%).
• Pérdida residencial estimada en $3.4 millones.
Municipio de Coamo
Riesgo por Inundación - Población
Área de Acercamiento
Leyenda
Mapa de Ubicación
ATKINS

21

Acciones de Mitigación
Categorías y Estrategias comunes –
Esfuerzo y Apoyo Interagencial
ATKINS

22

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Publica 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 capitales Servidumbres Desperdicios sólidos	Adquisición Relocalización Elevar edificios Protección de instalaciones críticas Reequipamiento Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes Seguros	Protección contra inundaciones Manejo de cuencas Amortiguadores ribereños Manejo de bosques Control de erosión y sedimentos Conservación y restauración de humedales Preservación del hábitat	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 demonstración / Orador invitado Información de mapas de riesgos Programas de información al momento de compraventa Materiales de Biblioteca Programas educativos a niños preescolares Presentaciones sobre riesgos Certificar líderes comunitarios (C.E.R.T.)

23

ATKINS

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. [7]	Todos	Moderada	EPA/ DRNA/ OMME/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/ OMME/Oficina de Programas Federales y Municipio	FEMA (Asistencia Pública)	Continua – según sea necesario.	Acción continua a implantarse conforme sea necesario, luego de emitida una Declaración de Desastre a causa de un evento de peligro.

[7] 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**, **Loíza**, **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

30

Estado General del Proyecto
ATKINS

31

Estado del Proyecto
Actualización de los Planes de Mitigación Locales
ATKINS
Bajo Revisión de COR3/FEMA (11)
17%
Aprobados Finales (33)
52%
11%
Pendiente de Adopción - APA (7)
16%
En desarrollo (10)
Aprobados Finales
Bajo Revisión de COR3/FEMA
Pendiente de Adopción
En desarrollo

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, Hormigueros 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

ATKINS
¡Gracias por su colaboración!
Contactos:
Plan. Rebecca Rivera Torres
rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Erika Rivera Felicié
rivera_e1@jp.pr.gov
Plan. Vanessa I. Marrero Santiago
marrero_v@jp.pr.gov
Srta. Mayra V. Martínez Noble
martinez_mv@jp.pr.gov
Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera
Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
Comentarios:
plandemitigacion@jp.pr.gov
JP

35

B.6.3 Cartas de designación de miembros de la Mesa de Trabajo

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcdo. Omar Marrero Díaz
Oficina del Representante Autorizado del Gobernador
PO Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Attn. José L. Valenzuela Vega – SHMO
Kelly George, CFM, Hazard Mitigation Specialist

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado licenciado Marrero Díaz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Carlos Acevedo Caballero, Comisionado
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Attn. Dr. Wassilly J. Bonet

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Acevedo Caballero:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Josean Nazario Torres
Autoridad de Edificios
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Nazario Torres:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Carlos Contreras Aponte, Secretario
Dpto. de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Rosana Aguilar, Directora Ejecutiva
Autoridad de Carreteras y Trasportación
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_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. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Alberto Cruz Albarrán, Comisionado
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. José Ortiz, Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO 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. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Elí Díaz Atienza, Director Ejecutivo
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 00916

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Díaz Atienza:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcda. Sandra Torres López, Comisionada
Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Pablo Vázquez Ruiz, Presidente
Colegio de Ingenieros de Puerto Rico
PO Box 363845
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Vázquez Ruiz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, 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

Plan. Federico Del Monte Garrido, Presidente
Sociedad Puertorriqueña de Planificación
PO Box 40297
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado planificador Del Monte Garrido:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, 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. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Brenda Torres Barreto
Directora Ejecutiva
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
PO Box 9509
San Juan, Puerto Rico 00908

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Torres Barreto:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Annie Mayol Del Valle, President &COO
Fundation for Puerto Rico
Calle Antonsanti 1500, Suite K-Colaboratorio
San Juan, Puerto Rico 00912

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Mayol Del Valle:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Dr. Rafael Rodríguez Mercado, Secretario
Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor secretario:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

B.7 Otra Documentación

B.7.1 Preparación para personas con necesidades especiales en caso de terremoto

Debe tomar en cuenta que:

Las personas con necesidades especiales tienen requerimientos particulares que exigen una planificación más detallada en caso de emergencia. Considere las siguientes medidas al prepararse:

- Debe siempre tener a mano la información sobre su condición de salud, nombres de sus médicos, tratamiento que recibe y/o medicamentos recetados.
- Si utiliza algún equipo, debe colocar sobre éste las instrucciones de uso. Enséñeles a su familia, amigos y/o personas que lo cuidan cómo manejar este equipo.
- Conseguir un sistema de alerta médica que le permita llamar para pedir ayuda si está inmovilizado en una emergencia.
- Si utiliza algún medicamento que necesite permanecer en nevera deben mantener un bolso térmico al alcance para que pueda mantenerlos fríos.
- Guarde el equipo de reserva (de movilidad, médico, etc.) en la casa de un vecino, la escuela o su lugar de trabajo.

Tome las riendas de su seguridad y manténgase a salvo durante una emergencia.

TELEFONOS EN CASO DE EMERGENCIA

9-1-1

Oficina del Procurador de las Personas con Impedimentos (OPPI)
(787) 725-2333

Agencia Estatal para Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD)
(787) 724-0124

Policía de Puerto Rico
(787) 343-2020

Cruz Roja Americana
(787) 759-7979
(787) 758-8150

Emergencias Médicas Estatal
(787) 754-2550

3-1-1

Adaptado de:

-Preparación para casos de desastre para personas con discapacidad y otras necesidades especiales (Cruz Roja Americana)

-Earthquake Preparedness Guide for People with Disabilities and Other Access or Functional Needs (ShakeOut)

Adaptado y Reproducido por:
Red Sísmica de Puerto Rico
Departamento de Geología,
Recinto Universitario de Mayagüez, UPR
Tel. 787-833-8433
http://redsismica.uprm.edu

Financiado por NOAA (NTHMP)

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Red Sísmica de Puerto Rico
Departamento de Geología
Puerto Rico Seismic Network, University of Puerto Rico, Mayagüez Campus
Geology Department

Preparación para personas con necesidades especiales en caso de terremoto

¿Por qué debe prepararse?

Un terremoto puede ocurrir en cualquier momento. ¿Dónde estará usted, su familia, sus amigos o las personas que lo cuidan en ese momento? ¿Cómo podrán contactarse? ¿Qué hará si está herido? ¿Qué hará si los servicios básicos como el agua, electricidad y líneas telefónicas están fuera de servicio?

La clave para sobrevivir a dichas condiciones es muy simple; hay que estar preparado.

Examine y siga cuidadosamente las siguientes sugerencias y evite que un terremoto se convierta en un desastre para usted y su familia.

Infórmese

- Conozca los peligros que amenazan su comunidad (ej. derrumbes, puentes, zona de peligro de tsunami, etc.)
- Conozca los lugares de asamblea y refugios en y/o cerca de su comunidad.
- Conozca las agencias que puedan ayudar al momento de una emergencia.
- Averigüe si existe algún plan de emergencia en su comunidad.

Haga un plan

Dado que usted conoce sus necesidades especiales, debe planificar su seguridad. Reúnase con su familia, amigos y/o personas que lo cuidan y prepare un plan de emergencias. En su trabajo, asegúrese que la compañía en donde trabaja tiene procedimientos en su plan de emergencias para su condición o necesidad. Haga acuerdos con sus compañeros de trabajo para que le ayuden después del desastre.

Siga los siguientes pasos para prepararse:

- Determine peligros estructurales (ej. grietas) en los lugares donde permanezca el mayor tiempo y repárelos.
- Elimine peligros no estructurales.
  - Mantenga las salidas libres de obstáculos y asegure los objetos que puedan caer y obstruir el paso durante un terremoto.
  - Aleje la cama de ventanas de cristal y objetos peligrosos que puedan caer sobre usted.
- Prepare una mochila de seguridad de acuerdo a sus necesidades especiales.
- Mantenga provisiones para casos de emergencia.
- Revise su plan cada seis meses y repase con su familia, amigos y/o personas que lo cuidan lo que deben hacer. No olvide remplazar, cada seis meses el agua, los alimentos de sus provisiones y la mochila de seguridad.

Consideraciones para:

Personas con discapacidades intelectuales/ cognitivas/desarrollo:

- Utilice frases cortas, sencillas y claras y/o información visual para dar instrucciones.
- Realice simulacros y practique su plan. Mientras practique el método de agacharse, cubrirse y sujetarse cuente en voz alta. El contar durante un terremoto real le ayudará a recordar qué hacer y permanecer tranquilo.

Personas con dificultad auditiva:

- Tenga más de un método para recibir alertas e información de desalojo, como lo puede ser un radio NOAA o un pequeño radio de baterías.
- Si usa dispositivos para escuchar o comunicarse, tenga baterías y artículos extras en su equipo de emergencia.

Personas con dificultad visual:

- Es posible que los sensores de sonido no funcionen.
- Si necesita desalojar, muévase lentamente y esté pendiente a los obstáculos. Trate de caminar en la punta de sus pies evitando los obstáculos en el camino.
- Tenga bastones adicionales, y el equipo necesario para sus dispositivos de comunicación.
- Identifique los Equipos de Emergencia con letra grande, tape fluorescente, Braille, o cualquier otro método que le funcione.

Para animales de servicio:

- Tenga siempre a la mano , la certificación, registros de vacunas, medicamentos e información del veterinario de los animales de servicio .
- Incluya en su mochila de seguridad comida, agua, un envase para alimento, arneses y correas adicionales.
- Prepárese para usar otros medios en caso de que su animal de servicio no pueda proveer sus servicios normales.

B.7.2 Guía para reducir peligros antes del terremoto

Objetos de colección, cerámica y lámparas pueden ser proyectiles peligrosos.

□ Use adhesivos, cera o masilla para asegurar los objetos frágiles en su lugar.

Los calentadores de agua o tanques de gas que no estén asegurados se pueden caer, rompiendo conexiones rígidas de agua o gas y son una fuente de incendios.

□ Pídale a un plomero que evalúe, reemplace y asegure apropiadamente tanques o calentadores mohosos o gastados.

□ Reemplace las conexiones rígidas en los calentadores, estufa y cualquier otro enser con conectores flexibles de acero inoxidable.

□ Calentadores y tanques de gas deben estar anclados a las paredes con tiras de metal.

Enseres electrónicos grandes y pesados podrían caerse causando heridas, daños y pérdidas materiales.

□ Asegure los televisores, radios, bocinas, computadoras y hornos microondas con tiras flexibles de nilón.

Artículos en almacenes o marquesinas podrían caerse, causando lesiones, daños y derrames o fugas peligrosas. También podrían obstruir el acceso a vehículos y salidas.

□ Mover materiales inflamables y peligrosos a las áreas inferiores previamente aseguradas.

□ Asegúrese que los artículos sobre o al lado de los vehículos no se caigan y causen daños.

INFORMACIÓN ADICIONAL EN LOS SIGUIENTES ENLACES:

www.terremotos.org

www.cruzrojaamericana.org/general.asp

www.fema.gov/es/terremotos

www.ready.gov

TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA:

9-1-1

Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (AEMEAD)

(787) 724-0124

Policía de Puerto Rico

(787) 343-2020

Cruz Roja Americana

(787) 759-7979

(787) 758-8150

Emergencias Médicas Estatal

(787) 754-2550

Bomberos

(787) 722-1120

Información obtenida de:

http://humboldt.edu/shakyground/

Adaptado y reproducido por:

Red Sísmica de Puerto Rico

Departamento de Geología, Recinto Universitario de Mayagüez, UPR

Tel. 787-833-8433

http://redsismica.uprm.edu

Aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones

CEE-SA-16-4907

Universidad de Puerto Rico

Recinto Universitario de Mayagüez

Red Sísmica de Puerto Rico

Departamento de Geología

Geology Department

Puerto Rico Seismic Network, University of Puerto Rico, Mayagüez Campus

Riesgos no estructurales asociados a terremotos

Los terremotos son la liberación repentina de energía acumulada en el interior de la Tierra, desplazando ondas sísmicas hacia el exterior que al llegar a la corteza terrestre se presentan como una vibración afectando el terreno, océanos, edificios, carreteras, etc.

Los terremotos pueden presentar movimientos leves y sutiles, pero si se libera una cantidad grande de energía a poca distancia de la superficie, el movimiento podría ser brusco y causar heridas, muertes y graves daños a la propiedad.

Aunque los terremotos son impredecibles, los peligros asociados pueden reducirse considerablemente siguiendo un plan de preparación para desastres. Aunque estos fenómenos pueden causar daños irreparables en estructuras y edificios, carreteras, puentes y autopistas, **los estudios demuestran que la mayoría de las muertes y heridas graves son causadas por la caída y movimiento de objetos grandes y pesados, ruptura de cristales y escombros**. Entendemos que la reacción natural de las personas es correr, pero al hacerlo se exponen al riesgo de que los objetos pesados puedan rodarse o caer.

Para comenzar, identifique cualquier objeto no asegurado que pudiera caerle encima durante el movimiento. Entonces reubique muebles pesados como anaqueles y libreros lejos de las camas, sofás, cunas y otros lugares que usted frecuente. También procure que todas las salidas y pasillos estén libres de obstáculos.

Existen muchas alternativas sencillas para ayudarle a reducir estos peligros. Muchos artículos que se compran en las tiendas ya incluyen correas de seguridad, sujetadores y pegamentos para asegurar sus pertenencias.

Artículos colgados a la pared podrían caerse y el cristal de las fotos y espejos reventar.

- □ Ubique sólo artículos livianos en las paredes que están sobre sofás y camas.
- □ Cuelgue espejos, fotos o cualquier otro objeto usando ganchos cerrados.

Soluciones simples a situaciones comunes en su hogar.

Muebles altos y pesados tales como libreros y centros de entretenimiento, podrían caerse y causar heridas.

- □ Ubique los artículos pesados o que puedan romperse en las tablillas inferiores. Asegure a la pared los muebles pesados.
- □ Use sujetadores flexibles para permitir a los muebles moverse independientemente de la pared, reduciendo la tensión provocada por el movimiento.

En la cocina: la vajilla y los vasos de cristal podrían caer, romperse y/o convertirse en proyectiles. Enseres de gas podrían moverse rompiendo las conexiones.

- □ Asegure las puertas de los gabinetes con seguros de gancho para prevenir que el contenido se caiga.
- □ Enseres de gas deben tener conexiones flexibles para reducir riesgos de incendio.
- □ Asegure el refrigerador y otros aparatos pesados a las paredes usando correas de nilón y soportes en forma de L.

B.7.3 Identificación de refugios en Hormiguero

IDENTIFICACIÓN DE LOS REFUGIOS

Refugio	Dirección Física	Coordenadas	Cantidad de personas	Facilidad para personas con impedimentos	Àrea para Mascotas y cuántas
Escuela Nueva Elemental	**Carr.103 Camino Los Santana**	**N 18.820.5692 W 67.759.0232**	**682 personas**	**Baños 3 H Baños 3 Damas 2 rampas imp**	**100 mascotas**
Escuela Segundo Ruiz Belvis	**Calle Segundo Ruiz Belvis**	**N 18.819.5532 W 67.735.1912**	**315 personas**	**Baños de damas (3), de caballeros (3) y una rampa de impedidos**	**100 mascotas**
Centro Comunal Carr. Nueva 344	**Carr. 344 km 2.8 Carr. Nueva**	**N 18.916.11 W 67.643.9668**	**100 personas**	**Baños 1 de damas, 1 de caballeros y una rampa de impedidos**	**20 mascotas**
Centro Comunal Nelson del Valle	**Urb. Valle Hermoso Norte Calle Pino**	**N 18.92.412 W 67.825.2528**	**150 personas**	**Baños 1 de damas, 1 de caballeros y una rampa de impedidos**	**20 mascotas**