PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

2020
Municipio de Humacao
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

COLABORADORES

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE HUMACAO

HONORABLE LUIS RAÚL SÁNCHEZ
ALCALDE

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MARÍA DEL C. GORDILLO PÉREZ
PRESIDENTA

SUHEIDY BARRETO SOTO
VICEPRESIDENTA

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

PABLO COLLAZO CORTÉS
MIEMBRO ASOCIADO

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

APROBADO POR FEMA

6 DE ENERO DE 2021

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

REVISADO POR:

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

Tabla de Contenido

Capítulo 1: Introducción y trasfondo 15
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros 16
Leyes y Reglamentos Federales 16
Leyes y Reglamentos Estatales y Locales 17
1.2 Historial y alcance 17
1.3 Organización del Plan 18
1.4 Resumen de cambios del plan anterior 19
Capítulo 2: Proceso de planificación 20
2.1 Reglamentación del proceso de planificación 20
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación de Riesgos 21
2.3 Historia del Plan de Mitigación de Riesgos en el Municipio Autónomo de Humacao 23
2.4 Preparación del Plan para el 2020 23
2.5 Comité de Planificación 25
2.6 Reuniones del Comité de Planificación 27
2.7 Participación Pública en el Proceso de Planificación 29
2.8 Mesa de Trabajo 31
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación 33
Capítulo 3: Perfil del municipio 35
3.1 Descripción general del municipio 35
3.2 Población y demografía 38
3.2.1 Tendencias poblacionales 39
3.3 Tendencias de uso de terreno 40
3.4 Industria y empleos 45
3.5 Inventario de activos municipales 46
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública 48
Capítulo 4: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos 50
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos 50
4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio 50

4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia....53
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros....57
4.5 Perfil de peligros identificados....60
4.5.1 Cambio Climático / Aumento en el Nivel del mar – Descripción del peligro....60
4.5.1.1 Área geográfica en riesgo al peligro por aumento en el nivel del mar....63
4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro....64
4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones....64
4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro....66
4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros....66
4.5.2 Sequía – Descripción del peligro....66
4.5.2.1 Área geográfica afectada....69
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro....71
4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones....72
4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro....73
4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros....75
4.5.3 Terremoto – Descripción del peligro....76
4.5.3.1 Área geográfica en riesgo a licuación por peligro de terremoto.....78
4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro....79
4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones....81
4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro....82
4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros....86
4.5.4 Inundación – Descripción del peligro....87
4.5.4.1 Área geográfica en riesgo por peligro a inundaciones....89
4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro....90
4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones....90
4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro....93
4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros....94
4.5.5 Deslizamiento – Descripción de peligro....95
4.5.5.1 Área geográfica en riesgo a peligro de deslizamiento....97
4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro....98
4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones....99
4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro....100
4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros....102

4.5.6 Vientos fuertes – Descripción de peligro 103
4.5.6.1 Área geográfica en riesgo por peligro de vientos fuertes 104
4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro 105
4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 105
4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro 107
4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros 113
4.5.7 Tsunami – Descripción de peligro 114
4.5.7.1 Área geográfica en riesgo por peligro de tsunami 115
4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro 117
4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 118
4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro 118
4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros 119
4.5.8 Marejada ciclónica – Descripción de peligro 119
4.5.8.1 Área geográfica en riesgo por peligro de marejada ciclónica 121
4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro 123
4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 123
4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro 123
4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros 124
4.5.9 Erosión costera – Descripción de peligro 124
4.5.9.1 Área geográfica en riesgo por peligro de erosión costera 126
4.5.9.2 Severidad o magnitud del peligro 127
4.5.9.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 128
4.5.9.4 Cronología de eventos de peligro 129
4.5.9.5 Probabilidad de eventos futuros 129
4.5.10 Incendio forestal – Descripción de peligro 130
4.5.10.1 Área geográfica afectada 131
4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro 131
4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 132
4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro 133
4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros 133
4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad 134
4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos 134
4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico 134

4.6.1.2 Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS) 135
4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos 135
4.6.1.4 Fuentes de información de datos 137
Instalaciones críticas, Edificios, Población 137
Aumento en el nivel del mar 137
Sequía 138
Terremoto 138
Deslizamiento 138
Inundación 138
Vientos fuertes 139
Tsunami 139
Marejada ciclónica 140
Erosión costera 140
Incendio forestal 140
4.6.2 Proceso de Priorización y Clasificación de Riesgos 141
4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro 143
4.6.3.1 Cambio climático / Aumento del nivel del mar 144
4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales 144
4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 144
4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social 150
4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 155
4.6.3.1.5 Condiciones futuras 155
4.6.3.2 Sequía 159
4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales 159
4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 159
4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social 159
4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 160
4.6.3.2.5 Condiciones futuras 160
4.6.3.3 Terremoto 160
4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales 160
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 163
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social 166
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 169

4.6.3.3.5 Condiciones futuras 169
4.6.3.4 Inundaciones 172
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales 172
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 176
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social 179
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 183
4.6.3.4.5 Condiciones futuras 183
4.6.3.5 Deslizamiento 187
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales 187
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 187
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social 191
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 193
4.6.3.5.5 Condiciones futuras 193
4.6.3.6 Vientos fuertes/ciclones tropicales 196
4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales 196
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 198
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social 205
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 210
4.6.3.6.5 Condiciones futuras 210
4.6.3.7 Tsunami 213
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales 213
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 213
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social 215
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 217
4.6.3.7.5 Condiciones futuras 217
4.6.3.8 Marejada ciclónica 220
4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales 220
4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 220
4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social 226
4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 232
4.6.3.8.5 Condiciones futuras 232
4.6.3.9 Erosión Costera 235
4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales 235

4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 235
4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social 237
4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 239
4.6.3.9.5 Condiciones futuras 239
4.6.3.10 Incendio Forestal 242
4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales 242
4.6.3.10.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 242
4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social 242
4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 243
4.6.3.10.5 Condiciones futuras 243
4.6.4 Mecanismos de Planificación para Mitigar Peligros Naturales: 244
4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos 244
4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo 246
4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación 246
4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial 246
4.6.4.5 Plan Territorial 247
4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT 248
4.6.4.7 Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP) 248
4.6.4.8 Plan de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022 250
4.6.5 Resumen de riesgos e impacto 257
Capítulo 5: Evaluación de capacidades 260
5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación 260
5.2 Capacidad técnica y administrativa 261
5.3 Capacidad financiera 261
5.4 Capacidad de educación y difusión 261
Capítulo 6: Estrategias de mitigación 269
6.1 Requisitos de estrategias de mitigación 269
6.2 Metas y objetivos de mitigación 269
6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación 270
6.3.1 Prevención 270
6.3.2 Protección de propiedades 271
6.3.3 Protección de recursos naturales 271
6.3.4 Proyectos de estructura 271

6.3.5 Servicios de emergencia 272
6.3.6 Educación y concientización pública 272
6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Humacao 272
6.5 Plan de acción para la implementación 273
6.6 Infraestructura Verde 295
Capítulo 7: Revisión y supervisión del Plan 297
7.1 Requisitos de revisión del Plan 297
7.2 Punto de contacto 297
7.3 Supervisión del Plan 297
7.3 Revisión y supervisión anual del Plan 300
7.4 Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural 300
7.4.1 2021-2025 Calendario de Supervisión del Plan 301
7.4 Evaluación del Plan 302
7.5 Actualización del Plan 303
7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes 303
7.7 Continuidad de participación pública 304
Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan 307
8.1 Requisitos de adopción del Plan 307
8.2 Adopción del Plan 307
8.3 Aprobación del Plan 307
Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del Plan 308
A.1 Documentos de la adopción del Plan 309
A.2 Documentos de la aprobación del Plan 316
Apéndice B: Documentación de reuniones 328
B.1 Reunión Junta de Planificación – 30 de enero de 2019 329
B.1.1 Registro 329
B.1.2 Memorándum de entendimiento con la Junta de Planificación 330
B.1.3 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan de Mitigación 337
B.2 Comité de Planificación 340
B.2.1 Reunión de Inicio – Presentación 340
B.2.1.1 Agenda 354
B.2.1.2 Hoja de Registro 355

B.2.1.2 Notas de la Reunión 356
B.2.2 Reunión Plan Preliminar – Presentación 359
B.2.2.1 Hojas de Registro 373
B.2.2.2 Notas de la Reunión 374
B.2.3 Reunión de Miembros del Comité de Planificación – Revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 376
B.3 Taller Informativo – Plan Preliminar – Presentación 383
B.3.1 Notas de la reunión 396
B.3.2 Anuncio Publico 398
B.3.3 Hoja de Registro 399
B.4 Taller Informativo – Plan Borrador – Presentación 400
B.4.1 Notas de Reunión 417
B.4.2 Anuncio Publico 419
B.4.3 Hoja de Registro 421
B.5 Mesa de Trabajo 423
B.5.1 Hojas de Registro – Primera Reunión 439
B.5.2 Segunda Reunión – Modelo de Presentación 441
B.5.3 Hojas de Registro – Segunda Reunión 451
B.5.4 Hoja de registro - Tercera reunión 453
B.5.5 Hoja de registro - Cuarta reunión 454
B.6.5 Hoja de registro - Quinta reunión 455
B.6 Otra Documentación 456
B.6.1 Cartas de Invitación a Municipios Colindantes 456
B.6.2 Cartas de Invitación a Agencia Gubernamentales 460
B.6.3 Comentarios de agencia gubernamentales 471
B.6.4 Tabla de datos 472
B.6.4.1 Policy and Loss, FEMA 2019 472
C.1 Documentos de difusión pública 474
Apéndice D: Información adicional de proyectos adicionales por DR-4339-PR 481
Bibliografía 492

Listado de Tablas

Tabla 1: Resumen de los cambios al plan 19

Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación 26
Tabla 3: Descripción de reuniones del Comité de Planificación 27
Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público 31
Tabla 5: Mesa de Trabajo: coordinación Inter agencial y del sector privado 32
Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan 33
Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2017 38
Tabla 8: Población por barrio y edad 39
Tabla 9: Cambios en población por edad entre 2010 y 2017 39
Tabla 10: Clasificación de suelos del Municipio de Humacao 44
Tabla 11: Conteo de edificios 44
Tabla 12: Personas con empleo por industria 45
Tabla 13: Inventario de activos municipales 47
Tabla 14: Capacidad del municipio para la difusión pública 48
Tabla 15: Peligros naturales afectando al municipio 51
Tabla 16: Cronología de eventos de peligro 53
Tabla 17: Documentación del proceso de evaluación de riesgos 57
Tabla 18: Definiciones de clasificación de sequía 67
Tabla 19: Cronología de eventos de sequía en Puerto Rico 74
Tabla 20: Escala de Richter 80
Tabla 21: Escala Mercalli Modificada 80
Tabla 22: Cronología de Eventos de Terremoto en Puerto Rico 83
Tabla 23: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual 90
Tabla 24: Participación en el NFIP en el municipio de Humacao 92
Tabla 25: Estructuras con pérdidas repetitivas 92
Tabla 26: Estructuras con pérdidas repetitivas severas 92
Tabla 27: Cantidad desembolsado por pérdidas repetitivas - Total 92
Tabla 28: Cronología de eventos de inundaciones en el Municipio de Humacao 93
Tabla 29: Índice de Deslizamientos a base del USGS 99
Tabla 30: Deslizamientos causados por Huracán María (2017) 100
Tabla 31: Escala Saffir-Simpson 105
Tabla 32: Conversión de Periodo de Recurrencia a Probabilidad Anual – Vientos Fuertes 105
Tabla 33: Cronología de Eventos de Vientos Fuertes a causa de Ciclones Tropicales 107
Tabla 34: Fuente de Recursos 140
Tabla 35: Priorización y Clasificación de cada Peligro – Municipio de Humacao 142
Tabla 36: Cantidad de estructuras dentro de los rangos de profundidad por aumento del nivel del mar 144
Tabla 37: Instalaciones críticas en riesgo por aumento del nivel del mar 145
Tabla 38: Cantidad de población dentro de los rangos de profundidad de inundación por aumento en nivel del mar 150
Tabla 39: Cantidad de estructuras en áreas de peligro por licuefacción a causa de terremotos 161
Tabla 40: Estimado de pérdida total en estructuras residenciales y no-residenciales 161
Tabla 41: Instalaciones críticas susceptibles a riesgos de terremoto y licuefacción 164
Tabla 42: Estimación de pérdida monetaria en estructuras no-residenciales por terremotos 166
Tabla 43: Población en área de peligro por terremoto 166

Tabla 44: Estimado de pérdida monetaria en estructuras residenciales por terremotos 169
Tabla 45: Cantidad de estructuras dentro de los rangos de profundidad de inundación por periodo de recurrencia 172
Tabla 46: Estimado de pérdida monetaria en estructuras residenciales por inundaciones 172
Tabla 47: Estimado de pérdida monetaria en estructuras no-residenciales por inundaciones 174
Tabla 48: Estimado de pérdida total en estructuras no-residenciales y no-residenciales por inundaciones 174
Tabla 49: Infraestructura crítica del Municipio de Humacao bajo peligro de inundaciones (elevación en pies) 176
Tabla 50: Cantidad de población dentro del rango de profundidad de inundaciones por periodo de recurrencia 179
Tabla 51: Población con necesidad de desplazamiento o de servicios a corto plazo 179
Tabla 52: Riesgo de las estructuras frente a deslizamientos 187
Tabla 53**:** Riesgos de las iinstalaciones es críticas frente al peligro de deslizamientos 187
Tabla 54: Cantidad de población en áreas de riesgo por deslizamientos de terreno 191
Tabla 55: Cantidad de Estructuras dentro de las Categorías de Velocidad de Vientos Fuertes por Periodo de Recurrencia 196
Tabla 56: Riesgos de vientos fuertes a las instalaciones críticas del Municipio de Humacao (velocidad en millas por hora) 198
Tabla 57: Cantidad de Población dentro de las Categorías de Velocidad de Vientos Fuertes por Periodo de Recurrencia 205
Tabla 58: Cantidad de estructuras localizadas en la zona de desalojo de tsunami 213
Tabla 59: Instalaciones críticas en riesgo por tsunamis 213
Tabla 60: Cantidad de población dentro del área de riesgo a causa de tsunami para el Municipio de Humacao 215
Tabla 61: Cantidad de estructuras localizadas en la zona de marejadas ciclónicas 220
Tabla 62: Instalaciones críticas en riesgo por marejadas ciclónicas 220
Tabla 63: Cantidad de población dentro del área de riesgo a causa de las marejadas ciclónicas 226
Tabla 64: Cantidad de estructuras localizadas en la zona de Erosión. 235
Tabla 65: Cantidad de población dentro del área de riesgo a causa de erosión 237
Tabla 66 Inversión en mejoras de capital por agencia - PICA 250
Tabla 67 Inversiones en el PICA – Sector Administración de Justicia 252
Tabla 68 Inversiones en el PICA – Sector de Custodia y Rehabilitación de la Población Penal 253
Tabla 69 Inversion en el PICA – Sector Educacion y Cultura (AEP) 254
Tabla 70 Inversión en el PICA – Sector Transporte y Comunicación (ACT) 256
Tabla 71: Evaluación de capacidad reglamentaria y de Planificación 263
Tabla 72: Evaluación de Capacidad Técnica 266
Tabla 73: Evaluación de Capacidad Financiera 267
Tabla 74: Evaluación de Capacidad de Educación y Difusión 268
Tabla 75: Acciones de mitigación municipal - Prevención 278
Tabla 76: Acciones de Mitigación Municipal – Protección de Propiedad 281
Tabla 77: Acciones de Mitigación Municipal – Protección de Recursos Naturales 283
Tabla 78: Acciones de Mitigación Municipal – Proyectos Estructurales 284
Tabla 79: Acción de Mitigación – Servicios de Emergencia 288

Tabla 80: Acciones de Mitigación Municipal – Educación y Concientización Pública 290
Tabla 81: Calendario para la revisión y supervisión del Plan 301

Listado de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación 24
Figura 2: Proceso de Participación Ciudadana 31
Figura 3: Mapa de Barrios del Municipio de Humacao 36
Figura 4: Áreas en Riesgo por aumento en el Nivel del Mar en el Municipio de Humacao – Proyección de 10 Pies de Aumento 63
Figura 5: Área Geográfica en Riesgo de Sequía 70
Figura 6: Por Ciento del Área de Puerto Rico Afectada por Sequía: 2000-2019 71
Figura 7: Área de Puerto Rico Afectada por Sequía: 2014-2015 71
Figura 8: Área de Puerto Rico Afectada por Sequía: 26 de marzo de 2019 72
Figura 9: Áreas en Riesgo a Licuación por Terremoto en el Municipio de Humacao 78
Figura 10: Áreas en Riesgo por Inundaciones en el Municipio de Humacao en un Periodo de Recurrencia de 500 Años 89
Figura 11: Comparación de Niveles de Inundación FIRM vs ABFE luego del Huracán María 94
Figura 12: Áreas en Riesgo por Peligro de Deslizamiento 97
Figura 13: Deslizamientos causados por el huracán María 101
Figura 14: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Vientos Fuertes por Periodo de Retorno de 100 Años 104
Figura 15: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Tsunami 115
Figura 16: Mapa de Desalojo por Tsunami en el Municipio de Humacao 117
Figura 17: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Marejada Ciclónica - Cat. 2 121
Figura 18: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Marejada Ciclónica - Cat. 5 122
Figura 19: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Erosión Costera 126
Figura 20: Fuego de Pastizal Trabajados por Manejo de Emergencias 133
Figura 21: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH 136
Figura 22: Áreas Susceptibles al Aumento en el Nivel del Mar de 1 Pie 146
Figura 23: Áreas Susceptibles al Aumento en el Nivel del Mar de 4 Pies 147
Figura 24: Áreas Susceptibles al Aumento en el Nivel del Mar de 7 Pies 148
Figura 25: Áreas Susceptibles al Aumento en el Nivel del Mar de 10 Pies 149
Figura 26: Densidad Poblacional Susceptible al Aumento en el Nivel del Mar de 1 Pie 151
Figura 27: Densidad Poblacional Susceptible al Aumento en el Nivel del Mar de 4 Pies 152
Figura 28: Densidad Poblacional Susceptible al Aumento en el Nivel del Mar de 7 Pies 153
Figura 29: Densidad Poblacional Susceptible al Aumento en el Nivel del Mar de 10 Pies 154
Figura 30: Desarrollo Futuro en Riesgo por Aumento en el Nivel del Mar - 1 Pie 157
Figura 31: Desarrollo Futuro en Riesgo por Aumento en el Nivel del Mar - 10 Pies 158
Figura 32: Estimado de Pérdidas Anuales Promedio No-Residenciales por Licuación por Peligro de Terremoto 162
Figura 33: Áreas Susceptibles a Riesgo de Licuación por Terremoto 163
Figura 34: Riesgo de Licuación de Suelos y Densidad Poblacional en el Municipio de Humacao 167
Figura 35: Estimado de Pérdidas Anuales Promedio Residenciales por Terremoto 168

Figura 36: Desarrollo Futuro en Riesgo por Licuación por Peligro de Terremoto 171
Figura 37: Promedio de Pérdidas Residenciales Anualizadas por Inundaciones 173
Figura 38: Promedio de Pérdidas No-Residenciales Anualizadas por Inundaciones 175
Figura 39: Áreas de Riesgo por Inundaciones por Periodo de Recurrencia de 100 Años 177
Figura 40: Áreas de Riesgo por Inundaciones por Periodo de Recurrencia de 500 Años 178
Figura 41: Densidad Poblacional en Riesgo a ser Desplazado por Inundaciones por Periodo de Recurrencia de 100 Años 180
Figura 42: Densidad Poblacional en Riesgo a ser Desplazado por Inundaciones por Periodo de Recurrencia de 500 Años 181
Figura 43: Población Estimada que pudiera ser Desplazada por Peligro de Inundación en el Municipio de Humacao 182
Figura 44: Desarrollo Futuro por Peligro de Inundación por Periodo de Recurrencia de 100 Años 185
Figura 45: Desarrollo Futuro por Peligro de Inundación por Periodo de Recurrencia de 500 Años 186
Figura 46: Áreas en Riesgo por Deslizamientos 190
Figura 47: Severidad o Magnitud del Peligro a Deslizamientos Afectando a la Población 192
Figura 48: Desarrollo Futuro en Riesgo por Deslizamientos 195
Figura 49: Instalaciones Críticas en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 50 Años 201
Figura 50: Instalaciones Críticas en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 100 Años 202
Figura 51: Localización de Instalaciones Críticas en el Municipio - Periodo de Recurrencia de 700 Años 203
Figura 52: Instalaciones Críticas en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 3000 Años 204
Figura 53: Riesgo por Peligro de Vientos Fuertes en la Población del Municipio en un Periodo de Retorno de 50 Años 206
Figura 54: Riesgo por Peligro de Vientos Fuertes en la Población del Municipio en un Periodo de Retorno de 100 Años 207
Figura 55: Riesgo por Peligro de Vientos Fuertes en la Población del Municipio en un Periodo de Retorno de 700 Años 208
Figura 56: Riesgo por Peligro de Vientos Fuertes en la Población del Municipio en un Periodo de Retorno de 3000 Años 209
Figura 57: Desarrollo Futuro en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 50 Años 211
Figura 58: Desarrollo Futuro en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 3000 Años 212
Figura 59: Instalaciones Críticas en Riesgo por Tsunami 214
Figura 60: Población en Riesgo por Tsunami 216
Figura 61: Desarrollo Futuro en Riesgo por Tsunami 219
Figura 62: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 1 221
Figura 63: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 2 222
Figura 64: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 3 223
Figura 65: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 4 224
Figura 66: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 5 225
Figura 67: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 1 227

Figura 68: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 2 228
Figura 69: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 3 229
Figura 70: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 4 230
Figura 71: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 5 231
Figura 72: Desarrollo Futuro en Área de Peligro a Marejada Ciclónica (Cat. 1) 233
Figura 73: Desarrollo futuro en área de peligro a marejada ciclónica (Cat. 5) 234
Figura 74: Instalaciones Críticas en Riesgo por Erosión Costera Proyectada a 30 y 60 Años 236
Figura 75: Población en Riesgo por Erosión Costera Proyectada a 30 y 60 Años 238
Figura 76: Desarrollo Futuro en Riesgo por Erosión Costera Proyectada a 30 y 60 Años 241
Figura 77: Inversión recomendada – Autoridad de Edificios Públicos 251
Figura 78: Notificación encuesta barrio Mabú 480

Capítulo 1: Introducción y trasfondo

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

El proceso de planificación, para la mitigación de peligros naturales, se define como acciones sostenidas para reducir o eliminar, a largo plazo, los riesgos asociados a la ocurrencia de peligros naturales. El objetivo de la planificación para la mitigación de peligros naturales es identificar políticas y acciones del gobierno municipal para reducir los riesgos y pérdidas que puedan surgir por dichos peligros. (FEMA, 2013) El Municipio de Humacao, tiene la responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de sus ciudadanos. Un programa de mitigación proactivo reduce riesgos y ayuda a crear comunidades más seguras y resilientes.

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

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

El Municipio de Humacao, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 atendiendo los requisitos establecidos en la Ley Federal de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA 2000), así como los requisitos de la *Regla Final Interina* (IFR, por sus siglas en inglés) basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R.), desarrollando un plan comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales, además de contemplar la participación de grupos no gubernamentales, como se detallará en adelante. A su vez, en aras del cabal cumplimiento de las leyes y regulaciones federales, durante el desarrollo y actualización de este Plan, se buscó reiterar el apoyo de las agencias estatales y locales, así como la promulgación de una amplia participación ciudadana, con el fin último de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020, de modo que ayude al municipio a no tan solo prepararse y reducir el posible impacto ante los desastres naturales, sino a ser uno más resiliente.

1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros

Leyes y Reglamentos Federales

Robert T Stafford Act

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford (Stafford Act)[1], antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974, es reducir la pérdida de vida y propiedad, el sufrimiento humano, la perturbación económica y los costos de asistencia a causa de los desastres. (FEMA, 2013) Mediante una enmienda del Congreso al Stafford Act en el 1988, se estableció el programa principal de subvenciones por desastre, HMGP (Hazard Mitigation Grant Program o Programa de Mitigación de Riesgos). Esta enmienda provee para que se asignen fondos federales 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. [2]

Ley de Mitigación de Desastres de 2000

La ley conocida como la "Ley de Mitigación de Desastres de 2000" (DMA 2000) fue aprobada el 30 de octubre del 2000. Esta enmendó la Ley Federal Robert T. Stafford, antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974 (o el "Disaster Relief Act"). Esta provee mejores herramientas para promulgar la planificación, respuesta y recuperación ante cualquier evento de desastre. Entre otras cosas, el DMA 2000 establece los requisitos que determinan la elegibilidad para otorgar fondos de mitigación a los municipios, siendo uno de estos la elaboración de un Plan Local de Mitigación de Riesgos[3]. El Plan Local de Mitigación representa el compromiso de la jurisdicción para reducir el riesgo ante peligros naturales, y sirve como guía para los encargados de la implementación y toma de decisiones al gestionar acciones que eviten o ayuden en la reducción de los efectos de desastres naturales. Además, los planes locales sirven como base para que el Estado provea asistencia técnica y establezca prioridades de financiamiento. [4]

A su vez, el 26 de febrero de 2002, la Administración Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) publicó una *Regla Final Interina* (IFR) 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 Humacao ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 (Plan de Mitigación 2020) atendiendo los requisitos establecidos tanto en el DMA 2000, así como en el 44 C.F.R. § 201.6. Este Plan es uno comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales. Incluye además la participación de grupos no gubernamentales y el público en general.

[1] 42 U.S.C. 5121 et. seq.
[2] 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)
[3] 42 U.S.C 5165
[4] 44 C.F.R. § 201.6

Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico[5]

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

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

1.2 Historial y alcance

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao previo fue sometido en el año 2013 y al momento de su revisión se encuentra vencido, a partir del 27 de junio de 2018.

El Plan de Mitigación 2020, al igual que la versión de 2013, tiene como objetivo identificar los peligros naturales a los que se encuentra vulnerable el municipio y desarrollar medidas de mitigación para prevenir o reducir las pérdidas futuras de vida y de propiedad. Asimismo, permite el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Humacao.

El Plan identifica:

- Los riesgos a los que está expuesto el municipio;
- La vulnerabilidad de la región; y

[5] Se hace hincapié en que, durante el proceso de actualización de este Plan, se deroga la Ley de Municipios Autónomos de Puerto Rico, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991 y entra en vigor el Código Municipal de Puerto Rico, Ley Núm. 107 de 14 de agosto de 2020. En su Artículo 6.011 establece que, los Planes de Ordenación serán elaborados o revisados por los municipios en estrecha coordinación con la Junta de Planificación y con otras agencias públicas concernidas, para asegurar su compatibilidad con los planes estatales, regionales y de otros municipios. Estos documentos serán certificados por un Planificador licenciado bajo las normas del Gobierno de Puerto Rico. Los municipios podrán entrar en convenios con la Junta de Planificación, para la elaboración de dichos planes o parte de estos. Además, el Artículo 1.008, inciso (n) establece los poderes de los municipios.

- Estrategias de mitigación que respondan a las necesidades de las comunidades.

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

En síntesis, el Plan provee:

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

1.3 Organización del Plan

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

- Documentación del proceso de planificación;
- Evaluación de riesgos el cual provee las actividades propuestas para reducir pérdidas relacionadas 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.[6]

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

- Capítulo 1 – Introducción y trasfondo
- Capítulo 2 – Proceso de planificación
- Capítulo 3 – Perfil del municipio
- Capítulo 4 – Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Capítulo 5 – Evaluación de la capacidad del municipio
- Capítulo 6 – Estrategia de mitigación
- Capítulo 7 – Revisión y supervisión del Plan

- Capítulo 8 – Adopción y aprobación del Plan
- Apéndice A –Documentación de la adopción y aprobación del Plan
- Apéndice B –Documentación de reuniones
- Apéndice C –Documentación de difusión pública
- Apéndice D –Información adicional

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

1.4 Resumen de cambios del plan anterior

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

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

Tabla 1: Resumen de los cambios al plan

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

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

Capítulo 2: Proceso de planificación

2.1 Reglamentación del proceso de planificación

La reglamentación federal, en su sección 44 C.F.R. § 201.6 (b), provee los requisitos relacionados al procedimiento de planificación para planes locales de mitigación[7]. 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 Humacao, a través de su Comité y líderes comunitarios, así como demás ciudadanos, conforme con el mismo, fue proactivo en agilizar el proceso de actualización y participó activamente del mismo. Copia de su Carta de Acuerdo se encuentra en el Apéndice B.1.3.

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

- **Proceso de planificación**
  - Organizar las actividades de planificación – 44. C.F.R §201.6 (c) (1)
  - Involucrar al público - 44. C.F.R §201.6 (c) (1)
  - Coordinación con otros departamentos y agencias - 44. C.F.R §201.6 (b) (2) y (3)
- **Evaluación de riesgos**
  - Identificar los peligros - 44. C.F.R §201.6 (c) (2) (i)
  - Evaluar los riesgos - 44. C.F.R 201.6 (c) (2) (ii)
- **Estrategia de mitigación**
  - Establecer metas - 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (i)
  - Revisión de posibles actividades - 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (ii)
  - Proyectar un Plan de Acción - 44. C.F.R §201.6 (c) (3) (iii)
- **Plan de mantenimiento**
  - La adopción del Plan - 44. C.F.R §201.6 (c) (5)
  - Implementar, evaluar y revisar el Plan - 44. C.F.R §201.6 (c) (4)

El requisito de ofrecer un proceso abierto de participación ciudadana es un criterio esencial para el desarrollo de un plan efectivo. En un proceso de planificación colaborativo, las personas con interés (*stakeholders*) no solo responden a las propuestas esbozadas por un equipo técnico, sino que también están involucradas en el proceso de creación de las soluciones y alternativas. (Godschalk, Brody, & Burby, Public Participation inn Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning, 2003) La literatura establece que las jurisdicciones que son más abiertas a fomentar la

[7] 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).

participación ciudadana en los procesos para planificar la mitigación de riesgos, incluyen hasta un 76% de medidas de mitigación sobre aquellas jurisdicciones que no fomentan la participación ciudadana. (Horney, Nguyen, Salvessen, Tomasco, & Berke, 2016)

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

- Una oportunidad para que la ciudadanía pueda comentar durante la etapa de desarrollo del Plan y antes de que éste sea aprobado;
- Una oportunidad 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.[8] Nótese, que, a base de los requisitos de las disposiciones, se incluyen aquellos documentos que fueron utilizados para desarrollar este documento.

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

2.2 Descripción general del Plan de Mitigación de Riesgos

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

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

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

[8] 44 C.F.R. § 201.6(b)
[9] 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

La importancia de tener acciones de mitigación establecidas, que representan 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, que, de no ser atendidas, pueden resultar en la pérdida de vida y propiedad. Una vez se identifica esta vulnerabilidad y los riesgos a los que está expuesto el municipio, se pueden establecer prioridades.

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

El Plan establece mecanismos de revisión (Véase Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan) para dar seguimiento rutinario al progreso de la implementación, así como la evaluación y mejoras al Plan. Estos procedimientos de revisión del Plan aseguran que el mismo siga siendo un documento de planificación actualizado, dinámico y efectivo a lo largo del tiempo, permitiendo que se integre en el proceso rutinario de toma de decisiones locales. Asimismo, el proceso de revisión y supervisión del Plan garantiza que el documento siga vivo y adaptable a los cambios y necesidades que experimente el municipio dentro de su periodo de cinco (5) años de su vigencia.

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

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

Típicamente, las comunidades que participan en la planificación de la mitigación se describen con el potencial de producir beneficios recurrentes y a largo plazo, rompiendo el ciclo repetitivo de pérdidas durante desastres (Godschalk, Rose, Mittler, Porter , & Taylor West, 2009). Una premisa básica de mitigación de riesgos es que las inversiones realizadas antes de un evento de riesgo reducirán significativamente la demanda de asistencia post desastre al disminuir la necesidad de respuesta de emergencia, reparación, recuperación y reconstrucción. Además, las prácticas de mitigación permitirán a los residentes locales, a las empresas y a las industrias volver a establecerse a raíz de un desastre, permitiendo que la economía de la comunidad vuelva a la normalidad lo más pronto posible y con la menor cantidad de interrupciones de servicios y actividades cotidianas.

Los beneficios de la planificación de mitigación van más allá de reducir, exclusivamente, la vulnerabilidad de 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 medioambiental y mejorar las oportunidades recreativas. Por lo tanto, es de vital importancia que cualquier proceso de planificación de mitigación local se integre con otros esfuerzos

de planificación local concurrentes y cualquier estrategia de mitigación propuesta debe tener en cuenta otros objetivos o iniciativas comunitarias existentes que ayudarán a complementar o entorpecer su implementación futura.

2.3 Historia del Plan de Mitigación de Riesgos en el Municipio Autónomo de Humacao

El Municipio de Humacao tiene un Plan Local de Mitigación previamente adoptado. Este Plan se actualizó por última vez en junio de 2013 y fue aprobado en este mismo año. El mismo incluía al municipio y sus 13 barrios.

Este Plan fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. Para ello, se revisó y actualizó el referido Plan de Mitigación de Humacao de 2013 para atemperarlo a las necesidades actuales del municipio. No se contemplaron jurisdicciones nuevas o adicionales que se hayan unido durante este proceso. No obstante, aunque el Municipio de Humacao no contempló el desarrollo de un plan multi-jurisdiccional, no descarta contemplar esfuerzos de mitigación de peligros naturales junto con sus municipios vecinos, en aras de ampliar el alcance de las medidas de mitigación adoptadas en este Plan. De igual manera, se extendió una invitación a los municipios colindantes para que participaran del proceso de actualización del presente Plan (Véase Apéndice B.6.1).

2.4 Preparación del Plan para el 2020

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

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

A lo largo del documento se hace referencia a los elementos relevantes del plan previamente aprobado (acciones existentes, entre otras), y así mismo, un análisis de los cambios realizados. Por ejemplo, todos los elementos de evaluación de riesgos necesitaban actualizarse para incluir la información más reciente y responder a las necesidades del municipio. Además, era necesario revisar los objetivos del municipio.

La sección de evaluación de capacidades municipales incluye información actualizada de las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las medidas de mitigación esbozadas en el Capítulo 6 de este documento. La actualización de las capacidades municipales y la evaluación de riesgos a los que

se encuentra expuesto el municipio, son la base de análisis necesaria para el diseño, desarrollo e implementación de las medidas o estrategias de mitigación.

Metodología

El proceso utilizado para preparar este Plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completaron en el transcurso de aproximadamente diecinueve (19) meses, a partir del 30 de enero de 2020, con la reunión convocada por la JP a los municipios que participarían del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a nivel-Isla. 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. De igual forma, los municipios recibieron el Acuerdo Colaborativo o Memorándum de Entendimiento para su revisión y acción correspondiente (Véase Apéndice B.1.2 y B.1.3).

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

Figura 1: Proceso de Planificación de Mitigación



Las secciones especificas del Plan se identifican en la sección 1.3 y son descritas con detalle en la sección 2.6. Para tener fácil acceso e identificar el lugar dentro del Plan en que se incorpora cada paso, se incluyen como sigue:

- Paso 1: Reunión inicial, se detalla en la sección 2.6.
- Paso 2: Valoración del riesgo, se evalúa en el capítulo 4.
- Paso 3: Evaluación de la capacidad, se incluye en el capítulo 5.
- Pasos 4 al 5: Reunión de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el municipio y Comité, se evalúan en las secciones 2.6 y 2.7, así como el Apéndice B.
- Paso 6: Estrategias de Mitigación se evalúan en el capítulo 6.
- Pasos 7 y 8; Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se evalúan en el capítulo 7.
- Paso 9: Documentación, se encuentra en el Apéndice (A-B) de este Plan.
- Pasos 10, 11 y 12: Presentación Final del Plan, Adopción, Aprobación e Implementación se incluyen en el capítulo 8, Apéndice A y sección 6.5, respectivamente.

El municipio trabajó activamente para implementar su Plan existente. Esto se documenta 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 Humacao solicita que FEMA apruebe el referido Plan Pendiente de Adopción o Aprobable Pendiente de la Adopción (APA o *Approval Pending Adoption*), de modo que se facilite el proceso de aprobación del mismo y que el municipio no quede desprovisto de un Plan de Mitigación hasta que el mismo sea aprobado.

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este plan, el Municipio de Humacao creó el Comité de Planificación de Mitigación contra Peligros Naturales de 2020 (en adelante, el "Comité"). Este Comité representa un equipo de planificación basado en la comunidad formado por representantes de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros representantes identificados para servir como miembros claves en el proceso de planificación. A partir del 1 marzo de 2019, los miembros del Comité participaron en discusiones periódicas, así como reuniones locales y talleres de planificación para debatir y completar tareas relacionadas con la preparación del Plan. Este grupo de trabajo coordinó todos los aspectos de la elaboración del plan y proporcionó valiosos aportes al proceso. Durante todo el proceso de planificación, los miembros del Comité se comunicaron rutinariamente y se mantuvieron informados a través de una lista de distribución vía correo electrónico. Igualmente, se les asignaron varias tareas específicas a los miembros del Comité:

- Participar en talleres y reuniones del Comité.
- Proporcionar los mejores datos disponibles, según sea necesario, para la sección de Evaluación de Riesgos del Plan.

- Proporcionar información que ayude a completar la sección de Evaluación de Capacidades del Plan y proporcionar copias de cualquier documento relacionado con mitigación o riesgo para su revisión e incorporación al Plan.
- Apoyar el desarrollo de las Estrategias de Mitigación, incluyendo el diseño y adopción de declaraciones de metas regionales.
- Ayudar a diseñar y proponer acciones de mitigación apropiadas para su departamento o Agencia para su incorporación al Plan de Acción de Mitigación.
- Revisar y proporcionar comentarios oportunos sobre todos los resultados de estudios y del plan.
- Apoyar la adopción del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgo 2019 del Municipio de Humacao.

El Honorable Alcalde Luis Raúl Sánchez[10], quien a su vez compone parte del Comité, designó a los demás miembros del Comité de Planificación 2019-2020.

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

Tabla 2: Integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Luis Raúl Sánchez	Alcalde	Oficina del Alcalde	lsanchez@humacao.gov.pr
Anilda Fernández, PPL	Directora	Oficina de Planificación	afernandez@humacao.gov.pr
Mildred Ramos	Directora	Programa de Homeland Security	miramos@humacao.gov.pr
José L. Báez	Director	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal	jbaez@humacao.gov.pr
Alexander Tirado	Director	Gerencia de Proyectos	atirado@humacao.gov.pr
Ivette Díaz	Directora	Departamento de Finanzas	idiaz@humacao.gov.pr
Gabriel Olmeda	Director	Oficina de Permisos	golmeda@humacao.gov.pr
Marisol Rodríguez, PPL, GISP	Asesora	N/A	marisolrodz@gmail.com m.rodriguez@acppr.com

Nótese, como el Municipio ha buscado que exista representación gubernamental (municipal), así como consultores externos, lo que aporta a un Plan que involucra ambos entes, siendo éstos de igual importancia. Por su parte, los integrantes del Comité identificaron las fuentes apropiadas para lograr acceso a la información requerida para actualizar estatus de los activos y cronología de eventos de peligro, así como identificación de riesgos que han impactado al municipio en los últimos años, entre otra información pertinente. Se involucra al sector comunitario mediante su insumo y participación de reuniones de Planificación con la comunidad y difusión pública, a llevarse a cabo en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.7. Además, se ha incorporado el insumo de agencias gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro, entre otros, mediante las reuniones de la Mesa de Trabajo, según detallamos en la sección 2.8, con el fin de obtener el mayor insumo posible para la actualización de este Plan.

[10] La juramentación del nuevo alcalde del Municipio de Humacao, el Hon. Reinaldo Vargas Rodríguez, se llevó a cabo el 10 de enero de 2021. Sin embargo, el Plan fue actualizado y aprobado bajo el mandado del Hon. Luis Raúl Sánchez y el Comité designado.

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

La preparación de este Plan requirió una serie de reuniones y talleres para facilitar la discusión, ganar consenso e iniciar esfuerzos de recopilación de datos con funcionarios municipales, 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. La siguiente tabla contiene un resumen de las reuniones medulares y los talleres comunitarios celebrados durante el desarrollo de la actualización del Plan.

La siguiente tabla provee un resumen de las reuniones medulares celebradas durante el desarrollo de la actualización del Plan. La documentación de cada reunión se encuentra en el Apéndice B. Según fuera necesario, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento o agencia, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que su agencia o departamento se comprometa a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación.

Cabe señalar que, el Municipio de Humacao comenzó a revisar su Plan en el año 2017, por lo que, cuando la JP comenzó el Proyecto de la Actualización de los Planes de Mitigación Locales para los 78 municipios a nivel isla, ya el Municipio contaba con un borrador actualizado.

No obstante, la documentación de cada reunión celebrada durante esta actualización, incluyendo listas de asistencia y notas, se encuentra en el Apéndice B del presente documento.

Tabla 3: Descripción de reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Lugar de reunión	¿Reunión pública? (Sí o No)	Descripción
30 de enero de 2019	Salón de Juntas Ing. William Figueroa	Reunión del municipio con la JP para invitación a participar del proyecto de actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. La JP hizo entrega de los acuerdos colaborativos para su revisión y acción correspondiente.	Reunión Inicio con la Junta de Planificación
26 de febrero de 2019	Humacao Arena	No	Reunión de Inicio con el Comité Municipal

Fecha	Lugar de reunión	¿Reunión pública? (Sí o No)	Descripción
1 de marzo de 2019	Humacao Arena	No	Reunión inicial con la mayoría de los integrantes del Comité. Se realizó una presentación relacionada al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao.
13 de marzo de 2019	Centro de Usos Múltiples, Punta Santiago	No	Revisar y actualizar tablas de capacidades.
24 de abril de 2019	Humacao Arena	No	Presentar nuevos proyectos de mitigación.
25 de abril de 2019	Terminal Norte de Carros Públicos	No	Taller para discutir los hallazgos del análisis de riesgos, las estrategias de mitigación y las capacidades del municipio.
25 de abril de 2019	Terminal Norte de Carros Públicos	Sí	Presentación relacionada al Plan de Mitigación contra Riesgos Naturales del Municipio de Humacao y para discutir algunos hallazgos del análisis de riesgos.
25 de mayo de 2019	Oficina de Gerencia de Proyectos, Terminal Norte de Carros Públicos	No	Identificación de proyectos de mitigación.
26 de junio de 2019	Oficina del Alcalde, Terminal Norte de Carros Públicos	No	Comentarios al borrador del Plan de Mitigación.
26 de junio de 2019	Terminal Norte de Carros Públicos	Sí	Presentación del Borrador del Plan Local de Mitigación de Peligros Naturales.
28 de junio de 2019	Oficina de Planificación, Terminal Norte de Carros Públicos	No	Identificación de proyectos de mitigación.
3 de julio de 2019	Oficina de Gerencia de Proyectos, Terminal Norte de Carros Públicos	No	Identificación de proyectos de mitigación.

2.7 Participación Pública en el Proceso de Planificación

Un componente importante en el proceso de planificación de la mitigación involucra la participación ciudadana. Las sugerencias e insumo provisto por los ciudadanos, así como por la comunidad, proveen al Comité una mayor comprensión de las inquietudes y preocupaciones locales y aumenta la probabilidad de implementar con éxito acciones de mitigación mediante el desarrollo de participación comunitaria de aquellos directamente afectados por las decisiones de los funcionarios públicos. A medida que los ciudadanos se involucren más en las decisiones que afectan su seguridad, es más probable que obtengan una mayor apreciación de los peligros presentes en su comunidad y tomen las medidas necesarias para reducir su impacto. (Godschalk, Brody, & Burby, Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehnesive Planing, 2003)La concientización pública es un componente clave de la estrategia general de mitigación de cualquier comunidad destinada a hacer que un hogar, vecindario, escuela, negocio o una ciudad entera esté más protegida de los posibles efectos de un peligro. De esta manera, el proceso de planificación brindó un proceso de apertura a la participación pública con el ánimo de desarrollar un Plan de Mitigación abarcador y eficaz para reducir los efectos de un evento natural.

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

- Mediante reuniones de Planificación con la Comunidad, que incluyeron talleres de difusión pública e informativos; y
- Mediante comentarios por escrito.

Reuniones con la Comunidad

Se llevaron a cabo dos (2) reuniones de Planificación con la Comunidad durante el proceso de planificación de este plan. La primera reunión de Planificación con la comunidad se realizó durante la fase preliminar de redacción del documento y de la revisión de la evaluación de riesgos y las estrategias de mitigación. La segunda reunión de Planificación con la Comunidad se celebró una vez presentado el borrador para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan Final. Las dos (2) rondas de reuniones de Planificación con la Comunidad que se celebraron durante el desarrollo de este Plan, coincidieron con las reuniones del Comité descritas anteriormente.

- Para efectuar la primera reunión con la comunidad, se convocó a la ciudadanía y partes interesadas a través de un anuncio en prensa, publicado por la JP en el periódico de circulación general Primera Hora el 12 de abril de 2019. Estas se anunciaron, principalmente, a través de un periódico de circulación general y la página oficial de la Junta de Planificación de Puerto Rico.

- Para efectuar la segunda reunión con la comunidad, se convocó a la ciudadanía, municipios vecinos y demás partes interesadas a través de un anuncio en prensa, publicado por la JP en el periódico de circulación general Primera Hora el 14 de junio de 2019. Estas se anunciaron, principalmente, a través de un periódico de circulación general y la página oficial de la Junta de Planificación de Puerto Rico.

Además, para la segunda reunión de Planificación con la Comunidad, se les dio oportunidad a las partes interesadas y al público en general a revisar la versión digital del borrador del Plan de Mitigación del Municipio de Humacao, por medio de la página oficial de la JP (http://jp.gobierno.pr/).

Al mismo tiempo, se puso a la disposición una copia impresa del Plan en Oficina de Planificación del municipio localizada en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do Nivel, con un horario de lunes a viernes de 8:00am a 4:00pm, para ser examinado por el público, desde la publicación del aviso.

Comentarios por escrito

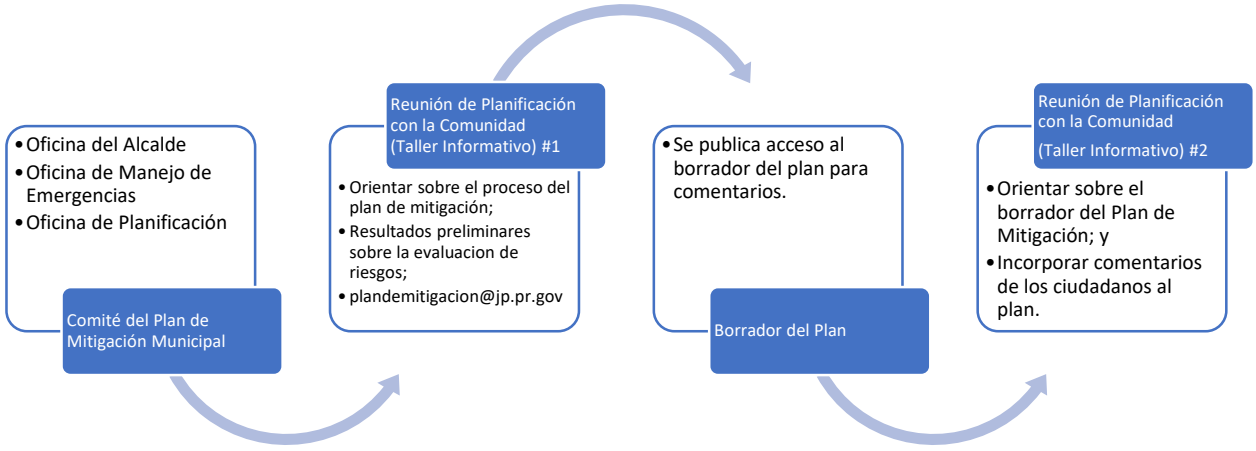
Además de participar en las reuniones con la comunidad, se brindó a toda persona, organización, agencia o parte interesada la oportunidad de someter comentarios escritos al borrador a través de los siguientes mecanismos:

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

Los comentarios debieron someterse veinticinco (25) días a partir de la notificación de disponibilidad del borrador del Plan.

La Figura 2 ilustra el proceso que se llevó a cabo para brindarle a la ciudadanía la oportunidad de participar en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de su municipio. La figura detalla el proceso desde la asignación de los miembros del Comité de Planificación hasta la celebración de las reuniones de Planificación con la Comunidad. Es importante puntualizar que ambas reuniones tenían como objetivo principal el orientar a la ciudadanía sobre los procesos de planificación del plan de mitigación, proveer los resultados preliminares sobre la evaluación de riesgos y recibir el insumo sobre las necesidades, preocupaciones o sugerencias de la ciudadanía sobre los peligros naturales. De este modo, el Comité de Planificación desarrolló la base de hechos necesaria para el diseño de las estrategias de mitigación.

Figura 2: Proceso de Participación Ciudadana



La tabla a continuación provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. Documentación con respecto a estas oportunidades se encuentra en el Apéndice C. Además, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la Vista Informativa (Segundo taller informativo). El Apéndice B.6.1 contiene las cartas cursadas a estos municipios.

Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
25 de abril de 2019	Terminal Norte de Carros Públicos	Se realizó una presentación relacionada al Plan de Mitigación contra Riesgos Naturales del Municipio de Humacao y para discutir algunos hallazgos del análisis de riesgos.	Preliminar
26 de junio de 2019	Terminal Norte de Carros Públicos	Presentación del Borrador del Plan Local de Mitigación de Peligros Naturales.	Borrador

2.8 Mesa de Trabajo

Para enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la JP estableció un grupo de expertos proveniente tanto del gobierno como de los sectores privado y sin fin del lucro Para recoger el insumo de estos expertos sobre desarrollo de este Plan y otros Planes de Mitigación Locales la JP organizó varias 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.5) se provee la lista de participantes que asistieron a dichas reuniones. Además, se detallan las reuniones sostenidas con la Mesa de Trabajo e invitaciones extendidas a esos efectos.

Se buscó que la participación de los invitados a dichas mesas de trabajo fuera constante, toda vez que se trató de incorporar mecanismos público-privados para que, además de contar con el insumo e involucramiento de la ciudadanía, comunidades vecinas, líderes comunitarios y el propio Comité, se le proveyera una oportunidad a dichos entes para que estén al tanto de los procesos de actualización de los distintos planes de mitigación municipales, y a su vez, puedan colaborar en este proceso. Se designa una Mesa de Trabajo por cada grupo, en estirpe, que se va trabajando, conforme a su fecha de expiración para proveer que no queden desprovistos de un Plan de Mitigación vigente y actualizado y se puedan beneficiar de la disponibilidad de fondos habidos, en su debido momento.

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

Tabla 5: Mesa de Trabajo: coordinación Inter agencial y del sector privado

Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales		
Representación del Gobierno Estatal		**Nombre**
1	Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros (SHMO, por sus siglas en inglés)	Ivelysse Lebrón Durán[11]
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[12]
10	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Antonio Pardo
11	Junta Reglamentadora de Servicios Públicos	Sandra Torres López
12	Departamento de Salud	Rosaida M. Ortíz

[11] 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.

[12] Transición por nombramiento de Efran Paredes-Maisonet como nuevo Director de la AEE, efectivo al 6 de agosto de 2020.

13	Departamento de Educación	Reinaldo Del Valle Cruz
Representación Sector Privado/Academia		
14	UPR-Recinto Ciencias Médicas/ Comité Asesor de Cambios Climáticos	Pablo Méndez Lázaro
15	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez
16	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido
17	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
18	Foundation for Puerto Rico	Marisa Rivera
19	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto

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

Durante el desarrollo del Plan, se revisaron los siguientes documentos medulares (asimismo, refiérase a la sección 7.6) y se incorporaron al Perfil de la comunidad, identificación de riesgos, evaluación de riesgos y evaluación de capacidades, según proceda: [13]

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

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del plan
Agencia para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA), Estrategia de mitigación
Municipio de Humacao	Plan de Mitigación de Peligros (2013)	Referencias generales y análisis de las estrategias de mitigación previamente adoptadas.	Identificación de Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo de Comunidad (American Community Survey)	Determinar población actual y cambio desde el censo de 2010.	Población y demografía
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos
University of Southern California (USC)	Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies	Documentar eventos de tsunami.	Cronología de eventos de peligro

[13] La lista en la en la tabla anterior no pretende ser exhaustiva. Refiérase a la Bibliografía al final del documento.

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del plan
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias	Identificación de peligros múltiples y evaluación de riesgos: una piedra angular de la estrategia nacional de mitigación	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (HIRA), Estrategia de mitigación.
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
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales	Informe sobre la sequía 2014-16 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Sequía
Junta de Planificación de Puerto Rico, 2010	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento 13)	Referencias generales.	Todo el documento
Junta de Planificación de Puerto Rico, 2019	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios	Referencia para el proceso de designación de Zona de Riesgo	Tomo VII: Procesos ante la Junta de Planificación; Regla 7.3.5 Zona de Riesgo (ZR)
Junta de Planificación de Puerto Rico	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA), 2018-2019 a 2021-2022	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	A través del documento.

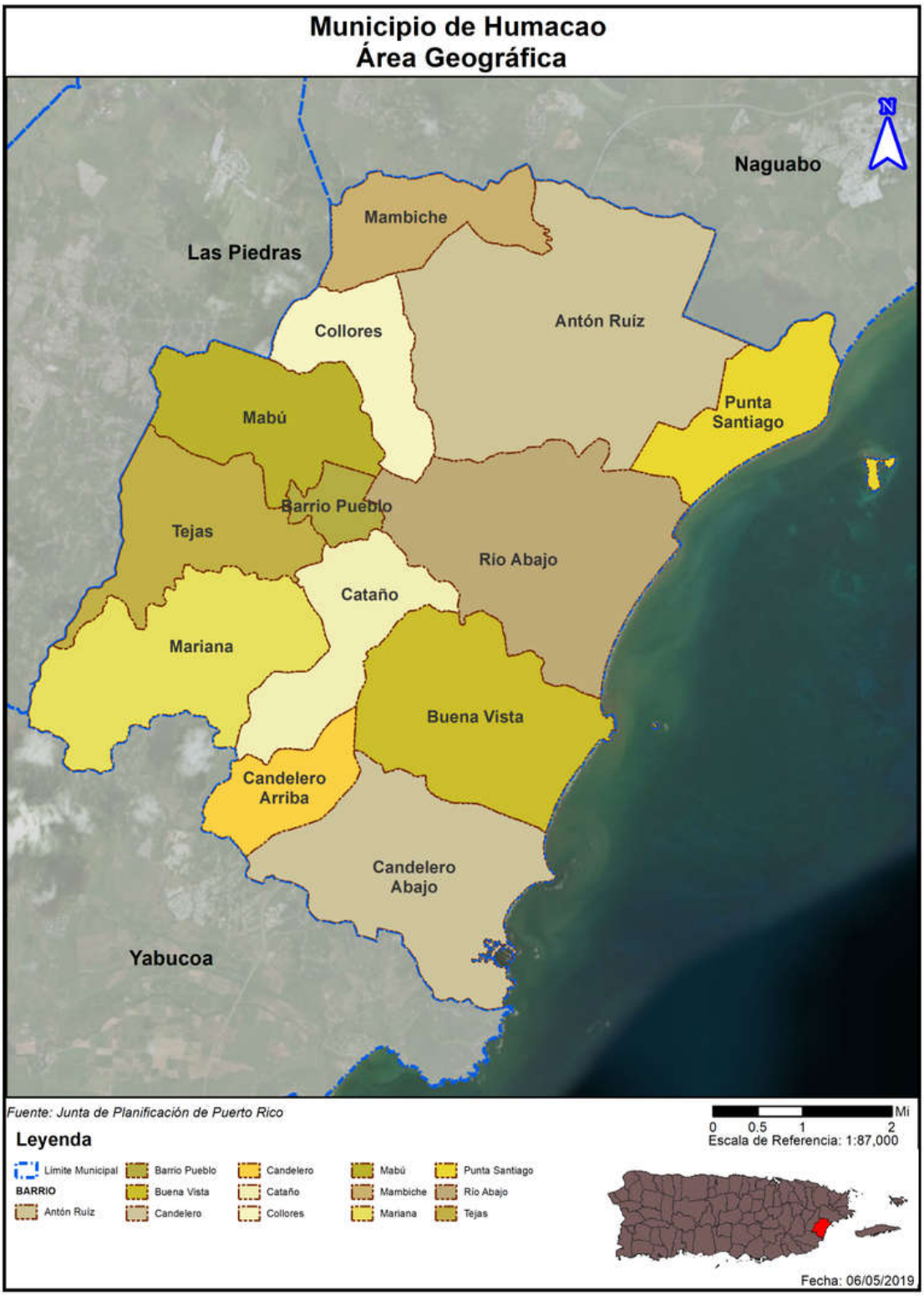
Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Humacao está localizado en la costa este de Puerto Rico y se extiende a lo largo y ancho de 116.1 kilómetros cuadrados (44.8 millas cuadradas). El municipio es conocido como como la Capital del Este, “La Perla del Oriente” y “La Ciudad Gris”. Humacao está compuesto por trece barrios, a saber: (1) Antón Ruiz; (2) Buena Vista; (3) Candelero Abajo; (4) Candelero Arriba; (5) Cataño; (6) Collores; (7) Humacao Pueblo; (8) Mabú; (9) Mambiche; (10) Mariana; (11) Punta Santiago; (12) Río Abajo; y (13) Tejas.

El Municipio de Humacao pertenece a los Valles Costaneros del Este. Colinda por el norte con el municipio de Naguabo, por el sur con el municipio de Yabucoa, por el este con el Pasaje de Vieques y por el oeste con el municipio de Las Piedras. Gran parte de su relieve es llano y no supera los 100 metros (328 pies) de altura sobre el nivel del mar. Sus terrenos elevados se encuentran hacia el sudoeste y noroeste de su territorio. Hacia el sudoeste existen elevaciones como el Cerro Candelero con 656 pies de altura (Barrio Candelero Arriba). Hacia noroeste existen otros cerros, como el Cerro Mabú con 853 pies de altura (barrios Mabú y Collores). Sus terrenos son aluviales lo que permite que sean productivos para la agricultura, principalmente las actividades relacionadas a la ganadería. Según los últimos datos publicados por el Departamento de Agricultura Federal en el Censo Agrícola de 2012, el 56% de valor de la producción agrícola de Humacao corresponde a la ganadería y sus productos derivados.

Figura 3: Mapa de Barrios del Municipio de Humacao



En la costa humacaeña se encuentran las puntas Icacos, que pertenecen a la jurisdicción del Municipio de Yabucoa, sin embargo, marca la zona colindante entre ambos municipios, Fraile, Candelero, El Morrillo y Santiago. Frente a éstas se encuentran los cayos Batata y Santiago, éste último tiene unas 35 cuerdas de extensión, y son parte del Municipio. Además, para el año 1990, existían en las costas de Humacao aproximadamente 772 cuerdas cubiertas de mangle. Por otra parte, en la desembocadura del Río Antón Ruiz, existían alrededor de 706 cuerdas de mangle, en el sector Morrillo unas 10 cuerdas, en litoral humacaeño unas 13 y en la Punta Candelero otras 47 cuerdas. En estas áreas puede apreciarse el crecimiento del mangle colorado, el mangle negro y el mangle blanco. Este municipio también posee ricos recursos minerales como lo es el hierro en forma de magnetita.

Humacao fue fundado en el año 1722 y en el año 1881 se le concede el título de Villa. No obstante, en el año 1893 obtiene el título de Ciudad. Humacao es un nombre indio y derivado del cacique *Jumacao*. Consecuentemente, en el año 1722 llegó a sus playas un grupo de emigrantes de las Islas Canarias, quienes fundaron un pequeño poblado bautizado como San Luis del Príncipe de la Rivera de *Jumacao*, en honor al príncipe Luis y al Cacique *Jumacao* o Macao, señor de estas tierras antes de la colonización.

En el año 1781, Humacao, cuyo nombre había sido acortado y españolizado según algunos historiadores, recibió el título de pueblo, aunque otros insisten en que ese hecho ocurrió para el año 1793. En el año 1828 se estima que la región tenía una población de 4,713 habitantes. En ese mismo año, recibió el título de distrito para asuntos militares y administrativos. En año 1894, dado su rápido crecimiento en población, fue declarada ciudad, razón por la cual su escudo municipal lleva cinco torres.

El municipio está ubicado en la zona de vida subtropical húmeda. El promedio anual de lluvia es de 88 pulgadas siendo los meses de mayo a diciembre los de mayor precipitación. Por su parte, los meses de enero hasta abril son relativamente secos. La zona costanera de Humacao, expuesta a las lluvias y a los vientos asociados a tormentas y huracanes, se torna una zona de alto riesgo debido a que la mayoría de estos fenómenos tienden a entrar por la costa sureste de la Isla.

El clima promedio de Humacao es ligeramente más seco que el promedio para Puerto Rico. La temperatura promedio es de 78.1°F, siendo la mínima 69.7°F y la máxima 86.7°F, aproximadamente. Los meses más calurosos van desde mayo a octubre y los más frescos de diciembre a marzo. La humedad en Humacao es aproximadamente 20 puntos porcentuales menos que la de Puerto Rico, mientras que Humacao tiene una humedad promedio anual de 65 por ciento, mientras que la de la Isla es de 85 por ciento. Los mayores por cientos de humedad acontecen entre los meses de mayo a septiembre y los por cientos disminuyen entre los meses de octubre y abril.

La precipitación en Humacao sigue el promedio de la Isla en los meses de lluvia de verano y de otoño. Pero es menor en los meses secos de diciembre a abril, cuando promedia entre 2.19 y 3.52 pulgadas. Los meses más lluviosos son mayo, agosto, septiembre, octubre y noviembre, cuando caen entre 8.62 y 10.01 pulgadas de lluvia. El municipio recibe un promedio anual de lluvia de unas 80.46 pulgadas.

Durante distintas épocas del año el clima de Puerto Rico presenta condiciones que nos exponen al riesgo de sufrir los efectos de fenómenos atmosféricos tales como huracanes, tormentas, depresiones, ondas,

vaguadas, lluvias convectivas, granizadas, trombas y sequías. De estos sistemas meteorológicos, los primeros seis (6) son capaces de producir inundaciones severas.

Su sistema hidrográfico está compuesto por los ríos Antón Ruiz, Humacao y Candelero, y la quebrada Frontera. Todos desembocan en el Pasaje de Vieques. El río Antón Ruíz nace en Collores y recibe las aguas de las quebradas Collores, Mambiche, Tinajera y de las Mulas. Su extensión es de 13.4 kilómetros (8.4 millas) de largo. El río Humacao nace en el Barrio Montones de Las Piedras y recorre unos 27 kilómetros (17 millas). Las quebradas El Inglés, Obispo, Mariana y Cataño le sirven de afluentes. Por último, el Río Candelero se origina en el Barrio Candelero Arriba y tiene una longitud aproximada de 7 kilómetros (4.3 millas).

Humacao cuenta con varios atractivos naturales. Uno de ellos es el Bosque de *Pterocarpus* de Humacao declarado Reserva Natural en el año 1986. Igualmente, están sus playas que son un atractivo para el desarrollo turístico de la zona humacaeña. En una de estas áreas se localiza el complejo turístico Palmas del Mar, el cual visitan numerosos turistas locales y extranjeros. Así mismo, el Barrio Punta Santiago es otro atractivo por su balneario, centro vacacional y sus diferentes puntos gastronómicos. Al mismo tiempo, este pueblo sirve como sede del Recinto de la Universidad de Puerto Rico en Humacao, el centro académico regional más importante del área este.

3.2 Población y demografía

Según los datos del Censo de EE. UU. del año 2010 del Negociado del Censo Federal y publicado por la Junta de Planificación el 24 de marzo do 2011, la población de Humacao ascendió a 58,466 para el año 2010. No obstante, a modo de comparación entre los resultados del año 2010 y los estimados del año 2017, el municipio ha experimentado una disminución de aproximadamente 6.4% en la población total. Según la comparación, entre los años 2010 y 2017, los barrios Buena Vista, Candelero Abajo, Cataño, Collores, Pueblo, Mabú, Mambiche y Mariana, han experimentado una disminución poblacional. Por su parte, se estima que los barrios Antón Ruiz y Candelero Arriba experimentaron un ligero aumento poblacional, así como Punta Santiago y Rio Abajo. A continuación, se incluyen tablas donde se establece una comparación por barrio y datos poblacionales para los años 2010 y el estimado del año 2017.

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

Municipio/Barrio	2010	2017	% cambio
Municipio Humacao (TOTAL)	58,466	54,736	-6.4%
Barrio Antón Ruiz	3,496	3,863	10.5%
Barrio Buena Vista	3,519	2,622	-25.5%
Barrio Candelero Abajo	5,135	4,138	-19.4%
Barrio Candelero Arriba	3,596	3,620	0.7%
Barrio Cataño	3,387	3,280	-3.2%
Barrio Collores	2,770	2,141	-22.7%
Barrio Humacao Pueblo	3,862	3,652	-5.4%
Barrio Mabú	8,045	7,413	-7.9%
Barrio Mambiche	2,387	2,025	-15.2%
Barrio Mariana	3,230	2,852	-11.7%

Municipio/Barrio	2010	2017	% cambio
Barrio Punta Santiago	4,723	4,902	3.8%
Barrio Río Abajo	7,495	7,936	5.9%
Barrio Tejas	6,821	6,292	-7.8%

Fuente: U.S. Census Bureau, 2010 Census; 2013-2017 American Community Survey 5-year Estimates

3.2.1 Tendencias poblacionales

Tabla 8: Población por barrio y edad

Estimados ACS 2013-2017					
Municipio Humacao	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Barrio Antón Ruiz	335	516	2,156	856	3,863
Barrio Buena Vista	137	403	1,571	511	2,622
Barrio Candelero Abajo	119	946	2,462	611	4,138
Barrio Candelero Arriba	229	528	2,194	669	3,620
Barrio Cataño	136	835	1,816	493	3,280
Barrio Collores	98	678	1,035	330	2,141
Barrio Humacao Pueblo	135	659	1,901	957	3,652
Barrio Mabú	256	1,241	4,401	1,515	7,413
Barrio Mambiche	158	244	1,234	389	2,025
Barrio Mariana	35	586	1,661	570	2,852
Barrio Punta Santiago	232	824	2,937	909	4,902
Barrio Río Abajo	521	1,583	4,596	1,236	7,936
Barrio Tejas	321	1,107	3,493	1,371	6,292
Total	2,712	10,150	31,457	10,417	54,736

Fuente: U.S. Census Bureau, 2010 Census; 2013-2017 American Community Survey 5-year Estimates

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

Cambios en población			
Municipio Humacao	2010	2017	% Cambio
Menor de 5 años	3,423	2,712	-21%
5 a 19 años	12,247	10,150	-17%
20 a 64 años	34,304	31,457	-8%
65 años en adelante	8,492	10,417	23%
Total	58,466	54,736	-6%

Fuente: U.S. Census Bureau, 2010 Census; 2013-2017 American Community Survey 5-year Estimates

Según demuestra la tabla 9, hubo un aumento significativo, de aproximadamente 23%, en la categoría de personas mayores de 65 años. Por el contrario, se estima que hubo una disminución significativa de 21%, en la población de menores de 5 años.

3.3 Tendencias de uso de terreno

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

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, *supra*, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos),[14] para proveer a los municipios esta capacidad. Además, más adelante se aprobó el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico consolidando el proceso de ordenación territorial de los municipios. (JP, 2015)

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

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

[14] 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

Plan sobre la demanda por suelo urbano. Una vez el Plan Territorial esté en vigor, toda decisión sobre el uso del suelo se hará de conformidad con el mismo.

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

1. Proveer para subsanar deficiencias del desarrollo existente;
2. Propiciar el intercambio social y las transacciones económicas;
3. Promover el uso eficiente del suelo; y
4. Conservar el patrimonio cultural.

En el suelo urbanizable el Plan Territorial cumplirá, entre otros, con lo siguiente:

1. Definir los elementos fundamentales de la estructura general de la ordenación del territorio;
2. Establecer un Programa de Ensanche; y
3. Regular para el suelo urbanizable no programado, la forma y condiciones en que podrá convertirse en suelo urbanizable programado.

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

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

En el suelo rústico el Plan Territorial cumplirá, entre otros, con lo siguiente:

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

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

i. Suelo rústico común — Es aquel no contemplado para uso urbano o urbanizable en un Plan Territorial debido, entre otros, a que el suelo urbano o urbanizable clasificado por el Plan es suficiente para acomodar el desarrollo urbano esperado.
ii. Suelo rústico especialmente protegido — Es aquel no contemplado para uso urbano o urbanizable en un Plan Territorial, y que, por su especial ubicación, topografía, valor estético, arqueológico o

ecológico, recursos naturales únicos u otros atributos y se identifica como un terreno que nunca deberá utilizarse como suelo urbano.

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, supra, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos), [15] para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegidos.

El suelo del Municipio de Humacao se compone principalmente de cuatro tipos de asociaciones de suelo según presentado en el *Soil Survey*, estos son: Pandura-Tierra Rocosa-Patillas, Coloso-Toa-Bajura, Caguabo-Múcara-Naranjito, Coloso-Toa-Bajura. La descripción de estas asociaciones de suelo aparece a continuación:

- Caguabo-Múcara-Naranjito. Los suelos de esta asociación son de moderado a poco profundos, de buen drenaje, y en las alturas volcánicas, de inclinado a muy escarpado. Los suelos de esta asociación se formaron de material residual producto del desgaste de la roca volcánica. Los principales suelos de esta asociación son Caguabo, Múcara y Naranjito. Los suelos Caguabo son poco profundos, de buen drenaje y de moderados a muy escarpados. Los suelos Múcara son moderadamente profundos, de buen drenaje y muy inclinados y escarpados. Los suelos Naranjito son moderadamente profundos, de buen drenaje y de escarpados a muy escarpados. Estos suelos se han utilizado para algunos cultivos. No obstante, sus inclinaciones y características escarpadas, el peligro de erosión y la profundidad a la roca son las limitaciones principales para la agricultura y para usos urbanos y recreativos.

- Coloso-Toa-Bajura. Esta asociación consiste en suelos casi nivelados con una capa de sedimentos de fina a moderada textura. Los suelos de esta asociación ocupan las planicies inundables a lo largo de los ríos. Constituyen los mejores suelos para la agricultura y para muchas clases de cultivo. Es conveniente desarrollar en estos suelos un buen sistema de drenaje. Por estar sujetos a los efectos de inundaciones, no son convenientes para el desarrollo industrial, ni para algunos usos recreacionales. Los principales suelos de esta Asociación son: Coloso; Toa y; Bajura. Los suelos Coloso son profundos y de pobre drenaje. También, los suelos Toa son profundos, pero con moderado a buen drenaje. Mientras que los suelos Bajura son profundo y de pobre drenaje.

- Mabú-Río Arriba - Cayagua. Son suelos profundos con pobre drenaje algo hasta áreas con buen drenaje, con suelos de declives moderadamente escarpados y compuesto de aluvión. Los suelos de esta asociación se formaron en textura mediana y fina por el desgaste de rocas intrusivas y extrusivas. Este ocupa un 7 por ciento del área catastrada. Los suelos Mabú cubren un 29 por ciento de la asociación; los suelos Río Arriba cubren un 23 por ciento y suelos Cayagua un 15 por ciento. El remanente 33 por ciento, corresponde a suelos menores. Un drenaje poco favorable es la limitación mayor para la agricultura. La expresividad de los suelos limita el desarrollo recreativo y urbano.

[15] 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

- Pandura-Tierra Rocosa-Patillas. Suelos en áreas húmedas. Sus características de suelos profundos, bien drenados, de pendientes escarpadas en tierras altas y poca profundidad del lecho rocoso hacen que tengan limitaciones para desarrollo urbano y recreacional. Esta asociación consiste en suelos que forman material residuo de textura fina y mediana derivadas de roca platónica.

En el año 2003, con la aprobación del Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Humacao[16], se adopta el Mapa de Clasificación de Suelos municipal. No obstante, la Ley 550 del 3 de octubre de 2004, Ley para el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico, ordenó a la Junta de Planificación la creación de un plan general para todo Puerto Rico. Consecuentemente, el 19 de noviembre de 2015, la Junta de Planificación de Puerto Rico aprobó el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico, el cual clasifica todos los suelos del país y ordena a los municipios atemperar su ordenamiento territorial a las clasificaciones del Plan de Uso de Terrenos (PUT).

El proceso de preparación del PUT requirió muchos años de trabajo y coordinación entre varias agencias y los municipios. Como parte de los documentos de trabajo, la Junta de Planificación elaboró la clasificación del suelo vigente en el Plan Territorial como la nueva clasificación resultante del estudio del PUT. Las diferencias principales entre el Plan de Uso de Terrenos del 2015 y el Mapa de Clasificación del Plan Territorial representan una ampliación del Suelo Urbano y la eliminación del Suelo Urbanizable Programado. Estos cambios se justifican toda vez que, al momento de preparación del PUT, se dejó provisto suficiente espacio en Suelo Urbano para desarrollar, además de reconocer la necesidad de redesarrollo de los espacios degradados existentes dentro del Suelo Urbano. El Mapa de Clasificación del Plan Territorial ya había sido enmendado en el año 2007, con el propósito de transformar Suelo Urbanizable en Suelo Urbano, ya que en ese momento se estaban completando las obras de urbanización del Ensanche Norte y el Ensanche Sur y existían consultas de ubicación aprobadas para completar los procesos de urbanización.

Bajo la clasificación de Suelo Urbano se encuentran terrenos ubicados en los barrios Pueblo, Candelero Abajo, Cataño y Antón Ruíz. No obstante, el PUT reconoce como Suelo Urbano otras comunidades distantes del área urbana consolidada, por ejemplo, las que se encuentran en los barrios Mabú, Mambiche y Punta Santiago.

Otro cambio significativo en clasificación del suelo del PUT, es la incorporación de las subdivisiones del Suelo Rústico Especialmente Protegido para separar la protección por consideraciones ecológicas de los suelos agrícolas. Además de la separación de estas clasificaciones, se amplía la cantidad de cuerdas bajo Suelo Rústico Especialmente Protegido–Agrícola. El objetivo del PUT es informar con el propósito de que los terrenos con valor agrícola o pecuario, con actividades presentes o potenciales, se protejan para poder dedicarlos a las actividades agrícolas. La Ley Núm. 550, Ley para el Plan de Uso de Terrenos,

[16] El 7 de febrero de 2003, mediante la Orden Ejecutiva Núm. 2003-08 se aprobó el Plan Territorial del Municipio de Humacao. El 8 de febrero de 2008, mediante la Orden Ejecutiva Núm. 2008-06, se aprobó la Primera Revisión Parcial del Plan Territorial del Municipio de Humacao. El 18 de diciembre de 2008 se aprueba el Convenio de Transferencia de Facultades sobre Ordenación Territorial del Municipio Autónomo de Humacao (incluyendo facultades bajo las Jerarquías I, II, III, IV y V, delegadas por la Junta de Planificación y la Administración de Reglamentos y Permisos); Ahora Jerarquías I-III con la aprobación del Código Municipal de Puerto Rico.

según enmendada por la Ley Núm. 6 del 3 de enero de 2014, requiere garantizar que se reserve un mínimo de 600,000 cuerdas de terreno agrícola para el país. Por tal motivo, todos los municipios, a partir de la aprobación del PUT, tienen esta clasificación en sus mapas y las áreas de protección agrícola han sido ampliadas para lograr la meta de protección ordenado por ley para todos los municipios de la Isla.

Bajo la clasificación de Suelo Rústico Especialmente Protegido–Agrícola, se encuentra terrenos ubicados en los barrios: Antón Ruíz, Candelero Arriba, Río Abajo, Buena Vista, Mambiche y Punta Santiago, representando un 15.6% del total del territorio municipal.

Por su parte, el 14.6% del territorio municipal se encuentra clasificado como Suelo Rústico Especialmente Protegido–Ecológico. Esta clasificación incluye amplios terrenos en los barrios Punta Santiago, Río Abajo, Antón Ruíz, Buena Vista. Además, se incluyen en esta clasificación otros sectores de los barrios Candelero Arriba, Mabú, Collores, Mariana y Tejas. Entre los espacios singulares que se protegen con esta clasificación se encuentran La Reserva Natural Efraín Archilla Diez, la Reserva Natural del Bosque de *Pterocarpus* de Humacao, las zonas inundables del valle aluvial del río Humacao y otras zonas sensitivas identificadas por los estudios de referencia utilizados en la preparación del PUT.

Tabla 10: Clasificación de suelos del Municipio de Humacao

Clasificación de suelo Municipio de Humacao		
Clasificación de suelo	**Total de Cuerdas**	**Por ciento por municipio**
Hidrografía	1,138.71	3.84%
Suelo Rústico Común – SRC	7,659.38	25.86%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - SREP	52.52	0.18%
Suelo Rústico Especialmente Protegido – Agrícola - SREP-A	4,614.01	15.58%
Suelo Rústico Especialmente Protegido – Ecológico - SREP-E	4,337.11	14.64%
Suelo Urbano - SU	9,912.88	33.47%
Vial	1,906.50	6.44%
Humacao Total	29,621.11	100.00%

Fuente: Junta de Planificación, 2019

La próxima tabla muestra las unidades de vivienda ocupadas y vacantes por barrio según los estimados de la ACS del año 2017. Las viviendas vacantes demuestran un aumento de un 9% con respecto a los datos del Censo del 2010 en las cuales ocupaban sólo el 22.5% de la población del municipio. Por su parte las viviendas ocupadas tuvieron un decrecimiento en igual proporción, disminuyendo de un 77.5% a un 68.5%.

Tabla 11: Conteo de edificios

	Unidades de vivienda		Unidades de vivienda ocupadas		Unidades de vivienda vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Humacao Municipio	26,825	100.0	18,378	68.5	8,447	31.5
Barrio Antón Ruiz	1,464	100.0	1,166	79.6	298	20.4
Barrio Buena Vista	1,468	100.0	978	66.6	490	33.4
Barrio Candelero Abajo	4,506	100.0	1,361	30.2	3,145	69.8
Barrio Candelero Arriba	1,371	100.0	1,209	88.2	162	11.8
Barrio Cataño	1,501	100.0	1,120	74.6	381	25.4
Barrio Collores	923	100.0	580	62.8	343	37.2
Barrio Humacao Pueblo	1,728	100.0	1,344	77.8	384	22.2
Barrio Mabú	3,591	100.0	2,881	80.2	710	19.8
Barrio Mambiche	811	100.0	621	76.6	190	23.4
Barrio Mariana	1,335	100.0	973	72.9	362	27.1
Barrio Punta Santiago	2,012	100.0	1,502	74.7	510	25.3
Barrio Río Abajo	3,200	100.0	2,435	76.1	765	23.9
Barrio Tejas	2,915	100.0	2,208	75.7	707	24.3

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

3.4 Industria y empleos

El Municipio de Humacao emplea alrededor de 14,862 personas, según el estimado de cinco (5) años proyectado por el *American Community Survey* para los años 2013 al 2017. Por su parte, las fuentes principales de la economía en el municipio son las industrias de manufactura, servicios educativos, comercio, cuidado de salud, asistencia social y la administración pública.

Se estima que el ingreso familiar promedio es de $18,735, el cual se estima que aumentó en un 2% en comparación con el ingreso promedio por vivienda del año 2010, el cual era de $18,354. No obstante, el 26.5% de la población, tiene un ingreso familiar menor de $10,000 anuales y un 12% tiene un ingreso familiar de $10,000 a $14,999 y un 22.6% tienen un ingreso familiar de $15,000 a $24,999. Mientras que un 23.9% superan los $25,000 hasta $49,999 de ingreso familiar. El nivel de desempleo en Humacao es de 13.3%.

Tabla 12: Personas con empleo por industria

Industria	2010	%	2017	%	% cambio
Municipio Humacao (Total de personas con empleo)	16,517	100.00%	14,862	100.00%	-10.02%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	23	0.14%	97	0.65%	321.74%
Construcción	1,630	9.87%	1,012	6.81%	-37.91%
Manufactura	2,888	17.49%	1,966	13.23%	-31.93%
Comercio al por mayor	216	1.31%	300	2.02%	38.89%
Comercio al detal	2,061	12.48%	1,774	11.94%	-13.93%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	339	2.05%	355	2.39%	4.72%

Industria	2010	%	2017	%	% cambio
Información	181	1.10%	146	0.98%	-19.34%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	558	3.38%	454	3.05%	-18.64%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	1,369	8.29%	1,643	11.06%	20.01%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	3,512	21.26%	3,659	24.62%	4.19%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	1,459	8.83%	1,208	8.13%	-17.20%
Otros servicios, excepto administración pública	812	4.92%	859	5.78%	5.79%
Administración pública	1,469	8.89%	1,389	9.35%	-5.45%

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

3.5 Inventario de activos municipales

Una instalación critica 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 de ancianos, bancos de sangre y servicios de salud, incluyendo aquellos que almacenan documentos médicos de vital importancia, propensos a tener ocupantes que puedan padecer de impedimentos físicos para evitar lesiones o la muerte durante una inundación;
3. Escuelas y centros de cuidado diurno, especialmente si se designan como refugios o centros de evacuación;
4. Estaciones de generación de energía y otras instalaciones públicas y privadas de servicios de salud que sean vitales para mantener o restaurar servicios normales a zonas impactadas antes, durante o después de un evento natural;
5. Plantas de tratamiento de aguas y aguas residuales;
6. Estructuras o instalaciones que produzcan, utilicen o almacenen materiales altamente volátiles, inflamables, explosivos, tóxicos y/ o reactivos al agua.

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

La tabla a continuación provee detalles de todas las instalaciones o activos críticos del municipio.

Tabla 13: Inventario de activos municipales

Nombre del activo	Uso o función del activo	¿Activo crítico? Sí o No
Centro de Gobierno	Servicios gubernamentales	Sí
Casa Alcaldía de Humacao	Servicios gubernamentales	Sí
OMME	Servicios de Emergencia	Sí
Obras Públicas Regional de Humacao	Servicios gubernamentales	Sí
Obras Públicas Mantenimiento	Servicios gubernamentales	Sí
Correo	Servicio Comunicación	Sí
Hospital Ryder	Centro de Salud	Sí
Hospital Oriente	Centro de Salud	Sí
Hospital HIMA San Pablo	Centro de Salud	Sí
CDT Jorge Franceschi	Centro de Salud	Sí
Dispensario CFSE	Centro de Salud	Sí
Clínica Dr. Domínguez	Centro de Salud	Sí
Hospital de Área Dr. Víctor Rincón	Centro de Salud	Sí
Estación de Bomberos Estatal # 1	Estación de Bomberos	Sí
Estación de Bomberos Estatal # 2	Estación de Bomberos	Sí
Oficina de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres Naturales, Zona XI	Servicios de Emergencia	Sí
Autoridad de Energía Eléctrica	Estación/Oficina de Energía Eléctrica	Sí
Sub Estación AEE	Servicio de energía eléctrica	Sí
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Servicios de agua	Sí
Planta Alcantarillado Regional Humacao	Servicios de tratamiento de aguas	Sí
Planta de Tratamiento Pueblo	Servicios de tratamiento de aguas	Sí
PF Humacao	Desconocido	Desconocido
PAS Humacao	Servicios de tratamiento de aguas	Sí
Palmas del Mar Water Treatment Plant	Servicios de tratamiento de aguas	Sí
Ejército de Salvación	Servicios de asistencia social y necesidades básicas	Sí
Cuartel de Policía Municipal	Servicios de seguridad	Sí
Cuartel de Policía Estatal	Servicios de seguridad	Sí
Comandancia Policía Municipal	Servicios de seguridad	Sí
Comandancia de Área de Humacao	Servicios de seguridad	Sí
Emergencias Médicas Municipal	Servicios de salud	Sí
Emergencias Médicas Estatal	Servicios de salud	Sí
Repetidor	Comunicaciones	Sí
Torre Claro	Comunicaciones	Sí
Satélites de Comunicación	Comunicaciones	Sí
Satélites de Liberty Cable	Comunicaciones	Sí
Guardia Nacional	Apoyo Servicios de Emergencia	Sí
Aeropuerto Regional de Humacao	Aeropuerto	Sí

Nombre del activo	Uso o función del activo	¿Activo crítico? Sí o No
Escuela Carlos Rivera Ufret	Refugio antes, durante y después de una emergencia	Sí
Ana Roque de Duprey	Refugio antes, durante y después de una emergencia	Sí
Escuela Antonio Rosa Guzmán	Refugio antes, durante y después de una emergencia	Sí
Escuela SU Luciano Ríos	Refugio antes, durante y después de una emergencia	Sí
Escuela Agapito López Flores	Refugio antes, durante y después de una emergencia	Sí
Escuela Juan Ponce de León	Refugio antes, durante y después de una emergencia	Sí
Coliseo Emilio E. Huyke	Refugio antes, durante y después de una emergencia	Sí

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

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

Tabla 14: Capacidad del municipio para la difusión pública

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Cuerpo de Bomberos	Adiestra al personal de empresas privadas sobre técnicas de prevención y extinción de incendios. Participa en simulacros y revisa estructuras de alto riesgo para promover que se corrija cualquier violación al Código de Prevención de Incendios, entre otros.	Talleres / Charlas	Oferta Continua
Equipo de Respuesta en Emergencia de la Comunidad (CERT, por sus siglas en inglés)	Proporciona entrenamiento de habilidades de respuesta básica a miembros de la comunidad. Educa a la comunidad sobre la preparación para desastres que puedan afectar la zona y capacita en habilidades de respuesta de desastres, tales como seguridad contra incendios, búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas de desastres.	Talleres / Publicaciones	Oferta Continua
Cruz Roja Americana, Distrito de Puerto Rico	Programa de Primeros Auxilios, reanimación cardiopulmonar (RCP) y uso del desfibrilador externo automatizado (DEA)	Talleres presenciales y virtuales / publicaciones	Oferta continua

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Programa de Educación Comunal de Entrega y Servicio (P.E.C.E.S.)	Ofrece ayuda a la comunidad humacaeña, especialmente a la población de jóvenes	Talleres presenciales / Charlas / educación	Oferta Continua
General	El Municipio ofrece talleres, charlas, orientación y participan en ferias para educar al ciudadano en varios temas de emergencia y mitigación de peligros naturales	Talleres / Charlas / Ferias	Oferta continua

Capítulo 4: Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos

4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una evaluación que provea la base que fundamenta la identificación de las actividades propuestas que tienen como estrategia reducir las pérdidas para los peligros identificados. Las evaluaciones de riesgos locales deben proveer información suficiente para permitir que la jurisdicción pueda identificar y tener como prioridad las acciones apropiadas de mitigación y así reducir las pérdidas relacionadas con los peligros identificados. La evaluación de peligros debe incluir:
    - Una descripción del tipo, localización y extensión de todos los peligros naturales que puedan afectar la jurisdicción. El Plan debe incluir información de ocurrencias previas de los eventos de peligro y de la probabilidad de peligros futuros.
    - Una descripción de la vulnerabilidad de la jurisdicción para los peligros identificados. Esta descripción debe incluir un resumen completo de cada peligro y su impacto en la comunidad. Este Plan debe describir la vulnerabilidad en términos de:
        - Cantidad de estructuras existentes, infraestructura e instalaciones críticas localizadas en las áreas de peligro identificadas;
        - Un estimado del potencial de pérdida monetaria a estructuras identificadas como vulnerables y una descripción de la metodología utilizada para preparar el estimado; y, por último,
        - Una descripción general del uso de tierras y desarrollo de patrones dentro de la comunidad para que las opciones de mitigación puedan ser consideradas en las decisiones futuras del uso de tierras.
    - Una descripción de todas las estructuras aseguradas por el Programa del Seguro Nacional de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) que han sufrido daños repetitivos en diferentes eventos de inundaciones. Debe incluir explícitamente si la comunidad participa en el NFIP y cumplen con sus regulaciones. Debe incluir también una tabla que muestre pérdidas de propiedad repetitivas junto con una tabla de solicitudes y pérdidas de NFIP.
    - Los planes que incluyen varias jurisdicciones deben evaluar los riesgos de cada jurisdicción cuando varían de los riesgos enfrentados en el área general.[17]

4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

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

La siguiente tabla provee los detalles de peligros naturales que pueden afectar al municipio.

[17] 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

Tabla 15: Peligros naturales afectando al municipio

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Cambio Climático/ Aumento del nivel del mar	Sí	Sí	Sí	Riesgo continuo. • El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este peligro como materia de estudio. Esto incluye cómo el cambio climático afecta las estructuras e infraestructura que particularmente se encuentren ubicadas en la costa. • Para abordar la limitación de la información, es importante promover estudios científicos especializados que proporcionen más información sobre de los peligros discutidos anteriormente, porque su magnitud podría aumentar el efecto del calentamiento global.
Sequía	Sí	Sí	Sí	Riesgo continuo. • El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye la sequía como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, sin embargo, en Puerto Rico, no se experimentan condiciones extremas de sequía con frecuencia. • Se contempla e incluye este peligro como parte de la actualización de este Plan.
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

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
				los índices de licuefacción[18], 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. • En este plan se contempla tanto el riesgo de terremoto como la licuefacción por ser conceptos correlacionados entre sí.
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	• Incluye huracanes y tormentas tropicales. • Las inundaciones pueden ser provocada por eventos de huracanes, tormentas, ondas tropicales, entre otros.
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	Riesgo continuo. • Se contempla el deslizamiento por lluvia.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	• Los vientos fuertes pueden ser provocados por los huracanes, tormentas, ondas tropicales, entre otros. • Puerto Rico queda en un área expuesta a vientos fuertes por ciclones tropicales, especialmente durante el periodo de junio a noviembre.
Tsunamis	Sí	Sí	Sí	Riesgo continuo. • Posibilidad de impacto mayor ocasionado por eventos de cambio climático.
Marejada ciclónica	No	No	Sí	Riesgo continuo. • Posibilidad de impacto mayor ocasionado por eventos de cambio climático.
Erosión costera	No	Sí	Sí	Riesgo continuo.

[18] Para propósitos de este Plan, se tratan como sinónimos los términos de licuefacción y licuación.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
				• Pese a que el Plan de Mitigación del Estado incluye recomendaciones para incorporar a los planes de mitigación municipales, no se describe como un peligro en sí dentro del mismo.
Incendio forestal	Sí	Sí	Sí	Riesgo continuo. • Se incluye en este Plan para hacer un análisis y por su inclusión en el Plan del gobierno estatal.

4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia

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

Tabla 16: 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

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
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/EM-3391
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/EM-3384
21 de agosto de 2011	Huracán	La tormenta tropical Irene entró por el este de la isla, sólo convirtiéndose en huracán luego de salir por el norte hacia el océano atlántico. Su efecto principal fue inundaciones causadas por fuertes lluvias, con daños en áreas causados por vientos de tormenta tropical.	FEMA-1247-DR-PR/EM-3326
2 de agosto de 2011	Inundaciones	La tormenta tropical Emily pasó al sur de la isla, depositando grandes cantidades de lluvia y causando inundaciones en áreas.	
1 de octubre de 2008	Inundaciones	Inundaciones a causa de tormentas severas	FEMA-1798-DR-PR
17 de septiembre de 2004	Huracán	La tormenta tropical Jeanne, que luego de pasar por Puerto Rico se convirtió en ciclón tropical de categoría III, paso por encima de la isla, depositando grandes cantidades de agua y causando inundaciones, deslizamientos y daños por viento.	FEMA-1552-DR-PR
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
20 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)
15 de septiembre de 1995	Huracán	El huracán Marilyn, ciclón tropical de categoría III, pasó al noreste de la isla, depositando grandes cantidades de lluvia en el este y noreste y causando inundaciones.	FEMA-1068-DR-PR
22 de enero de 1992	Inundaciones	Inundaciones a causa de tormentas severas	FEMA-931-DR-PR
18 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
17 de diciembre de 1987	Inundaciones	Inundaciones a causa de tormentas severas.	FEMA-805-DR-PR
10 de octubre de 1985	Inundaciones	Inundaciones y deslizamientos a causa de tormentas severas.	FEMA-746-DR-PR
31 de mayo de 1985	Inundaciones	Inundaciones y deslizamientos a causa de tormentas severas.	FEMA-736-DR-PR
7 de noviembre 1984	Inundaciones	La tormenta tropical Klaus, que luego de pasar por Puerto Rico aumentó a ser un ciclón tropical de categoría I, entro por el este de la isla, depositando grandes cantidades de lluvia y causando inundaciones.	
4 de septiembre de 1979	Inundaciones	La tormenta tropical Frederic, que luego de pasar por Puerto Rico aumentó a ser ciclón tropical de categoría IV, entró por el este de la isla, depositando grandes cantidades de agua y causando inundaciones en áreas que apenas días antes habían recibido aguas del huracán David	
2 de septiembre de 1979	Huracán	El Huracán David, ciclón tropical de categoría V, pasa al sur de la isla, causando daños en áreas del sur por vientos y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-597-DR-PR
19 de septiembre de 1975	Inundaciones	La tormenta tropical Eloise, que luego se fortaleció a huracán de categoría III, paso al norte de la isla, depositando grandes cantidades de lluvias y causando inundaciones.	FEMA-483-DR-PR
30 de noviembre de 1974	Inundaciones	Inundaciones	FEMA-455-DR-PR
12 de octubre de 1970	Inundaciones	Inundaciones	FEMA-296-DR-PR
26 de mayo de 1964	Sequía	Sequía extrema	FEMA-170-DR-PR

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
6 de septiembre de 1960	Inundaciones	El huracán Donna, ciclón tropical de categoría III, pasó al noreste de la isla, depositando lluvias torrenciales y causando inundaciones severas en el este de la isla.	
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.	FEMA-62-DR-PR
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.	
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.	

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 – Probabilidad baja
- Peligros que ocurren por lo menos una vez cada cinco años - Probabilidad moderada
- Peligros que ocurren por lo menos una vez al año – Probabilidad alta

Tabla 17: Documentación del proceso de evaluación de riesgos

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Cambio climático	Sí	Revisión de la evaluación de riesgo e identificación de peligros múltiples de FEMA.	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Sequía	Sí	• Revisión de la evaluación de riesgo 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.
Terremoto/ Licuación	Sí	• Evaluación del documento de Evaluación de Riesgo e Identificación de Peligros Múltiples publicado por FEMA.	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? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Inundaciones	Sí	• Evaluación del documento de Evaluación de Riesgo e Identificación de Peligros Múltiples publicado por FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Repaso del plan de mitigación previo del Municipio de Humacao. • 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.
Deslizamiento	Sí	• Revisión de la evaluación de riesgo e identificación de peligros múltiples de FEMA. • Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS.	Basado en el estudio de HAZUS y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan? (Sí o No)	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Vientos fuertes	Sí	• Evaluación del documento de Evaluación de Riesgo e Identificación de Peligros Múltiples publicado por FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Repaso del plan de mitigación previo del Municipio de Humacao. • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database".	La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales, siendo Humacao uno de los municipios de entrada de huracanes en el pasado. Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).
Tsunami	Sí	• Evaluación del documento de Evaluación de Riesgo e Identificación de Peligros Múltiples publicado por FEMA.	Basado en el plan anterior y la probabilidad de que este peligro ocurra en el municipio.
Marejada ciclónica	Sí	Revisión de la evaluación de riesgo e identificación de múltiples peligros de FEMA.	Basado en el plan anterior y la probabilidad de que este peligro ocurra en el municipio.
Erosión costera	Sí	Revisión de la evaluación de riesgo e identificación de múltiples peligros de FEMA.	Basado en el plan anterior y la probabilidad de que este peligro ocurra en el municipio.
Incendio forestal	Sí	Revisión de la evaluación de riesgo e identificación de múltiples peligros de FEMA.	Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía. Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.

4.5 Perfil de peligros identificados

Las siguientes subsecciones proveen la información requerida con relación a los peligros naturales, las áreas que pueden impactar, la severidad/magnitud de los peligros, eventos de peligros y la probabilidad de que ocurran peligros en un futuro. Los siguientes diez (10) peligros presentan los riesgos con mayor potencial a ocurrir en la municipalidad y tendrán un análisis a fondo en las subsecciones siguientes.

- Cambio climático/Aumento del nivel del mar
- Sequía
- Terremotos/Licuefacción/Licuación
- Deslizamientos
- Inundaciones
- Vientos fuertes/Ciclones tropicales
- Tsunami
- Marejada ciclónica
- Erosión costera
- Incendio forestal

4.5.1 Cambio Climático / Aumento en el Nivel del mar – 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 debilitan la capa de ozono lo que incrementa el impacto directo de los rayos del sol, que con el efecto invernadero, propicia un alza en la temperatura promedio del planeta. Consecuentemente, aumentan los fenómenos como la desertificación, cambios en las corrientes marítimas y de vientos, cambio en el ciclo hidrológico, eventos atmosféricos extremos, y alzas en el nivel del mar relacionadas a la pérdida de las capas polares.

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.

La *NCA4* indica que, en el Caribe, los siguientes impactos pueden ser observados:

- Aumentos de temperatura que reducirán aún más el suministro y aumentarán la demanda de agua potable;
- Vulnerabilidad a la sequía que difiere de las regiones localizadas en territorio continental;
- Disminución significativa de las lluvias;

- Aumento en el nivel del mar, erosión costera y aumento de los impactos de las tormentas que amenazan vidas, infraestructura crítica y medios de subsistencia en las islas;
- Preocupaciones importantes sobre las consecuencias económicas de las amenazas costeras;
- Blanqueo de corales y la mortalidad debida al calentamiento de las aguas superficiales del océano y la acidificación de los océanos; y
- Amenazas a los recursos marinos económicos críticos, incluida la pesca. (USGCRP, 2017)

El cambio climático no es un término nuevo, pero sí es materia nueva de evaluación. En 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés). La misión de este panel de expertos fue brindar una visión científica y clara del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones medioambientales y socioeconómicas. El cambio climático, en términos generales, es el efecto en el clima, de todas aquellas acciones del ser humano que provocan cambios a largo plazo en el sistema climático del planeta. Según los estudios, el mayor contribuyente de cambio climático es la quema de combustibles fósiles y la liberación a la atmósfera de gases que atrapan el calor. En ocasiones, se tiende a interpretar que el cambio climático es sinónimo del calentamiento global y la realidad es que este último es un factor dentro del amplio espectro del cambio climático. El calentamiento global*, por tanto,* se refiere a los efectos a largo plazo del aumento de la temperatura general del planeta. (IPCC, 2020)

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC (IE5), indica que la influencia humana en el sistema climático es evidente. Las recientes emisiones de gases antropogénicas, las cuales estimulan el efecto de invernadero son las más altas de la historia. (IPCC, 2014) Los cambios climáticos, recientes, han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales. Así pues, es forzoso concluir que el calentamiento en el sistema climático es inequívoco. Desde la década de los años 50, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado exponencialmente. Igualmente, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado. Las emisiones de gases de efecto invernadero, a causa del ser humano, han aumentado desde la era preindustrial, en gran medida como resultado del crecimiento económico y demográfico. Del año 2000 al 2010, las emisiones de gases registraron un máximo histórico. Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han alcanzado niveles sin precedentes en los últimos 800,000 años, lo que ha causado un secuestro de energía por el sistema climático. (IPCC, 2014)

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

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

- Impactos a los ecosistemas locales que pueden tener efectos generalizados en la salud humana. y
- Cambios en la línea de la costa, aumentos en la tasa de erosión, cambios en la vegetación costera que sirve como barrera protectora para evitar la salinización del agua subterránea. Además, provoca que la marejada ciclónica tenga una penetración mayor, así como es responsable de las inundaciones conocidas como molestosas (nuisance flooding).[19]

Los efectos del fenómeno de cambio climático tienen efectos adversos sobre el clima, reflejándose en sequías más extremas, mayor ocurrencia de eventos asociados avientos 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.

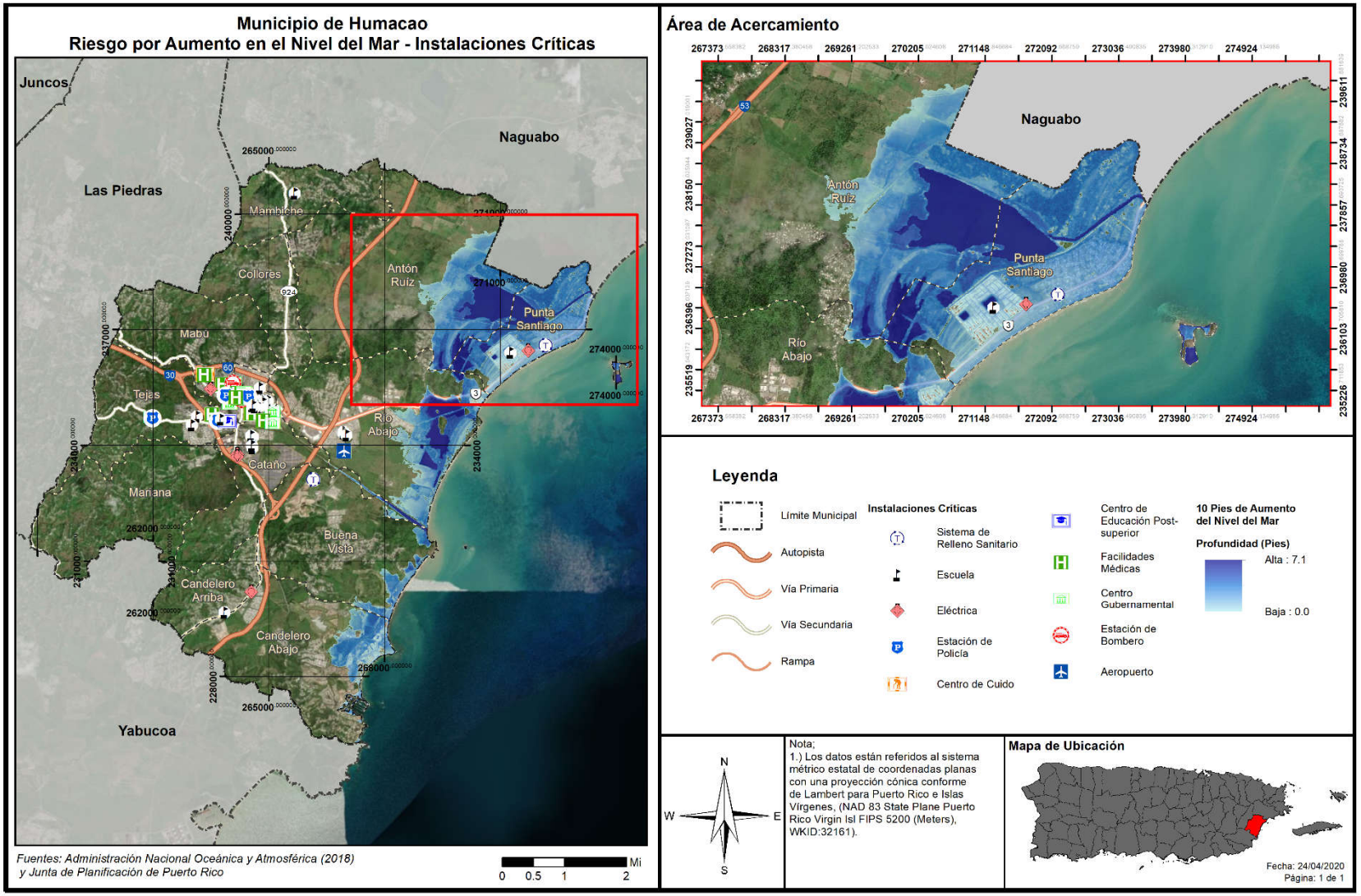
El fenómeno de cambio climático crea nuevos peligros e incrementa la vulnerabilidad de Puerto Rico, sus municipios y comunidades, incorporando nuevos desafíos sobre el ámbito de la salud, seguridad, calidad de vida y la economía. La comunidad científica pronostica que los fenómenos atmosféricos, clasificados bajo el renglón extremo, continuarán afectando adversamente nuestras estructuras, infraestructuras, ecosistema y economía. Por tal motivo, los municipios deben incorporar medidas para reducir los riesgos y los costos asociados a los efectos del cambio climático evitar los daños significativos sobre la economía, el medio ambiente y la salud humana.[20]

[19] Datos recopilados de: https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html

[20] Programa de Estados Unidos para la Investigación sobre Cambio Mundial, Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Vol. II, a la pág. 14, https://nca2018.globalchange.gov/downloads/NCA4_RiB_espanol.pdf

4.5.1.1 Área geográfica en riesgo al peligro por aumento en el nivel del mar

Figura 4: Áreas en Riesgo por aumento en el Nivel del Mar en el Municipio de Humacao – Proyección de 10 Pies de Aumento



El área geográfica de mayor impacto para el peligro de aumento del nivel del mar en el Municipio de Humacao comprende, según el estudio, los barrios: Punta Santiago, Antón Ruíz, Río Abajo, Buena Vista y Candelero Abajo.

4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro

El análisis de riesgos, producto del desarrollo del presente plan, evalúa la vulnerabilidad del municipio ante un aumento en el nivel del mar a base de incrementos de cuatro (4) pies, siete (7) pies y diez (10) pies. Igualmente, el análisis provee detalles, a base de datos estimados y la mejor información disponible, de la densidad poblacional, estructuras e infraestructuras, que se podrían ver afectadas por el aumento en los niveles del mar en municipio.

Bien es sabido, que 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.

Los océanos se expanden al calentarse y se elevan aún más al recibir grandes cantidades de agua dulce debido al derretimiento de los glaciares alrededor del mundo y las capas de hielo polares. Por ende, se estima que los niveles del mar continuarán aumentando a un ritmo acelerado. Se espera que para el año 2100, el nivel del mar aumente 4 pies adicionales.

Según indica la comunidad científica, el aumento del nivel del mar amenaza a la población caribeña, gran parte de la cual vive en zonas costeras. Entre los peligros que pueden ocurrir indirectamente por el aumento en el nivel del mar está la contaminación de los acuíferos por la entrada de agua salada, la erosión de las costas, las inundaciones en zonas bajas y el aumento del riesgo de marejadas. Así las cosas, el aumento en el nivel del mar afecta, entre otros, las regiones localizadas en las áreas costeras de la Isla. El aumento en los niveles del mar, combinado con fuerte oleaje y marejadas costeras, empeoran los eventos de inundación e incrementan la erosión de las costas. Lo anterior, incide sobre la creciente reducción de nuestras playas, pérdidas de barreras naturales y efectos negativos sobre nuestra economía y bienestar social.[21] De modo tal que, a pesar de que el impacto de este evento está basado en proyecciones, los municipios deben establecer un plan de colaboración y planificación integrada, con el propósito de reducir o eliminar el impacto de este efecto sobre la vida y propiedad de la región.

4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

El cambio climático tiene como consecuencias: (1) el aumento en el nivel del mar; (2) la acidificación; (3) el incremento en las temperaturas superficiales y oceánicas; y (4) fenómenos meteorológicos extremos. Algunos de los fenómenos meteorológicos extremos son, a saber: las sequías, tormentas, huracanes y precipitaciones. Estos fenómenos, a su vez, ocasionan un gran reto para los ecosistemas de Puerto Rico y

las comunidades vulnerables[22]. El atender estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un Municipio de Humacao más resiliente.[23]

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

Consecuentemente, el municipio debe trazarse metas encaminadas a la educación sobre sus recursos naturales y la preservación de éstos. Igualmente, fomentar la protección y manejo de sus costas mediante la educación y programas de investigación y monitoreo. Por otra parte, el municipio debe optimizar la difusión pública sobre las consecuencias del cambio climático, especialmente en las costas del municipio, proveyendo herramientas esenciales a los ciudadanos para la toma de decisiones responsables y para concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de la conservación de nuestros recursos naturales. Igualmente, es esencial fomentar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los recursos naturales como ápice del desarrollo y planificación contra este peligro natural.
La 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 lo 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 síntesis, los efectos sociales del aumento en los niveles del mar suponen diversos retos, a saber: (1) problemas en la sustentabilidad de la zona costera; (2) alteración de la economía, (3) desigualdad social;

y (4) vulnerabilidad de los ecosistemas.[24] Por tal motivo, es indispensable diseñar estrategias de mitigación atemperadas a las realidades fácticas sobre este evento, toda vez que cada municipio o comunidad están expuestas a ser afectada por este peligro de manera diferente según la vulnerabilidad del área y los factores demográficos. Igualmente, las medidas de mitigación deben ser consideradas en al momento de la planificación de la infraestructura y del desarrollo urbano.[25]

4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro

Según la Cuarta Evaluación Nacional del Clima (2018), la isla enfrenta un aumento en la frecuencia de estos eventos, que amenazan vida y la propiedad.

Debido a las características inherentes de este tipo de peligro, y siendo uno caracterizado por impactos futuros, no existe datos suficientes para determinar la cronología de este peligro.

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 informado en el inciso que precede, 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 peligro. Asimismo, el NCA4 prevé que las tasas de aumento del nivel del mar a nivel mundial y regional continuaran aumentando sustancialmente, dependiendo en gran medida de la cantidad de futuras emisiones de gases de efecto invernadero. Además, explica que el aumento del nivel del mar en el Caribe pudiera ser mayor al incremento promedio del nivel del mar global. Por lo cual, la posibilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio es alta.

Asimismo, 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.

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. La sequía es la consecuencia de una reducción natural en la cantidad de

precipitación esperada durante un período prolongado de tiempo, por lo general una temporada o más de extensión. Las temperaturas altas, vientos fuertes y niveles bajos de humedad pueden exacerbar los efectos de sequía; en áreas donde ya son prevalentes. Igualmente, la sequía puede propiciar incendios forestales de carácter severo. Las acciones humanas, y las exigencias que causan sobre los recursos hídricos, pueden acelerar los impactos relacionados con la sequía. Las sequias se presentan de diferentes formas a través de la Isla, lo que significa que hay regiones que pueden experimentar mayor impacto, mientras que otras se mantienen normales.

Las sequías se clasifican típicamente en uno de cuatro tipos:

- Meteorológica
- Hidrológica
- Agrícola
- Socioeconómica

Tabla 18: Definiciones de clasificación de sequía

Sequía meteorológica	El grado de sequedad o salida de la precipitación real de una cantidad media o normal esperada basada en escalas de tiempo mensuales, estacionales o anuales.
Sequía hidrológica	Los efectos del déficit de precipitación en los flujos de corriente y los niveles de reservorio, lago y agua subterránea.
Sequía agrícola	Deficiencias de humedad del suelo en relación con las demandas de agua de la vida vegetal, generalmente cultivos.
Sequía socioeconómica	El efecto de las demandas de agua que exceden el suministro como resultado de un déficit de suministro relacionado con el clima.

Fuente: identificación de peligros múltiples y evaluación de riesgos: una piedra angular de la estrategia nacional de mitigación, FEMA

El Plan Estatal para la Mitigación de los Peligros 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.

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

El primer sector económico que resulta afectado por la escasez de precipitaciones es la agricultura. Cuando no hay suficiente humedad en el suelo para permitir el desarrollo de un determinado cultivo, en cualquiera de sus fases de crecimiento, se produce una sequía agrícola. Si los niveles de humedad, en el subsuelo, son suficientes para proporcionar agua a un determinado tipo de cultivo durante el período que dure la sequía meteorológica, no llegará a producirse una sequía agrícola. (Marcos Valiente, 2001)

La sequía hidrológica es una deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas (ríos, embalses, lagos, acuíferos, entre otros). (FEMA, 1997) Al producirse un desfase entre la escasez de lluvias y la reducción del caudal de ríos o el nivel de lagos y embalses, las mediciones hidrológicas no pueden ser utilizadas como un indicador del inicio de la sequía. No obstante, se puede utilizar como indicador de su intensidad. Así pues, este tipo de sequía se puede entender como aquel periodo durante el cual los caudales son inadecuados para satisfacer los usos establecidos bajo un determinado sistema de gestión de aguas. (Marcos Valiente, 2001)

La sequía socioeconómica se produce cuando la disponibilidad de agua disminuye hasta el punto de producir daños (económicos o personales) a la población de la zona afectada por la escasez de lluvias. (FEMA, 1997) Para tener sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción en el suministro de agua. Solo basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica. (Marcos Valiente, 2001)

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

El indicador de la sequía de corto plazo se enfoca en la precipitación durante 1-3 meses. El indicador de sequía de largo plazo se enfoca en el período de 6-60 meses. Los índices adicionales que se usan, sobre todo durante la temporada de cultivación, incluyen *USDA/NASS Topsoil Moisture* (la humedad de la capa superior del suelo), el índice KBDI (Keetch-Byram Drought Index) y los índices del satélite NOAA/NESDIS de la salud de la vegetación. Los índices que se utilizan, sobre todo durante la temporada de nieve, y en el Oeste incluyen el contenido del agua de nieve (en el continente norteamericano), la precipitación en las cuencas de los ríos, y el índice de la suministración del agua SWSI (*Surface Water Supply Index*). Otros indicadores incluyen los niveles del agua subterránea, la capacidad de los embalses y las condiciones de los pastizales.

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

4.5.2.1 Área geográfica afectada

La Figura 5 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en la Isla desde el año 2000 al 2019. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre 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.

Figura 5: Área Geográfica en Riesgo de Sequía

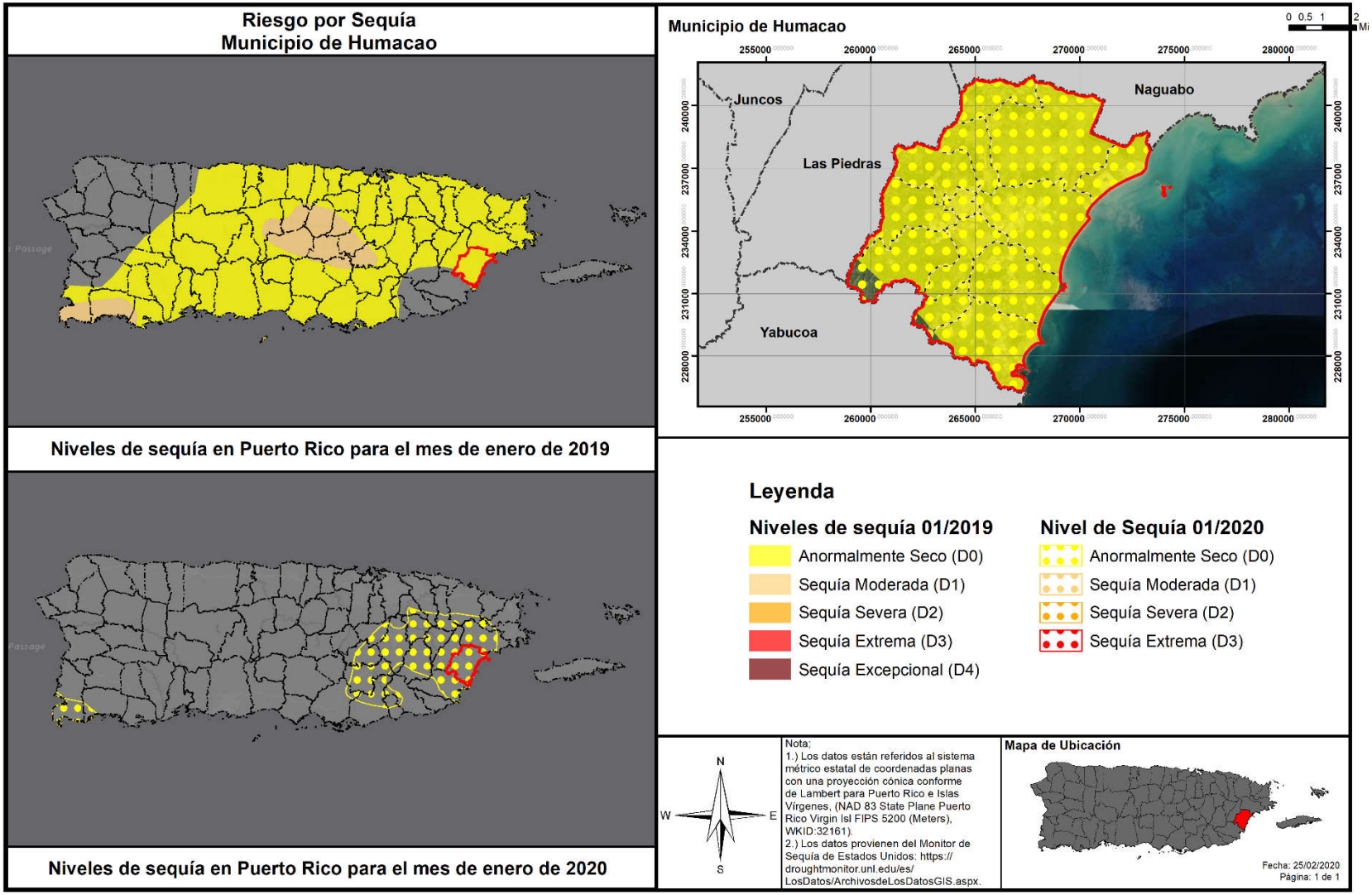
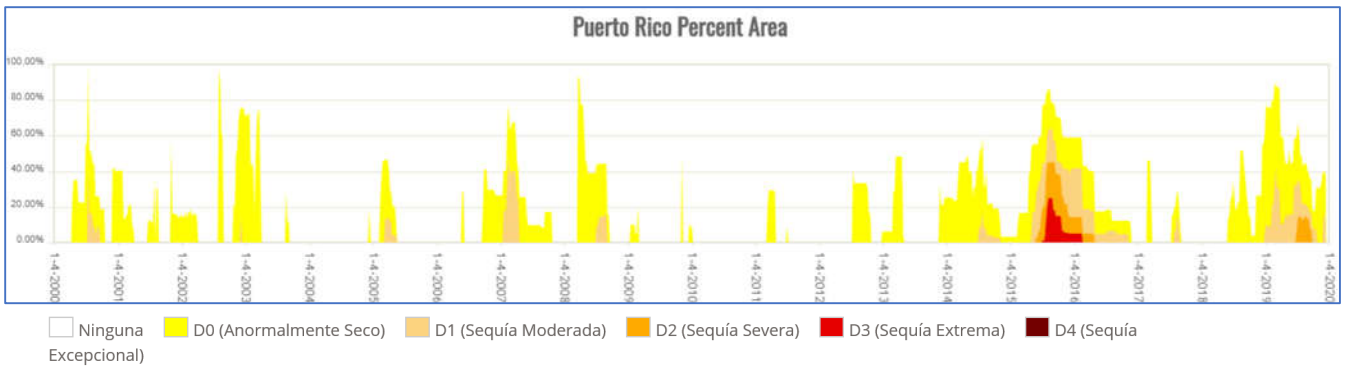


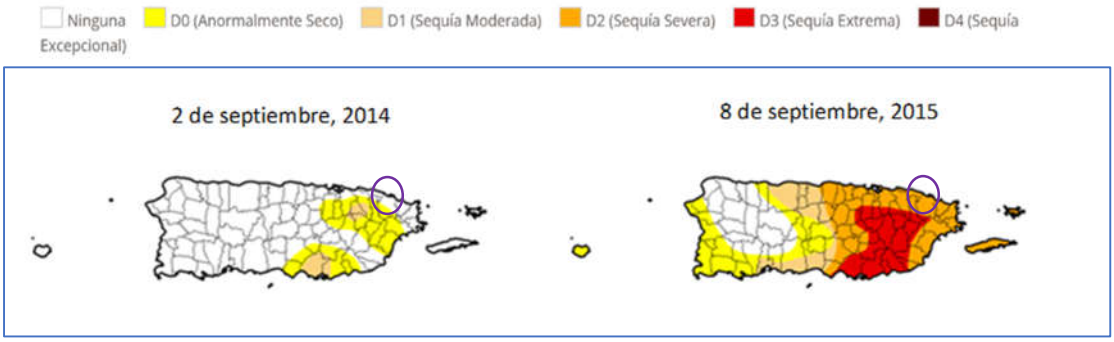
Figura 6: Por Ciento del Área de Puerto Rico Afectada por Sequía: 2000-2019



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

La Figura 7 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 2014 y octubre de 2015.

Figura 7: Área de Puerto Rico Afectada por Sequía: 2014-2015



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.

4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro

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

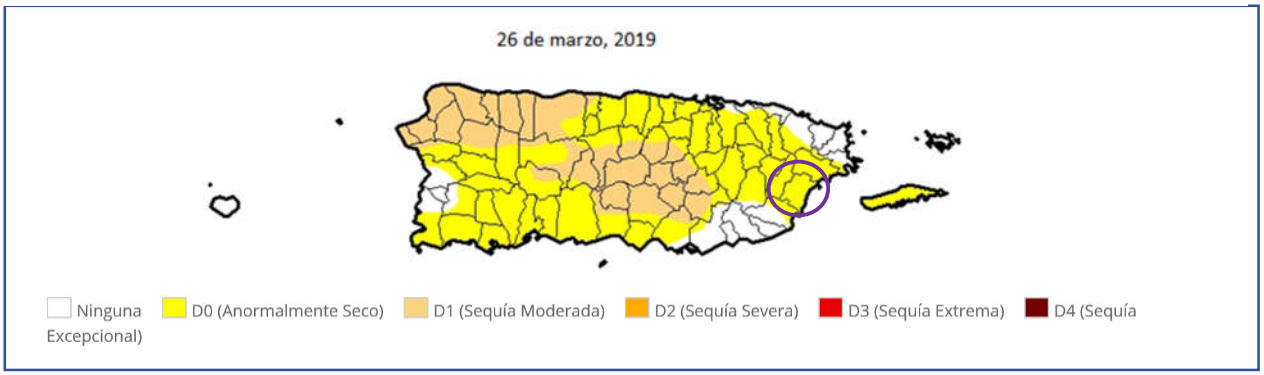
A largo plazo el problema que presentan las sequías será potencialmente mayor debido al efecto del cambio climático y el calentamiento global en los patrones de lluvia. Uno de los escenarios que se perfila

durante las próximas décadas es un incremento en la variabilidad del clima. Esto significa que cuando ocurran sequías éstas podrían ser más intensas y prolongadas, así como mayores en términos de extensión geográfica que las experimentadas anteriormente.

Recientemente, Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, afectando municipios en el sur, este, noroeste y parte central de la Isla. Véase figuras a continuación. 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. Según el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, ya para el 8 de octubre de 2020, el 94.94% de la Isla, incluyendo al Municipio de Humacao, no presenta condiciones de sequía.

Anteriormente, Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, comenzando el 26 de junio del año 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. Al mes de marzo del año 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), incluyendo al municipio, impactando el 100% de la población del área de Humacao bajo condiciones anormalmente secas (D0).

Figura 8: Área de Puerto Rico Afectada por Sequía: 26 de marzo de 2019



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

4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

A modo de ejemplo, 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.[26] 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.

Incendios forestales: 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, pérdidas 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.

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).

A continuación, se identifican varios eventos de sequía significativos en Puerto Rico:

Tabla 19: Cronología de eventos de sequía en Puerto Rico

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. 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 (D0). Según el mapa publicado al jueves, 17 de septiembre de 2020 (cuyos datos son válidos al 15 de septiembre de 2020 a las 8:00 a.m.), el 94.94% de la isla se encuentra sin ningún tipo de sequía, mientras que solo un 5.06% se encuentra bajo sequía anormalmente seca (D0), evidenciando el fin de este evento de sequía prolongado que se trazó desde inicios de 2020.
2018-2019	Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, comenzando el 26 de junio del año 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. Al mes de marzo del año 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.[27]
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.

[27] 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
1971-1974	Se suscitó una sequía regional alrededor de toda la Isla y se consideró como la sequía más severa posterior a la estrategia de medir el caudal de los ríos a base de la merma en caudal, duración y efectos en los municipios.
1966-1968	Se experimentó eventos de sequía, específicamente en el área suroeste de la Isla y se extendió a todos los municipios. En el año 1967, el gobernador de Puerto Rico declaró zona de desastre a quince (15) municipios. Se experimentaron daños considerables en el sector agrícola. Así pues, el Departamento de Agricultura de EE. UU., otorgó acceso a los programas de préstamos agrícolas a aquellos agricultores que se vieron afectados por el evento.
1964-1965	El evento de sequía provocó bajas significativas en los niveles de los lagos. También, se redujo el nivel de agua en otros cuerpos de agua. El Presidente Lyndon Johnson declaró zona de desastre a veintitrés (23) municipios de Puerto Rico y autorizó asistencia de emergencia de 80,000 quintales de alimento de ganado para sustentar a las reses. Por otra parte, se estima que hubo millones de pérdidas en la agricultura.
1957	El evento de sequía provocó pérdidas en las industrias azucareras y agrícolas. Igualmente, 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 Cuarta Evaluación Climática Nacional (NCA4, por su título en inglés) publicada en noviembre del 2018 menciona que entre los efectos que impacta el cambio climático en el área del Caribe, incluyendo a Puerto Rico, están el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, aumento en el nivel del mar, erosión costera y aumento en el impacto por tormentas que amenazan la vida y la infraestructura crítica de la isla.

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

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

4.5.3 Terremoto – Descripción del peligro

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

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

Los terremotos pueden afectar cientos de miles de millas cuadradas y causar daños a la propiedad ascendentes a decenas de miles de millones de dólares, pérdidas de vidas y lesiones a cientos de miles de habitantes, e interrumpir el funcionamiento social y económico de las áreas afectadas. La mayoría de los daños a la propiedad y las muertes relacionadas a terremotos son a causa del colapso de estructuras debido a los movimientos de tierra. El nivel de daño que se experimente dependerá de la amplitud y duración del temblor, el cual está directamente relacionado con el tamaño del terremoto, la distancia de la falla en la que ocurre, y el lugar y geología regional del área donde se siente. Otros efectos negativos, provocados por el evento de terremoto, incluyen deslizamientos de tierra, el movimiento del suelo y la roca hacia lugares de menos altura (regiones montañosas y a lo largo de las laderas), y la licuación, proceso por el cual el suelo pierde su rigidez y comienza a actuar con propiedades de un fluido. En el caso de la licuación, cualquier cosa que depende en la rigidez de los substratos para soporte se puede trasladar, inclinar, romper o colapsar.

Según la Red Sísmica de Puerto Rico, 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.

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.

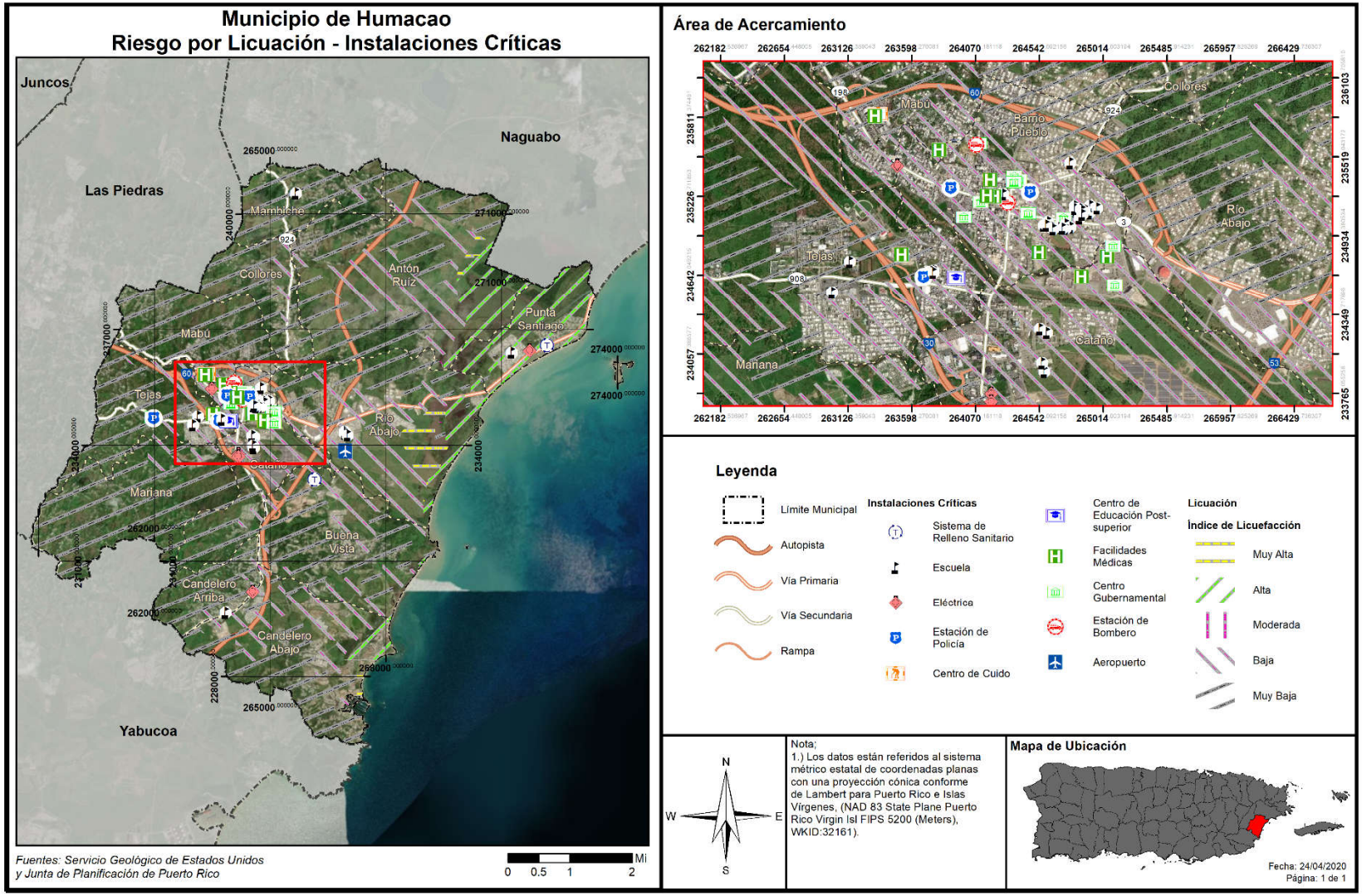
Con el propósito de describir los tamaños de los terremotos, la sismología ha establecido tres (3) términos, a saber: (1) intensidad del terremoto; (2) magnitud del terremoto; (3) aceleración. La intensidad mide las sacudidas de las estructuras y la naturaleza en un área particular. La intensidad va a variar de acuerdo a 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.[28]

Entre algunas de las consecuencias de la ocurrencia de un evento de terremoto se encuentran la licuación, 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.[29]

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.

4.5.3.1 Área geográfica en riesgo a licuación por peligro de terremoto.

Figura 9: Áreas en Riesgo a Licuación por Terremoto en el Municipio de Humacao



La Figura 9 muestra las áreas susceptibles a licuefacción a causa de terremotos en el Municipio de Humacao. Todos los barrios del municipio contienen áreas que tienen al menos un riesgo bajo a licuefacción, mientras que cinco (5) de los trece barrios contienen áreas que se categorizan como riesgo alto o muy alto: Punta Santiago, Antón Ruíz, Río Abajo, Buena Vista y Candelero Abajo. El barrio Punta Santiago entero se encuentra en un área de riesgo de categoría alta. Mientras que las zonas de riesgo muy alto se concentran principalmente en zonas del interior del municipio, en los barrios Antón Ruiz y Rio Abajo, y la zona costera de Candelero Abajo.

4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro

Si hoy ocurriera un terremoto fuerte, de magnitud similar a los que han ocurrido en el pasado, podría haber miles de muertos y heridos, así como millones de dólares en pérdidas. Esto es debido a que el número de personas y edificaciones expuestas al peligro de terremoto es mucho mayor que antes. Es por tal razón, que la mitigación puede hacer la diferencia entre sobrevivir o no a un terremoto y minimizar los daños.

La vulnerabilidad en nuestra Isla ha crecido, ya que hoy en día ha habido un crecimiento en la población, infraestructura, industria, comercio y vivienda. Los daños que podemos esperar por un fuerte terremoto serán potencialmente mayores que los ocurridos en el pasado. Podemos mitigar los posibles efectos de un terremoto conociendo cómo se originan, donde ocurren, sus posibles consecuencias y lo que podemos hacer para prevenir daños a vida y propiedad tomando medidas de preparación y prevención.

Las áreas de mayor vulnerabilidad a los terremotos son las áreas sureste y noroeste, mientras que las áreas del norte, centro y sur deberían registrar efectos menores. En general, las áreas costeras son las que están expuestas a mayor peligro. Las razones para esto son las siguientes:

- Están próximas a fallas submarinas activas.
- Pueden ser afectadas por tsunamis.
- Las ondas sísmicas pueden aumentar al llegar a las costas.
- Existe gran probabilidad de ocurrencia de licuaciones en los lugares arenosos costeros.
- Los terremotos pueden ocasionar grandes derrumbes en las áreas montañosas. En las ciudades, las edificaciones construidas en terrenos poco firmes presentarán mayores problemas durante un terremoto.

El mapa de terremoto anterior enseña el índice de licuefacción, el cual se determina a base de los tipos de suelo que existen en el área. Una estructura en una zona de alto índice de licuefacción es más susceptible a daños a causa de terremotos que una estructura que se encuentre en una zona de índice bajo de licuefacción. Los mapas no se relacionan de forma directa con la severidad/magnitud de un terremoto; esto se determina por la escala Mercalli modificada y la escala de Richter.

Tabla 20: Escala de Richter

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

Fuente: *USGS, 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 21: 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
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

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la Escala de Richter correspondiente
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: *USGS, 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 es que la tierra siga

temblando. Generalmente ocurren réplicas que pueden ser casi tan fuertes como el terremoto inicial, las cuales son potencialmente destructivas. La frecuencia de las réplicas disminuye con el tiempo.

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

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

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

El más reciente evento fuerte de 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.

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. [30] En el área suroeste de la isla se encuentra, además, la falla de Punta Montalva que ha experimentado un alza significativa en actividad sísmica.

A continuación, alguno de los eventos de terremoto que han afectado la región de Humacao conforme al Plan anterior.

Tabla 22: Cronología de Eventos de Terremoto en Puerto Rico

Terremotos más significativos que han ocurrido en Puerto Rico		
Año	**Fecha**	**Daños**
1615	8 de septiembre	Terremoto en República Dominicana que causó daños en Puerto Rico.
1670	15 de agosto	Daños en San Germán y San Juan
1717	desconocida	Iglesias en Arecibo y San Germán fueron destruidas.
1740	30 de agosto	Iglesia de Guadalupe en Ponce fue destruida
1787	2 de mayo	Excepto en el sur, toda la isla sufrió daños.
1844	16 de abril	Varios edificios y casas fueron destruidos
1846	28 de noviembre	Sentido en toda la Isla. Pocos daños en la costa Norte.
1867	18 de noviembre	Terremoto y maremoto destructivo. Magnitud de 7.3 Muchos daños en toda la Isla. La zona este fue la más afectada.
1875	8-9 de diciembre	Daños en Arecibo y Ponce
1906	27 de septiembre	Gran daño en la costa Norte.
1918	11 de octubre	Terremoto y Maremoto destructivo. La zona oeste fue la de mayor impacto. Magnitud 7.3
1943	29 de julio	Sentido en el Noreste de la Isla. Magnitud 7.5.
1946	4 de agosto	Terremoto fuerte en la República Dominicana.
1946	8 de agosto	Maremoto en Mayagüez y Aguadilla. Magnitud de 7.4.
2019	28 de diciembre[31]	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+
2020	6 de enero	Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas.
2020	7 de enero	Según el USGS se registró un terremoto de intensidad M 6.5, afectado los 78 municipios, principalmente el área sur.
2020	4 febrero	Sismo magnitud 5.0. Sentido en Humacao.

Asimismo, según la Red Sísmica de Puerto Rico en su informe de Sismicidad anual en Puerto Rico e Islas Vírgenes, durante el periodo que comprende el plan anterior hasta la aprobación de este Plan, se han identificado varios eventos de terremotos que han afectado a la Isla:

[31] FEMA-4473-DR-PR: Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 en adelante. Declaración de Desastre Mayor: 16 de enero de 2020. https://www.fema.gov/disaster/4473

- **2020:** Se registra una actividad sísmica completamente activa, registrándose un terremoto de magnitud 5.8 el 6 de enero de 2020, y otro de 6.4 a 8 K.M. de Indios, Puerto Rico. Es meritorio aclarar que, a partir del evento de 4.7 (registrado el 28 de diciembre de 2019), sobre 400 M 2.0+ temblores se han sentido en la Isla al presente.
    - 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[32].
    - Entre el 28 de diciembre de 2019 y el 23 de enero de 2020, el sur de Puerto Rico registró 90 movimientos sísmicos de magnitud 4.0 M o más, incluyendo el movimiento sísmico de magnitud 6.5 M ocurrido el 7 de enero de 2020, según el USGS. Estos movimientos telúricos llevaron a que las autoridades estatales solicitan una declaración de desastre de parte del presidente de los Estados Unidos. Dicha Declaración de Desastre fue emitida el 16 de enero de 2020 bajo el número DR-4473. El Municipio de Humacao no fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de FEMA.

- **2019:** Durante el 2019, la RSPR localizó un total de 6,510 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2018 (3,974 sismos) la sismicidad detectada y localizada en el 2019 aumentó. El 2019 culminó con 2,536 temblores más que el año anterior. En el 2019, el mes de mayor actividad fue diciembre con 1,291 temblores, mientras que en agosto se observó la menor sismicidad con 303 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2019 fue el Cañón de Mona con 1,288 eventos sísmicos, seguida por la región Al Sur de Puerto Rico con 885 sismos (tabla 3). Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 191 km y las magnitudes variaron de 0.34 Md a 6.0 Mw. Del total de terremotos del 2019, 70 fueron reportados como sentidos. El 28 de diciembre de 2019, inició un periodo de actividad sísmica activo, registrándose un terremoto de magnitud 4.7, seguido por otro de 5.0. varias horas después al sur de la Isla.

- **2018**: Durante el 2018, la RSPR localizó un total de 3,974 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2017 (3,129 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó con 845 temblores más que en el año anterior. En el 2018, el mes de mayor actividad fue diciembre con 549 temblores, mientras que en febrero se observó la menor sismicidad con 227 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2018 fue la Región al Sur de Puerto Rico con 412 eventos sísmicos, seguida por la Zona de Falla de los 19°N con 349 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 2 km a 185 km y las

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

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

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

4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros

La Red Sísmica de Puerto Rico aduce a que, según se desprende de los estudios de vulnerabilidad, la probabilidad de que ocurra un terremoto varía de 33% a 50% de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de Puerto Rico dentro de un periodo de cincuenta años. A su vez, esto va a incidir sobre la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el Municipio. Es

importante puntualizar que los terremotos no se pueden predecir a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica por anticipar la ubicación, hora o la magnitud de un evento de terremoto en una región determinada.

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

A modo de ejemplo, según la página oficial de FEMA, bajo el DR-4473, donde se incluyen unos treinta tres (33) municipios de la Isla bajo esta Declaración de Desastre, al día 24 de agosto de 2020, se han aprobado 13,900 solicitudes para asistencia individual y un total de $65,743,113.65 para el programa individual y de vivienda, siendo $63,580,225.25 asignados a asistencia para vivienda, así como $2,162,888.41 en subsidios de asistencia para otras necesidades. Se aclara nuevamente que, el Municipio de Humacao no fue incluido como área designada a recibir ayudas.

No obstante, en general, las áreas costeras son las que están expuestas a mayor peligro, por lo que se contempla como probable su ocurrencia en el Municipio de Humacao. Las razones para esto son las siguientes:

- Están próximas a fallas submarinas activas.
- Pueden ser afectadas por tsunami.
- Las ondas sísmicas pueden aumentar al llegar a las costas.
- Existe gran probabilidad de ocurrencia de licuaciones en los lugares arenosos costeros.

4.5.4 Inundación – Descripción del peligro

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

Las inundaciones generalmente 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.

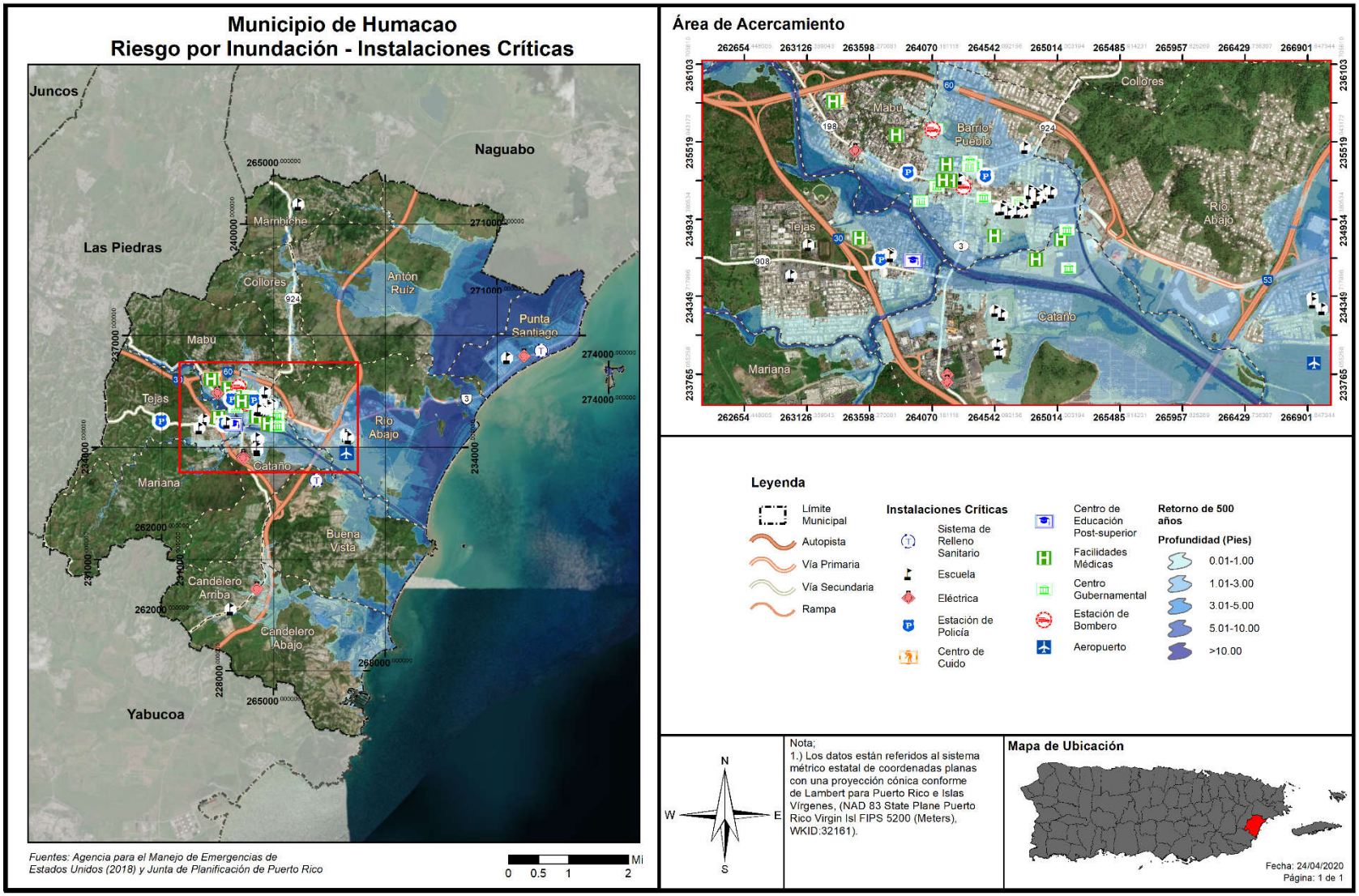
La mayoría de las inundaciones repentinas son causadas por tormentas de movimiento lento en un área particular, o por fuertes lluvias asociadas con huracanes y tormentas tropicales. No obstante, los eventos de inundaciones repentinas también pueden ocurrir luego del fallo de una represa o dique luego 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 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.

4.5.4.1 Área geográfica en riesgo por peligro a inundaciones

Figura 10: Áreas en Riesgo por Inundaciones en el Municipio de Humacao en un Periodo de Recurrencia de 500 Años



4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro

Las inundaciones en el Municipio de Humacao se concentran principalmente en la zona costera que colinda hacia el este con el Mar Caribe. En esta zona, hay peligro de marejadas, que también están asociadas al paso de tormentas o huracanes. En el caso de las tormentas y huracanes, además del potencial que tienen de causar daños severos como resultado de la alta velocidad de los vientos, tienen el potencial de causar daños por las lluvias torrenciales y las marejadas ciclónicas que suelen acompañar a su paso, produciendo inundaciones en las áreas bajas aledañas a la orilla del mar. La construcción muy cercana al mar aumenta además la vulnerabilidad a la acción de la marejada debido al efecto, a mediano y a largo plazo, del ascenso en el nivel del mar.

4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas, toda vez que a nivel mundial no existe otro evento que ocasione mayores pérdidas de vida. Esto es así debido a la gran frecuencia de eventos y por el desconocimiento de la población sobre la magnitud de los daños que puede ocasionar, ya sea daños físicos o a la propiedad. Adviértase, la mayoría de las declaraciones de desastres en EE. UU. son relacionadas a los eventos de inundaciones. La gran mayoría de los incidentes ocurridos por inundaciones son las de aquellas personas que son arrastradas, con su vehículo, por las corrientes de agua. 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.

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

La siguiente tabla muestra cual es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retoño, al igual que cual es la cantidad de lluvia dentro de un periodo de veinticuatro (24) horas que se clasificaría como un evento con el mismo periodo de recurrencia en el Municipio de Humacao.

Tabla 23: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual

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.

Según datos obtenidos de las tablas de Datos de Pólizas y Pérdidas por Geografía (*Policy and Loss Data by Geography*) de FEMA, a partir del mes de marzo de 2019, el Municipio de Humacao cuenta con un total estimado de 529 propiedades aseguradas bajo el National Flood Insurance Program (NFIP). Dichas propiedades participan del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Humacao, así como otros 73 municipios en Puerto Rico, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA), cuyo número de identificación de comunidad (CID, por sus siglas en inglés) es el 720000. No obstante, los municipios de Bayamón (720100), Ponce (720101), Carolina (720102) y Guaynabo (720034) participan individualmente. En la sección 4.6.4.8, se abunda sobre cómo el Municipio puede utilizar el NFIP como mecanismo de planificación de mitigación.

Es importante señalar que todos los municipios dentro de la jurisdicción de Puerto Rico son elegibles para adscribirse a los beneficios y políticas del NFIP, conforme al "Community Status Book Report" de FEMA.[33]

El Plan de Mitigación será enmendado para incluir la información requerida del Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) una vez la Junta de Planificación de Puerto Rico/el Municipio pueda recuperar los datos bajo la nueva herramienta de reportes del NFIP. La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP. Al momento, el Municipio de Humacao 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.

Esta información incluye propiedades que están cubiertas por el NFIP y que hayan sufrido pérdidas repetitivas (en adelante, RL) y/o pérdidas repetitivas severas (en adelante, SRL) localizadas en las áreas de peligro de inundación, según identificadas.

[33] Ver https://www.fema.gov/national-flood-insurance-program-community-status-book

Tabla 24: Participación en el NFIP en el municipio de Humacao

Estimado de propiedades aseguradas	Pérdidas directas	Pérdidas "WYO[34]"	Pérdidas totales
529	$ 1,052,575.00	$3,795,809.00	$3,797,165.00

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

Entre las propiedades en áreas de cobertura del NFIP, el Municipio de Humacao cuenta con unidades que han sufrido pérdidas por inundaciones de manera repetitiva. El NFIP define una propiedad como una que está expuesta a pérdidas repetitivas (RL, por sus siglas en inglés) cuando el NFIP ha tenido que pagar más de $1,000.00 en pérdidas en dos ocasiones distintas dentro de un periodo de 10 años. El Municipio cuenta en estos momentos con 53 propiedades bajo este renglón, de las cuales 1 está asegurada en este momento. Propiedades dentro del renglón RL han sufrido pérdidas en un total de 309 ocasiones.

Tabla 25: Estructuras con pérdidas repetitivas

Cantidad de estructuras NFIP con RL	Cantidad de estructuras aseguradas NFIP con RL	Cantidad de reclamaciones por RL
53	1	151

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

De ocurrir 4 o más reclamaciones de más de $5,000.00 durante la vida de la estructura, o por lo menos 2 reclamaciones que en conjunto sumen a más del valor total de la estructura, el NFIP considera estas como estructuras expuestas a pérdidas repetitivas severas (SRL, por sus siglas en ingles). El Municipio cuenta en estos momentos con 4 estructuras bajo el renglón de SRL, con 0 que actualmente está asegurada con el NFIP. Propiedades dentro del renglón SRL han sufrido pérdidas en un total de 23 ocasiones.

Tabla 26: Estructuras con pérdidas repetitivas severas

Cantidad de estructuras con SRL	Cantidad de estructuras aseguradas NFIP con SRL	Cantidad de reclamaciones por SRL
4	0	23

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

En total, el NFIP ha desembolsado $2,238,289.78 en concepto de pérdidas a estructuras que caen bajo los renglones de RL y SRL.

Tabla 27: Cantidad desembolsado por pérdidas repetitivas - Total

Total desembolsado por pérdidas repetitivas
$2,238,289.78

Fuente: FEMA Data Analytics Branch, 2019

4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro

La Tabla 28 muestra los eventos sobresalientes de inundaciones en el Municipio de Humacao:

Tabla 28: Cronología de eventos de inundaciones en el Municipio de Humacao

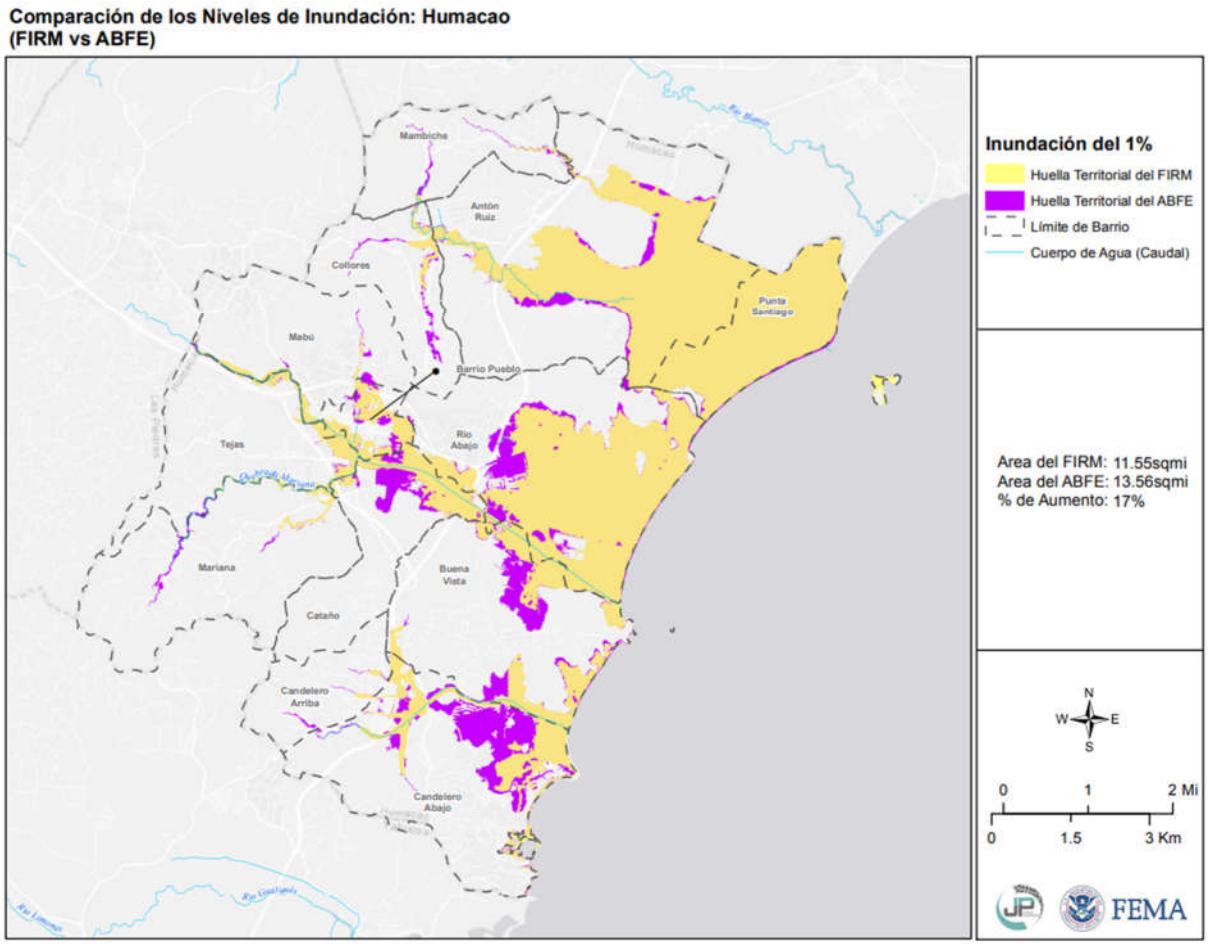
Localización	Fecha	Clasificación
Humacao	07/11/1996	Inundación
Humacao	12/11/1996	Inundación
Humacao	12/08/1997	Lluvias Torrenciales
Humacao	24/08/1997	Inundación Repentina
Humacao	09/26/1997	Inundación Repentina
Humacao	09/01/1998	Inundación
Humacao	08/09/1998	Inundación
Humacao	11/11/2003	Lluvias Torrenciales
Humacao	13/05/2004	Inundación Repentina
Humacao	05/17/2005	Inundación Repentina
Humacao	02/10/2005	Inundación Repentina
Humacao	10/10/2005	Inundación Repentina
Humacao	21/09/2008	Lluvias Torrenciales
Humacao	19/06/2010	Inundación Repentina
Humacao	10/05/2012	Inundación Repentina
Humacao	06/06/2017	Inundación Repentina
Humacao	20/09/2017	Inundación Repentina
Humacao	10/07/2018	Inundación Repentina
Humacao	29-30/07/2020	Inundaciones Severas

Fuente: NCEI Storm Events Database

En el año 2017, Puerto Rico recibió la envestida de dos (2) eventos meteorológicos extremos. Los huracanes Irma y María causaron estragos sin precedentes a nivel de toda la Isla. Mientras que 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, por lo que se codificó bajo la declaración de desastre DR-4339. Los efectos directos de las inundaciones causaron daños considerables a estructuras, instalaciones e infraestructura, tanto pública como privada.

La Figura 11 muestra la diferencia entre la extensión de los mapas FIRM de antes del huracán María y los mapas de nivel de elevación de inundación base recomendado (ABFE, por sus siglas en inglés) luego del huracán. En el Municipio de Humacao, la diferencia equivale a un incremento de aproximadamente 17%, lo que significa que las áreas expuestas a inundación son más extensas de lo antes determinado, y mayores a las que se resaltaron en el Plan anterior del Municipio.

Figura 11: Comparación de Niveles de Inundación FIRM vs ABFE luego del Huracán María



Fuente: JPPR, FEMA 2018, http://cedd.pr.gov/fema/wp-content/uploads/2018/11/flood-PCT-change-Humacao.pdf

4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

En la eventualidad de un incremento esperado en eventos atmosféricos extremos, a causa de cambio climático, el aumento en lluvias extremas frecuentes causará un cambio en el promedio de precipitación, frecuencia de eventos de lluvias severas y cambios en los periodos de recurrencia a unos donde los eventos de mayor magnitud ocurrirán de forma más frecuente. Cualquier acción de mitigación que se adopte para reducir los efectos de las inundaciones sobre el Municipio de Humacao debe tomar en consideración, por ejemplo, que los eventos de 1% de probabilidad anual que se presentan en este plan se pueden convertir en eventos de 4% de probabilidad anual en el futuro. Esto significa que eventos de inundación de determinada magnitud e impacto sobre el Municipio pueden incrementar, particularmente en áreas de riesgo moderado a alto.

En Humacao, cada uno de los huracanes ha ocasionado problemas de inundaciones, al igual que las inundaciones ocurridas entre los días 5 y 6 de enero de 1992, ocasionadas por un frente de frío y una vaguada. Además, eventos de lluvias locales ocasionan pérdidas y provocan problemas de inundaciones no tan sólo por los ríos y quebradas sino también por áreas de pobre drenaje e inundaciones en carreteras

como las que ocurren en la carretera estatal PR-3 en el área cercana a la entrada a la Urbanización Ciudad Cristiana. Mientras que en el pasado el Río Humacao ha causado enormes daños por inundaciones, la probabilidad de inundaciones se ha reducido en la actualidad por la canalización parcial del río a finales de los setenta y se eliminará totalmente cuando el proyecto esté terminado.

4.5.5 Deslizamiento – Descripción de peligro

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

Según el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés), los deslizamientos son definidos como el movimiento de masas de rocas, escombros o tierra por pendientes. Los movimientos bajo pendiente pueden ser por: caída, desliz, flujo o combinación de estos. El factor principal para la activación de estos es el cambio de una pendiente estable a una inestable. La inestabilidad de la pendiente se relaciona al movimiento cuesta abajo de suelo y roca bajo la influencia de una combinación de agua, pendientes inclinadas y terremotos.

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

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

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

Hay dos categorías generales de deslizamientos: los naturales y los que son causados por actividad humana. Muchas veces la combinación de estos dos factores agrava la incidencia.

- Las ocurrencias naturales pueden ocurrir por agua, sea pluvial o de otra fuente, por actividad sísmica (terremotos) y por actividad volcánica. Los efectos de estos dependen de la lluvia, la composición material de la superficie y/o su pendiente, el disturbio de una pendiente natural, la morfología del terreno, el tipo y la geología del suelo, y si hay estructuras o personas envueltas.
- Las ocurrencias a causa de la actividad humana pueden ocurrir por condiciones geológicas y de ingeniería (geotecnia), las cuales influencian en la estabilidad de la pendiente. Por actividades humanas se quiere decir, entre otras: excavación en la pendiente o pie del deslizamiento, uso de relleno inestable, deforestación y cambios de drenaje. Diferentes tipos de rocas y material sin consolidar tiene diferentes características de meteorización, es decir, descomposición de minerales y rocas en la superficie.

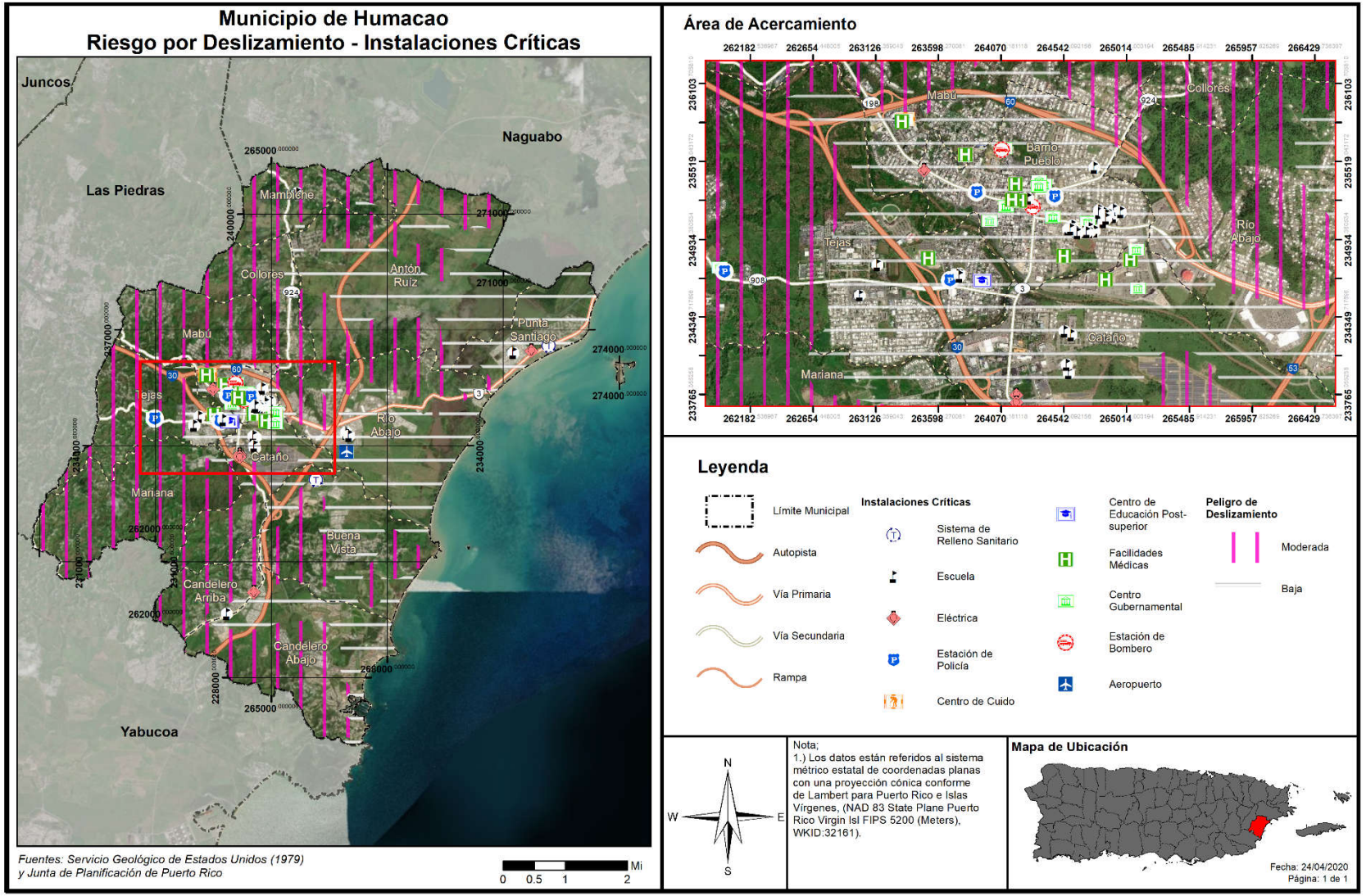
La forma y la condición de una pendiente puede afectar su estabilidad. Factores que afectan la pendiente incluyen la altura, inclinación, vegetación y geología. En general, un incremento en la altura y pendiente correlaciona con una reducción de estabilidad. La duración de eventos de lluvia, la acumulación de aguas pluviales, la intensidad del evento y condiciones antecedentes, como eventos de lluvia que han caído en semanas pasadas, meses e inclusive años, son alguno de los factores climáticos que influencian los deslizamientos. La vegetación, por su parte, contribuye a la estabilidad o falta de esta en la pendiente, ya que ayuda a que los suelos se mantengan juntos y resistan la erosión de la superficie. Las laderas sin vegetación tienden a ser más propensas a la erosión que las pendientes vegetadas.

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.

4.5.5.1 Área geográfica en riesgo a peligro de deslizamiento

Figura 12: Áreas en Riesgo por Peligro de Deslizamiento



La Figura 12 representa el Municipio de Humacao y los barrios o áreas del municipio que son susceptibles a deslizamiento. Igualmente, la figura provee un análisis de riesgo a base de categorías baja, moderada, alta y muy alta.

4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

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

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

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

Tabla 29: Índice de Deslizamientos a base del USGS

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

Fuente: USGS, 2019

4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

A nivel mundial, los deslizamientos causan billones de dólares en daños a infraestructura y miles de pérdidas de vida. Ello es así, toda vez que en la mayoría de las ocasiones es impredecible cuando estos peligros van a ocurrir, resultando en un mayor número de muertes, destrucción de carreteras, estructuras, viviendas e infraestructura.[35]

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.[36]

El Municipio de Humacao no cuenta con áreas muy susceptibles o de alto potencial para deslizamientos de terrenos. En Humacao, los deslizamientos y otros movimientos de masa se accionan generalmente por lluvias fuertes y prolongadas, huracanes, tormentas tropicales o han sido el resultado de cortes en cerros calizos relacionados a obras de construcción de carreteras, comercios o viviendas.

4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro

Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio[37] para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 Km² (2 Km x 2 Km) creadas para toda la isla; ambas en conjunto se usaron para hacer una identificación visual de deslizamientos por cuadrángulo. Cada cuadrángulo se clasificó de la siguiente manera: más de 25 deslizamientos por Km², menos de 25 deslizamientos por Km², ningún deslizamiento registrados, y área no estudiada. Según este estudio, en el Municipio de Humacao sólo se registraron deslizamientos de tierra en el Barrio Candelero Arriba. Estos datos (Figura 13) muestran que hubo menos de 25 deslizamientos por Km2 en el área afectada.

Se incluye el riesgo a deslizamientos como parte de las estrategias de mitigación y de los riesgos, ya que han ocurrido algunos eventos de este tipo en el municipio. Entre los deslizamientos que se han reportado durante los periodos del 2003 al 2008 han sido los siguientes:

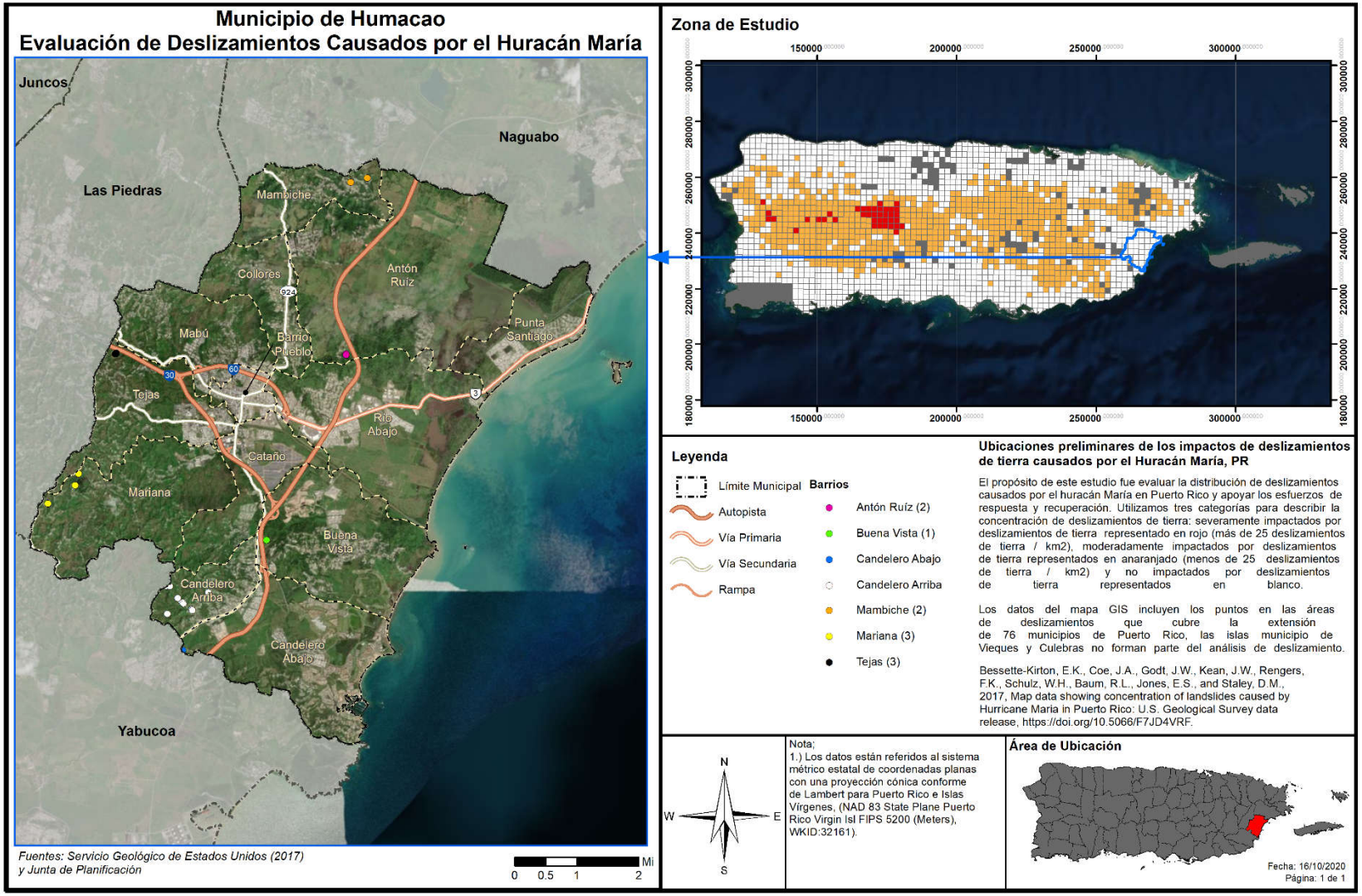
- Bo. Collores – Carretera PR-926 (cerca de la Escuela Segunda Unidad Cruz Ortiz Stella)
- Bo. Collores – Sector Los Castro; Sector El Faro; Sector Los Catalanes
- Bo. Mabú – Sector Los Camacho
- Bo. Mariana – Sector Pedro Almodóvar
- Bo. Río Abajo – Sector Pasto Viejo
- Bo. Collores – Sector Pitahaya
- Bo. Mabú – (10/10/05)
- Bo. Mariana – Carretera PR-909 (06/12/2003)

Tabla 30: Deslizamientos causados por Huracán María (2017)

Barrios	Cantidad de Deslizamientos	% afectado
Antón Ruiz	2	8.70%
Buena Vista	1	4.35%
Candelero Abajo	1	4.35%
Candelero Arriba	11	47.83%
Mambiche	2	8.70%
Mariana	3	13.04%
Tejas	3	13.04%
Total	23	100.00%

Fuente: Municipio de Humacao

Figura 13: Deslizamientos causados por el huracán María



4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros

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

Por otra parte, el crecimiento de la población ha agravado la posibilidad de derrumbes en Puerto Rico, provocando que, al escasear el espacio adecuado para construcción de viviendas, muchas personas recurran a construir sus viviendas en zonas propensas a derrumbes. Además, ha aumentado el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos, lo cual conlleva la construcción de tuberías sanitarias, pozos sépticos y desagües de lluvia. En la eventualidad de que esta infraestructura se ubique en una zona susceptible a deslizamiento o su construcción no cumpla con los estándares necesarios, se propician las condiciones que facilitan la ocurrencia de derrumbes.

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

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

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

Se puede concluir que, en el Municipio de Humacao, la mayoría de los eventos de deslizamiento usualmente son provocados por fuertes lluvias. Por lo cual, la probabilidad de eventos futuros está ligada, a su vez, a la probabilidad de lluvias fuertes en el área. Así respectivamente, en las áreas de alto riesgo, se espera una probabilidad alta de eventos de deslizamientos, por lo que se debe evitar cualquier tipo de construcción futura, en áreas con riesgo moderado, hay una probabilidad moderada de que ocurran eventos de deslizamiento, mientras que, en las áreas de bajo riesgo, se espera una probabilidad baja de deslizamientos.

4.5.6 Vientos fuertes – Descripción de peligro

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

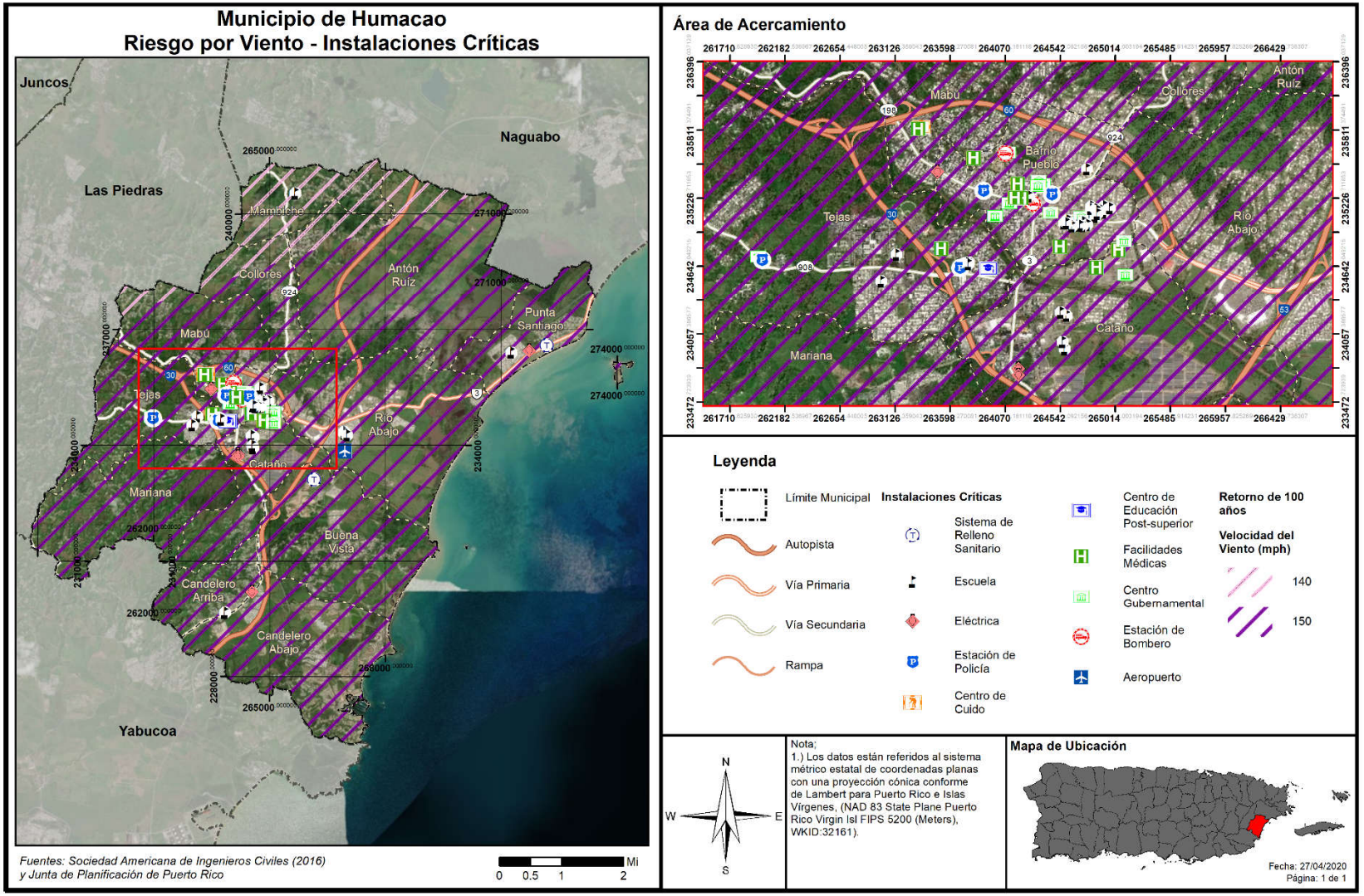
Los ciclones tropicales son el peligro natural más frecuente en Puerto Rico, el más peligroso de los cuales es el huracán. Los huracanes son sistemas atmosféricos tropicales con una intensidad de vientos sostenidos mayores a las setenta y cuatro (74) millas por hora. Se desarrollan sobre aguas cálidas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

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

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

4.5.6.1 Área geográfica en riesgo por peligro de vientos fuertes

Figura 14: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Vientos Fuertes por Periodo de Retorno de 100 Años



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

4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

Tabla 31: Escala Saffir-Simpson

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

Fuente: NOAA & USGS, 2019

4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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 32: Conversión de Periodo de Recurrencia a Probabilidad Anual – 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 Humacao

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

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

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

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

4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro

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

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

Tabla 33: Cronología de Eventos de Vientos Fuertes a causa de Ciclones Tropicales

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
22 de agosto de 2020	Laura	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.
29-30 de julio de 2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.
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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
5 de septiembre de 2017	Irma	Huracán	4	Aunque Irma no tocó directamente a la Isla Grande si impactó la isla municipio de Culebra donde destruyó 30 casas e incomunicó la isla de Culebra al dañar la única torre de comunicación. Para la isla de Puerto Rico en general, resultó en que entre el 25% y el 30% de las fincas de plátanos, guineos, papaya y café fueron destruidas. Irma representó una pérdida $30.6 millones para los agricultores a nivel de Puerto Rico. Aproximadamente 6,200 personas tuvieron que buscar refugio. La AEE reportó que un total de 1.1 millones de abonados quedaron sin servicio debido al paso del Huracán. La AAA reportó que al menos 362,000 abonados estaban sin servicio de agua potable.
22 de agosto de 2011	Irene	Tormenta Tropical	N/A	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia. La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento y 500 millones en pérdidas.
3 de agosto de 2011	Emily	Tormenta Tropical	N/A	Los vientos de esta tormenta tropical dejaron aproximadamente 18,500 abonados de la AEE sin servicio eléctrico y a casi 6,000 abonados sin servicio de agua potable. La precipitación relacionada a este fenómeno fue de diez pulgadas, lo que ocasionó que varios ríos se salieran de su cauce menor.
3 de octubre de 2004	Jeanne	Tormenta Tropical	N/A	Sus vientos máximos alcanzados fueron de 72 mph, debido a la lluvia se desalojaron 3,629 personas. Las escuelas, residencias y edificios comerciales sufrieron daños y debido a los deslizamientos y escombros arrastrados se cerraron 302 carreteras.
21 de septiembre de 2001	Dean	Tormenta Tropical	N/A	Aunque sus vientos más altos se estimaron en 165 mph, en PR sólo causo daños estimados de 2 millones debido a la inundación.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	3	Intenso huracán que paso sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.
9-10 de septiembre de 1996	Hortensia (Hortense)	Huracán	1	Hortensia entró por Guayanilla en el sur de Puerto Rico hasta Mayagüez. El mayor daño fue causado por inundaciones y deslizamientos de terreno los cuales les causaron la muerte a 18 personas. Las pérdidas en la agricultura fueron cerca de 127 millones de dólares.
8 de julio de 1996	Bertha	Tormenta Tropical	N/A	Su paso dejó fuertes lluvias e inundaciones sobre toda la isla.
16 de septiembre de 1995	Marilyn	Huracán	2	Los deslizamientos e inundaciones fue el mayor impacto que dejó tras su paso, con vientos aproximados de 110 mph. Las islas municipios de Vieques y Culebras fueron las más afectadas.
16 de agosto de 1993	Cindy	Tormenta Tropical	N/A	La lluvia dejó aproximadamente 5.54 pulgadas de lluvia, causando inundaciones severas.
18 de septiembre de 1989	Hugo	Huracán	4	El ojo del huracán paso sobre la isla de Vieques, luego sobre la punta Noreste de Puerto Rico. Los vientos máximos estimados de Hugo fueron de 140 MPH. se acumularon 9.20 pulgadas de lluvia.
7 de noviembre de 1984	Klaus	Tormenta Tropical	N/A	Los vientos más fuertes de Klaus se mantuvieron en el mar. El máximo de vientos sentidos en la base naval de Roosevelt Roads fue de 37 millas por hora. La mitad sur de Puerto Rico registro aproximadamente 7 pulgadas de lluvia, mientras que en Culebra se registró 10 pulgadas.
4 de septiembre de 1979	Federico (Frederic)	Tormenta Tropical	N/A	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales. Daños causados por las lluvias e inundaciones dejaron unas pérdidas de 125 millones.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
30 de agosto de 1979	David	Huracán	4	Pasó a 90 millas de Ponce y 70 millas del sur de Cabo Rojo, experimentando vientos de aproximadamente 175 mph, más de 800 casas destruidas y 55 millones en pérdidas en la agricultura.
17 de julio de 1979	Claudette	Tormenta Tropical	N/A	Conocida como Claudia, pasó al norte de Puerto Rico con vientos que llegaron a registrar 90 mph.
15-16 de septiembre de 1975	Eloísa (Eloise)	Tormenta Tropical	N/A	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre $60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
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. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. Prácticamente todos los ríos al este del Río Grande de Manatí produjeron inundaciones con destrucción de algún tipo. El evento ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. La tragedia más grande ocurrió en Humacao, cuando la inundación del río ocasionó que éste se metiera en las calles del pueblo y dentro de las casas, llevándose todo lo que pudo a su paso. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre $7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de sept. Las inundaciones del Río Humacao, Río Turabo y Río Valenciano son de las más altas en la historia. 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.
12 de septiembre de 1956	Santa Clara (Betsy)	Huracán	1	El huracán Santa Clara también conocido como Betsy, entró por Maunabo y patillas, cruzo a Puerto Rico de este a oeste, y salió entre Camuy y Hatillo. En Puerto Rico coaccionó 16 muertes, 24 heridos y pérdidas estimadas en 25.5 millones de dólares. Se reportaron ráfagas de hasta 115 millas por hora en la base Ramey de Aguadilla. En San Juan los vientos máximos sostenidos fueron de 73 millas por horas con ráfagas de 92.
26-27 de septiembre de 1932	San Ciprián	Huracán	3	Destructivo huracán que entro por Ceiba atravesó a Puerto Rico y salió por Aguadilla con vientos estimados en 120 millas por horas. San Ciprián ocasionó 225 muertes y pérdidas de 30 millones de dólares. Se registró un promedio de 16.70" de lluvia en Maricao.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
10-11 de septiembre de 1931	San Nicolás	Huracán	1	Violento huracán que paso por las islas vírgenes y rozo la costa norte de Puerto Rico causando destrucción a través de un tramo de 10 a 12 millas de ancho desde San Juan hasta Aguadilla. Los vientos fueron estimados en 90 millas por hora. Se reportaron 2 muertes.
13 de septiembre de 1928	San Felipe II (Okeechobee Hurricane)	Huracán	5	Devastador huracán que entró por Guayama cruzó la isla de sureste a noroeste saliendo entre Aguadilla y Isabela con vientos sobre 160 MPH. San Felipe II ocasionó pérdidas de 50 millones de dólares y 300 muertes.
23-24 de julio de 1926	San Liborio	Huracán	1	Entró al área del Caribe cerca de Martinica, luego pasó sobre el suroeste de Puerto Rico en ruta noroeste. Se sintió en toda la isla con vientos y lluvias fuertes. Causó 25 muertes y pérdidas estimadas en 5 millones de dólares. En San Juan se registraron vientos de 66 m.p.h. con presión barométrica de 29.62 pulgadas de mercurio
22 de agosto de 1916	San Hipólito	Huracán	1	Fue un huracán de diámetro pequeño que cruzó la isla de Naguabo a Aguada. El área de Humacao hasta Aguadilla sufrió vientos huracanados, con daños mayores en el este y 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 m.p.h. y la presión fue de 29.82 pulgadas. Los daños más severos ocurrieron en Santurce.
6 de septiembre de 1910	San Zacarias	Huracán	1	En ruta al oeste pasó 20 millas al sur de Ponce. No se reportaron muchos daños en el sur de la Isla, pero fuertes ráfagas locales azotaron la parte noreste de Puerto Rico. En San Juan los vientos alcanzaron las 72 mph. En el resto de la isla no se reportó gran actividad ciclónica. Sucedió una situación algo insólita, pues, aunque pasó al sur de la isla, los vientos fuertes se sintieron en el noreste.
11 de septiembre de 1901	San Vicente	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Vientos aproximados de 60 mph.
7 septiembre de 1901	San Cirilo	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Con vientos aproximados de 70 mph, entrando por el área de Patillas, cruzando la isla hasta salir por el área de Aguadilla.

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)[38]	Huracán	4	San Ciriaco en su paso por Puerto Rico dejó daños catastróficos y fue el primer huracán bajo la dominación estadounidense. Cerca de 250,000 personas se quedaron sin un refugio y comida. Los daños se estimaron en $35,889,013 y la mayoría fueron pérdidas en la agricultura, en especial en los cultos del café. Utuado fue el municipio más impactado y las pérdidas ascendieron a $5 millones. Se estima que alrededor de 3,100 a 3,369 personas perecieron
16 de agosto de 1508	San Roque	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Primer ciclón en récord en Puerto Rico. Fue reportado por Juan Ponce de León al que su carabela le fue varada en la orilla por los vientos y el mar bravo. Afectó el área suroeste entre Guayanilla y Guánica.

Fuente: 1) López Marrero y Castro Rivera. Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017; 2) Proyecto de Salón Hogar 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019); 4) Cindy Alvarado Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business [39]

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. Aunque la frecuencia de formación varía de año a año, hay un promedio de seis huracanes por año en el Océano Atlántico.

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

Los efectos de los cambios climáticos proyectan una mayor intensidad en las tormentas a medida que siga aumentando las temperaturas (atmosféricas, y de la superficie del mar). Es importante recalcar que la temperatura es solo un factor, por lo que se necesitan condiciones climáticas como la humedad, viento cortante débil, entre otras, para el desarrollo de los ciclones tropicales. Teniendo esto presente, así como

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

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

la frecuencia de estos eventos, podemos concluir que la probabilidad de que ocurra el peligro de vientos fuertes impactando al Municipio pudiera ser de moderada a alta.

4.5.7 Tsunami – Descripción de peligro

Un tsunami o maremoto consiste en una serie de ondas provocadas, usualmente, por un desplazamiento vertical del fondo (lecho) marino ocasionado por un terremoto bajo el fondo del mar. Igualmente, los tsunamis pueden ser provocados por deslizamientos o erupciones volcánicas submarinas en una región determinada.

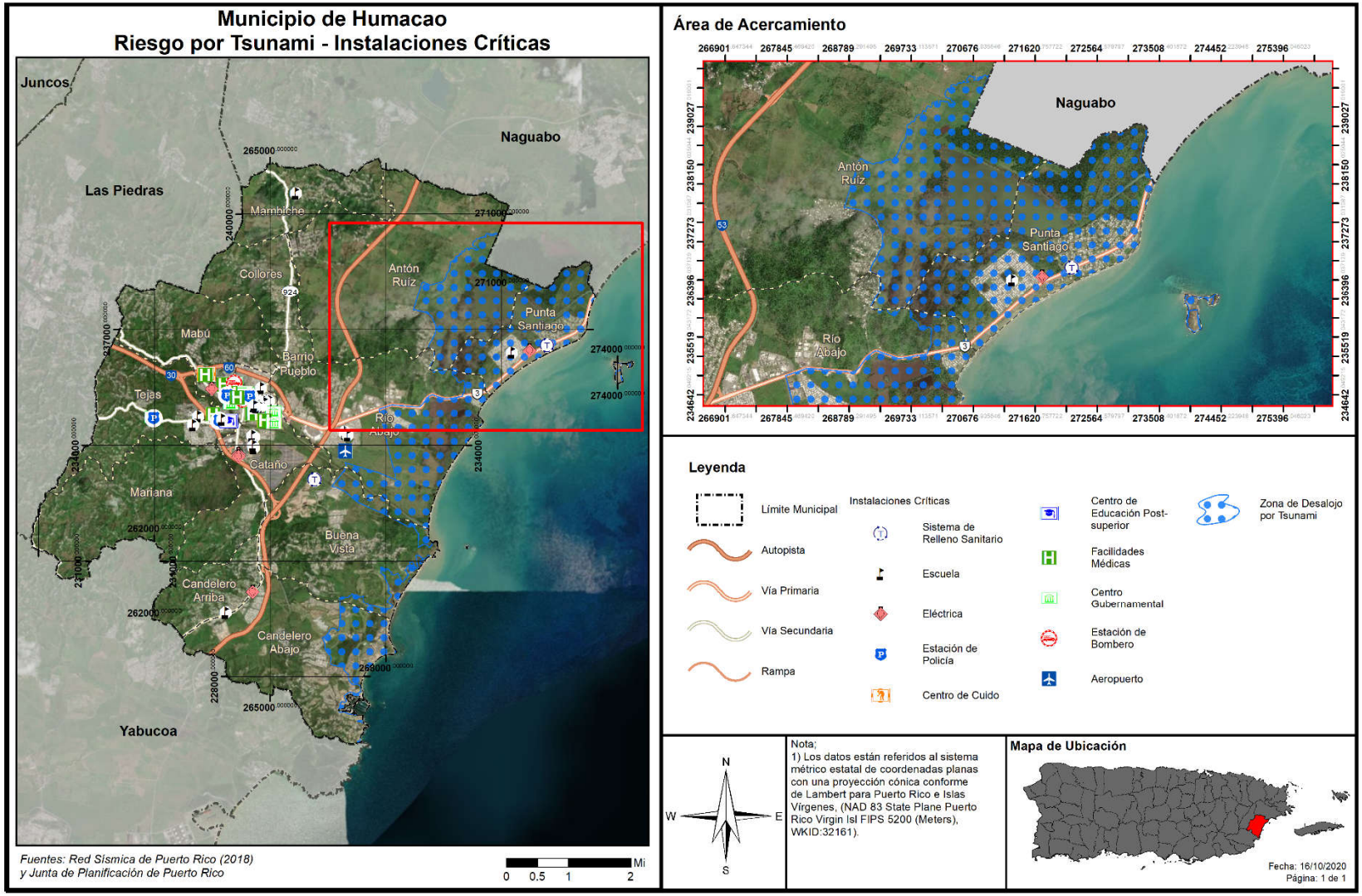
Las características de un tsunami son diversas dependiendo si la onda está viajando por aguas profundas o aguas más cerca de la orilla. En aguas profundas, estas ondas pueden viajar hasta una velocidad de quinientas (500) millas por hora y sólo se evidencian como una ola de poca altura, generalmente menos de un pie, sobre el nivel del mar. Estas ondas suelen pasar inadvertidas por embarcaciones en alta mar. Al mismo tiempo, la distancia entre las crestas de la onda usualmente es muy amplia. En la medida en que las ondas se van acercando a las áreas costeras, éstas disminuyen considerablemente su velocidad y aumentan drásticamente en su altura debido a que la frecuencia da la onda incrementa mientras que su amplitud disminuye. Este fenómeno puede generar olas gigantescas, las cuales en ocasiones pueden llegar a más de 98 pies de altura. Sin embargo, es usual que los tsunamis tomen la forma de un incremento súbito de gran volumen en el nivel del mar en la costa, como si una gran marejada estuviera entrando a tierra.

Los tsunamis pueden exhibir otras características adicionales. Su llegada puede ser anunciada por una retirada del mar, es decir, el mar se aleja de la orilla o por un aumento gradual y desmesurado del nivel del mar en la costa. Por lo general, se escuchará un rugido fuerte del mar y un sonido parecido al de un avión que vuela a baja altura. Se pueden producir ruidos adicionales causados por el efecto de las potentes y rápidas olas sobre los arrecifes, rocas u otros objetos que son arrastrados.

Ciertamente, los peligros de tsunamis no pueden ser prevenidos, no obstante, el municipio puede adoptar medidas de mitigación mediante la preparación individual y colectiva ante un evento, mantener un sistema de alertas para avisar a las comunidades vulnerables y una respuesta efectiva luego de un evento de esta naturaleza.

4.5.7.1 Área geográfica en riesgo por peligro de tsunami

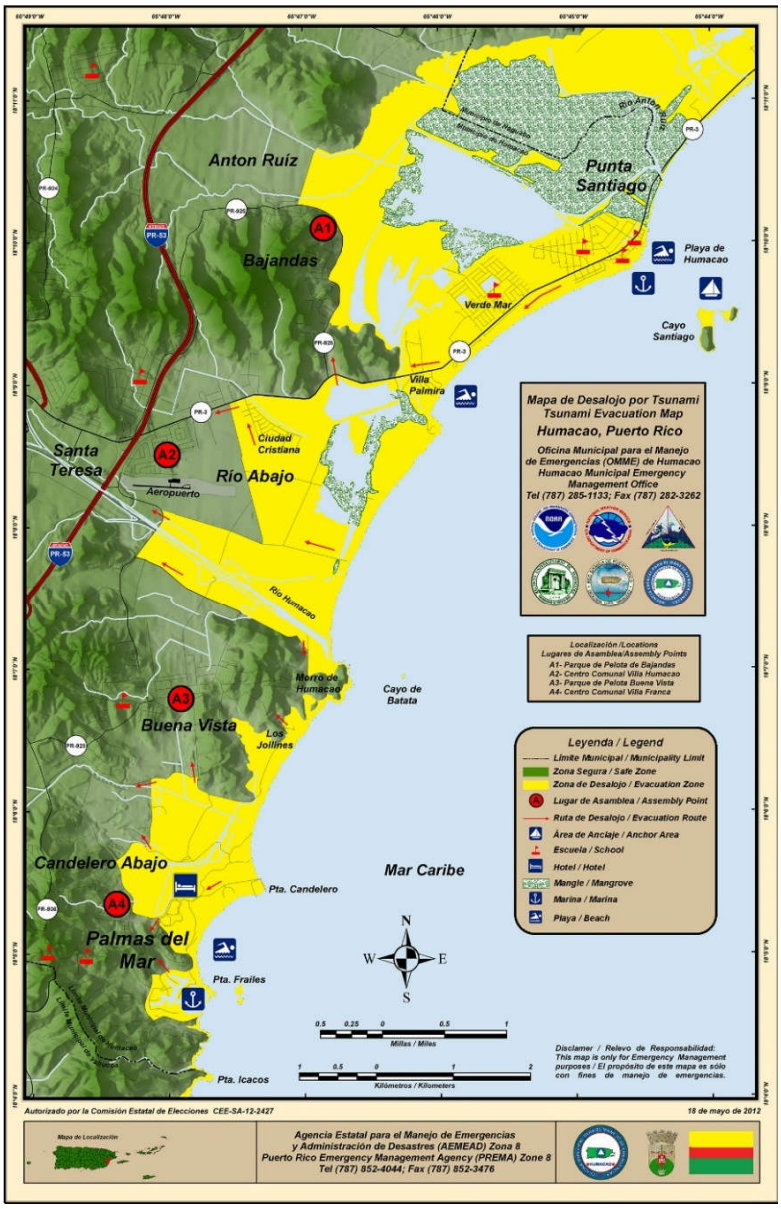
Figura 15: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Tsunami



El mapa muestra la zona de desalojo determinada para tsunami. La 'Zona de Desalojo por Tsunami' mostrada en los mapas, representa la extensión de terreno que, según modelado por la Red Sísmica de Puerto Rico, podría ser afectado por la inundación causada por un evento de Tsunami, por tanto, se designa como zona de desalojo. Cabe mencionar que dicha extensión de terreno representa el escenario de riesgo más conservador, no obstante, en caso de un evento de Tsunami, de cualquier magnitud, la población debe desalojar dicha zona. La severidad/magnitud del riesgo a tsunami se mide típicamente por la altura potencial de la onda/ola al llegar a la orilla o durante el proceso de llegar a tierra.

La Red Sísmica de Puerto Rico ha elaborado mapas de desalojo para cada uno de los municipios que están en áreas de peligro a causa de tsunami. A continuación, se reproduce el mapa disponible en la página web de la Red Sísmica[40] para las áreas de desalojo del Municipio de Humacao.

Figura 16: Mapa de Desalojo por Tsunami en el Municipio de Humacao



Fuente: Red Sísmica de Puesto Rico

4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro

Los peligros derivados de los eventos de tsunami pueden describirse de la siguiente forma:

- Inundación de áreas costeras de baja elevación. Esto ocurre cuando las olas del maremoto penetran tierra adentro lo que puede ocasionar destrucción de propiedad y muertes por ahogamiento;
- Consecuencia del impacto directo de las olas y su retiro posterior hacia el mar, las casas y edificios que se encuentran cercanos a la costa sufren daños que les hacen inhabitables. Además, estas olas causan gran erosión en las costas y en los cimientos de las estructuras;
- Un maremoto trae consigo objetos flotantes, que pueden ser pequeños escombros o hasta embarcaciones grandes que pueden estrellarse contra otras embarcaciones en la costa;

- Un maremoto puede causar otros daños como derrames de substancias tóxicas, explosiones, contaminación de agua potable, entre otros.

4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

A pesar de que este evento natural tiene un movimiento de traslación lento, la fuerza que ejerce el oleaje de un tsunami puede causar miles de pérdidas de vida y propiedad, incluyendo viviendas, instalaciones críticas e infraestructura del municipio. En la eventualidad de que el disturbio se origine cerca de un área costera, el tsunami puede derribar la comunidad costera en cuestión de sólo minutos.[41]

Los eventos de tsunamis están posicionados en un alto rango de desastres naturales, toda vez que desde el año 1950, los tsunamis han sido responsables de las pérdidas de sobre 420,000 vidas y billones de dólares en pérdidas de propiedad y hábitat en áreas costeras alrededor del mundo.[42] Consecuentemente, el desarrollo o implementación de un sistema de alertas tempranas de tsunami es esencial para mitigar o reducir los efectos de este tipo de eventos. Igualmente, es esencial que las comunidades propensas a sufrir los estragos de un tsunami estén preparadas para responder de manera adecuada y oportuna una vez se ponga en vigor la alerta.[43]

El impacto a la vida, propiedad y operaciones crea la necesidad de desalojar las áreas que van a ser afectadas por el tsunami es inminente debido a su ocurrencia en regiones costeras y que las olas, según los informes sísmicos, son de aproximadamente 12.3 pies de altura. Por tal motivo, los barrios de Punta Santiago, Río Abajo, Buena Vista, Candelero Abajo y la zona turística de Palmas del Mar, son áreas susceptibles a un impacto de Tsunami.

4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro

Existen dos (2) eventos de tsunami en récord histórico de Puerto Rico. El más reciente fue luego del evento de terremoto del 11 de octubre 1918, y causó daños alrededor de la costa de los municipios del noroeste y oeste de la Isla. El otro evento de tsunami fue luego del terremoto del 18 de octubre de 1867, y causó daños en el área del sureste de Puerto Rico.

Con la colaboración de varias instituciones, destacándose entre ellas la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez y FEMA (FEMA), un grupo de profesionales preparó para el área de Puerto Rico e islas adyacentes los mapas de inundación costera a causa de un evento de tsunami. Para tal acción, se realizó un estudio detallado de todas las fallas potenciales que existen en las cercanías de Puerto Rico e Islas Vírgenes y que pueden causar deformación del fondo marino. Se utilizaron bases de datos de batimetría, magnetismo, gravedad, sismicidad y despliegues de líneas sísmicas. Estas fallas pueden tener potencial de generar un tsunami. Bajo el estudio se analizaron un total de 504 fallas. Para cada una de las fallas se determinó su máximo potencial de acumulación de energía y por ende el tamaño máximo del

evento que puede ser generado, a base de las dimensiones de la fractura y el tipo de existente en la región. El estudio estuvo a cargo del profesor Aurelio Mercado Irizarry del Departamento de Ciencias Marinas de la Universidad de Puerto Rico. Por tal motivo, en la actualidad contamos con un Atlas de tsunamis en Puerto Rico, el cual muestra los límites de inundación para la Isla en caso de ocurrir un maremoto y/o tsunami.

4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros

La ocurrencia de un evento de tsunami no puede ser prevenida. Tampoco se puede determinar su ocurrencia con presión. No obstante, debido a que los tsunamis se encuentran ligados a los eventos sísmicos como terremotos, la probabilidad futura de eventos depende de la probabilidad futura de un evento sísmico. Los estudios de vulnerabilidad han estimado una probabilidad de 33% a 50% de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de la Isla dentro de un periodo de 50 años. (Red Sísmica de Puerto Rico, n.d.) Así pues, debido a que las áreas de mayor actividad sísmica alrededor de Puerto Rico están al noroeste y sureste de Puerto Rico y bajo el agua, es probable que el próximo evento sísmico de carácter considerable traiga consigo un evento de tsunami.

Los terremotos de los años 1867 y 1918 ocasionaron grandes daños en Puerto Rico, y a su vez, produjeron eventos de tsunami. Ambos terremotos ocurrieron en el fondo del mar y produjeron desplazamientos verticales en el lecho marino. Los tsunamis registraron una magnitud aproximada de 7.3 en la escala Richter. Tanto los terremotos como los tsunamis son eventos que ocurren pocas veces. No todos los terremotos ocasionan tsunamis, no obstante, en el caso de producirse un terremoto mayor bajo el fondo del mar, es muy probable que se cree un evento de tsunami. Lo anterior significa que la probabilidad de ocurrencia de un tsunami aumenta según incrementa la probabilidad de ocurrencia de un terremoto fuerte, especialmente en las zonas costeras. No obstante, la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento es un parámetro utilizado para clasificar el riesgo a base de los registros históricos y las aportaciones que puedan surgir, tanto del Comité de Planificación como la aportación de los estudios existentes. Este peligro se considera como uno de probabilidad continua de ocurrencia 'baja' (un evento de este riesgo es probable que ocurra con menos frecuencia que un evento de 100 años), con probabilidad de impactar al Municipio.

Los factores físicos, demográficos y sociales, entre otros, convierten a Humacao en una región municipal vulnerable al evento de tsunamis. El Municipio cuenta con cinco (5) barrios que pueden ser afectados en caso de un evento de tsunami: Punta Santiago, Antón Ruíz, Río Abajo, Candelero Abajo y el Barrio Buena Vista.

4.5.8 Marejada ciclónica – Descripción de peligro

Las marejadas ciclónicas ocurren por el incremento atípico de los niveles de los cuerpos de agua. Primordialmente, las marejadas ciclónicas se producen por un aumento desmedido de agua a lo largo de las costas, como consecuencia de un sistema masivo de baja presión, lluvias y vientos fuertes característicos de un huracán o tormenta tropical. Estos factores, propios de una marejada ciclónica, ocasionan condiciones peligrosas en el mar y gran devastación tras su paso por las áreas costeras. Consecuentemente, este tipo de peligro natural produce pérdida de vidas y graves daños a las infraestructuras y estructuras ubicadas en las áreas impactadas. Siendo particularmente peligrosas

cuando ocurren durante la marea alta, combinado con los efectos de las marejadas y el oleaje. Estos factores dificultan la predicción de este tipo de evento porque dependen de la diversidad de sistemas tropicales, las formaciones de la corteza terrestre del área impactada y los pronósticos meteorológicos.

La máxima Marejada Ciclónica potencial de tormentas para una ubicación en particular depende de una serie de factores diferentes. La oleada de tormentas es un fenómeno muy complejo porque es sensible a los cambios más ligeros en la intensidad de la tormenta, la velocidad de avance, el tamaño (radio de los vientos máximos-RMW), el ángulo de aproximación a la costa, la presión central (mínima contribución en comparación con el viento) y la forma de las características costeras como bahías y estuarios.

Usualmente, las áreas costeras son propensas al impacto de las marejadas ciclónicas cuando se presenta la amenaza inminente de un huracán. El comportamiento, magnitud e impacto de la marejada ciclónica sobre tierra varía según la trayectoria del huracán. De igual forma, la topografía y la batimetría costera del municipio juegan un rol importante en relación con el impacto de la marejada sobre las áreas afectadas.

4.5.8.1 Área geográfica en riesgo por peligro de marejada ciclónica

Figura 17: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Marejada Ciclónica - Cat. 2

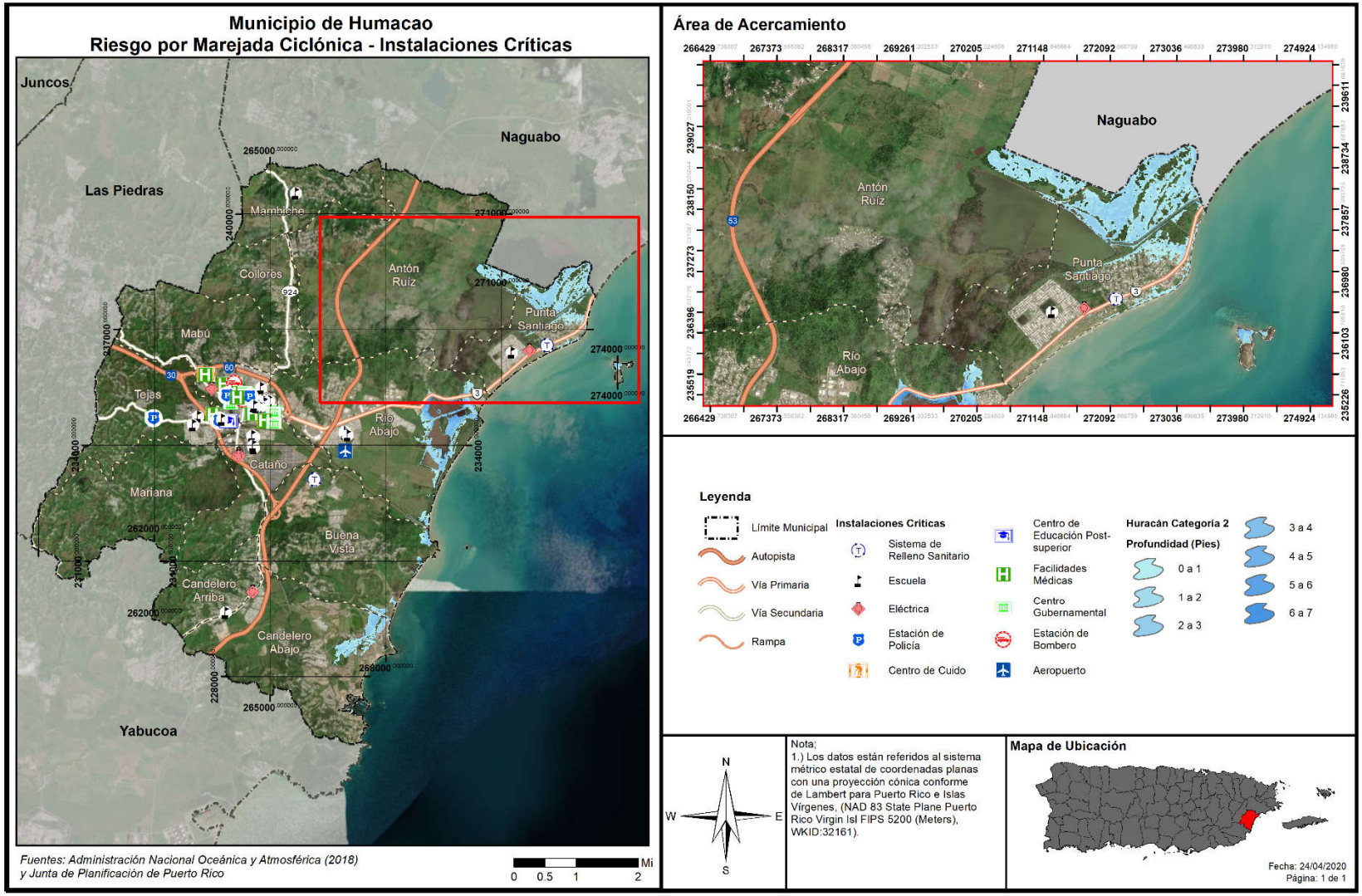
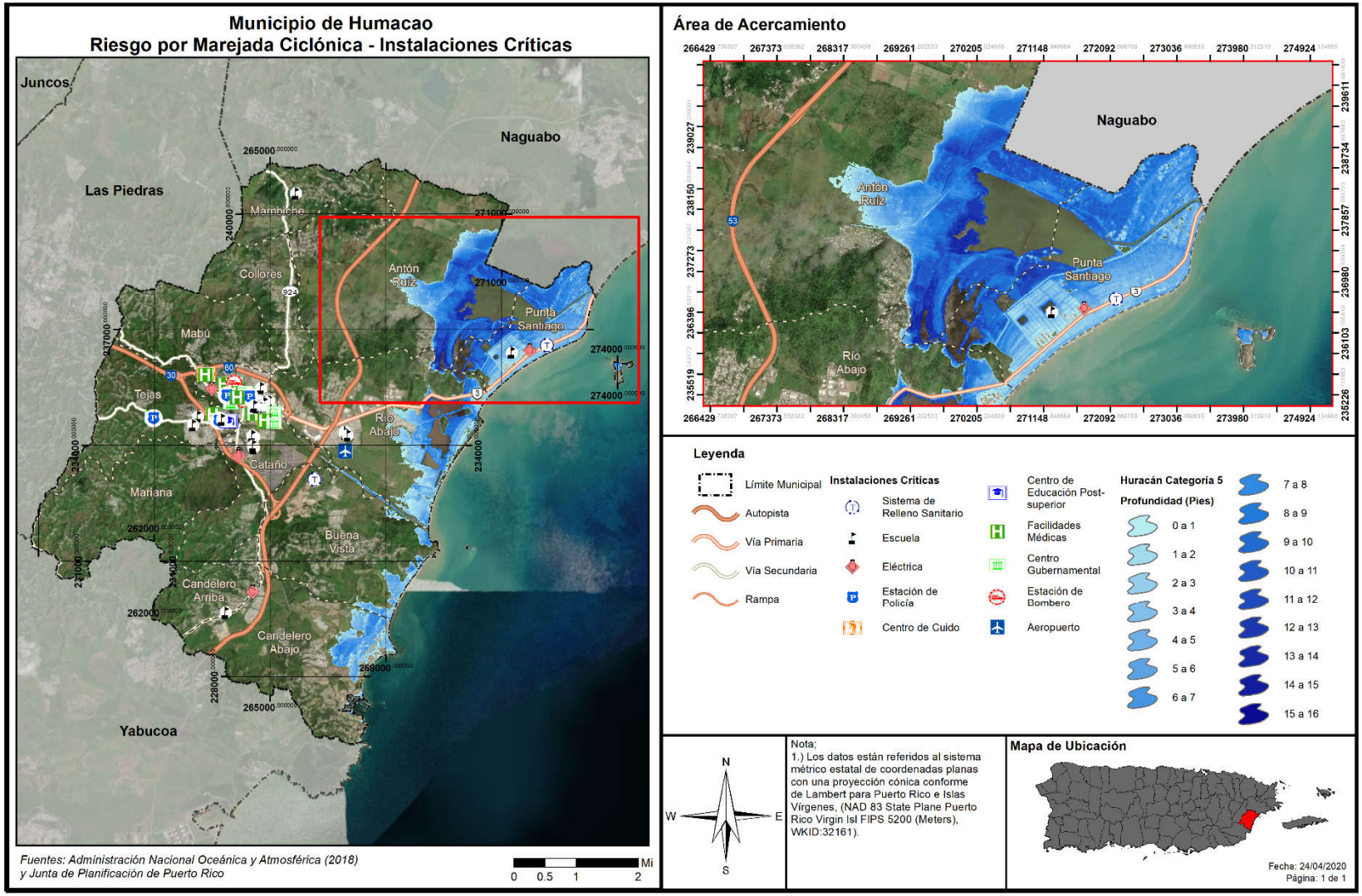


Figura 18: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Marejada Ciclónica - Cat. 5



4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro

Los mapas que se incluyen en la sección de marejada ciclónica de la evaluación de riesgos, referente a las áreas geográficas afectadas por este peligro natural, muestran el impacto de este evento a base de la profundidad de la inundación y conforme a la ocurrencia de eventos de huracán categoría 1 y categoría 5. En síntesis, la profundidad de la inundación representa la severidad o magnitud del riesgo de marejada ciclónica, e igualmente, existe una correlación entre la magnitud del evento de tormenta con la profundidad de la inundación y la extensión de terreno que se verá afectada. Es decir, en la mayoría de las instancias, a medida que la tormenta escala a categorías de mayor magnitud, mayor cantidad de barrios y sectores se podrán ver impactados por eventos de inundación de mayor profundidad.

La magnitud del peligro depende mayormente de la categoría de la profundidad de inundación que el Municipio puede experimentar por marejada ciclónica. El área geográfica de mayor impacto para el peligro de marejada ciclónica en Humacao comprende toda el área costera para una marejada de categoría dos, mientras que una categoría cinco abarcaría parte del interior del municipio, afectándose así los barrios de Punta Santiago, Río Abajo, Buena Vista, Candelero Abajo y Antón Ruíz.

4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los impactos de la marejada ciclónica son similares a los de otros tipos de inundación, y pueden ocurrir a la par con los mismos. Usualmente, las inundaciones ocasionadas por las marejadas ciclónicas representan una de las mayores amenazas a la vida y la propiedad a causa del paso de un huracán, especialmente en las áreas del litoral costero. Las marejadas ciclónicas pueden suscitarse antes, durante o después del paso de una tormenta o huracán, y pueden ocasionar que las vías de evacuación se tornen intransitables, obstaculizando el flujo normal de las operaciones e incrementando la amenaza para los habitantes de las áreas afectadas. [44] Se recomienda que el municipio, mediante la coordinación y colaboración de agencias federales, estatales, filantrópicas y agencias sin fines de lucro, prepare un estudio de campo para determinar el impacto no estimado a este riesgo.

No se pudo obtener suficientes datos para poder elaborar una narrativa para este peligro. Se recomienda que el municipio mediante la coordinación y colaboración de diferentes agencias federales, estatales y agencias sin fines de lucro conduzcan un estudio de campo para determinar el impacto no estimado a este riesgo.

4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro

Los eventos de marejada ciclónica ocurren muchas veces a la par con otros eventos atmosféricos, por los que se hace difícil diferenciar entre los eventos de inundación que se deben a la marejada ciclónica y los que son a causa de otro tipo de inundación. Según la información recopilada por los Centros Nacionales de Información Ambiental (NCEI por sus siglas en inglés), los eventos de marejada ciclónica ocurren a la par con los huracanes u otros eventos de tormenta mayores.

No obstante, en el 2017, aunque no aparece como reportado durante el Huracán María hubo marejada ciclónica en el Municipio.

4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros

La NOAA define el término de marejada ciclónica como la elevación en el nivel del océano que resulta de los efectos del viento y la caída en la presión atmosférica asociada con huracanes y otras tormentas. Es decir, la marejada ciclónica es causada primordialmente por los fuertes vientos de un huracán o una tormenta tropical, por lo que la probabilidad de ocurrencia de un evento de marejada ciclónica en el Municipio está directamente asociada e incrementa luego de un evento de vientos fuertes, tales como huracanes e irán en incremento o pudiesen aumentar, conforme la ocurrencia de este tipo de evento (Véase 4.5.6.5).

Para ello, el modelo de la marejada ciclónica asociada con el huracán sobre mar, lago, y tierra (conocido como SLOSH, por sus siglas en inglés) es un modelo computarizado utilizado por la NOAA para la evaluación del riesgo de la inundación costera y la predicción operacional de la marejada ciclónica.

Según informa FEMA, las áreas de riesgo de inundación costera se determinan mediante un análisis estadístico de los registros de flujo o corriente fluvial, mareas de tormenta y lluvias, información obtenida a través de consultas con la comunidad y un análisis hidrológico e hidráulico. Las áreas de riesgo de inundación costeras están delineadas o definidas en los Mapas de Tasas del Seguro de Inundación (FIRM). Estos, además, comunican dos elementos reglamentarios de mapas de inundación: la extensión de terreno a riesgo de inundación base (1% de probabilidad anual), y los niveles de inundación relacionados en estas áreas, denominados Niveles de Inundación Base (BFE, por sus siglas en inglés).

4.5.9 Erosión costera – Descripción de peligro

La erosión es el proceso por el cual las grandes tormentas, las inundaciones, la acción fuerte de las olas, el aumento del nivel del mar y las actividades humanas desgastan playas y acantilados a lo largo de las costas. Las playas se ven afectadas por tormentas y otros eventos naturales que ocasionan erosión costera; sin embargo, la extensión y la gravedad del problema no es uniforme, toda vez que varía según el área. Consecuentemente, no hay una solución única para mitigar el evento de erosión. Los procesos de erosión y las consecuencias de la erosión pueden ser "episódicos" o "crónicos." Estos dos (2) descriptores asignan un componente temporal muy importante a los procesos de erosión y sus consecuencias.

La erosión episódica, también conocida como erosión inducida por tormentas, es predominantemente el movimiento transversal de arena y sedimentos que resulta de los eventos meteorológicos de alta intensidad y las tormentas oceánicas. Este tipo de respuesta al evento da lugar a un ajuste de la costa y se produce durante una sola tormenta o durante una serie de eventos de tormentas dentro de una temporada. Los cambios en el perfil de la orilla y la costa durante las tormentas intensas pueden resultar en la erosión dramática de playas y dunas, incluyendo la disminución o remoción de dunas de la costa, al igual que el retiro y colapso de las formaciones de acantilados costeros. Consecuencias de esta erosión pueden ser mayor penetración de olas tierra adentro e inundaciones del océano en áreas que antes no quedaban en el camino del agua.

La erosión crónica, por su lado, se asocia con procesos lentos y a largo plazo como el cambio gradual de la costa asociado con:

- Aumento del nivel del mar;
- Hundimiento de la tierra;

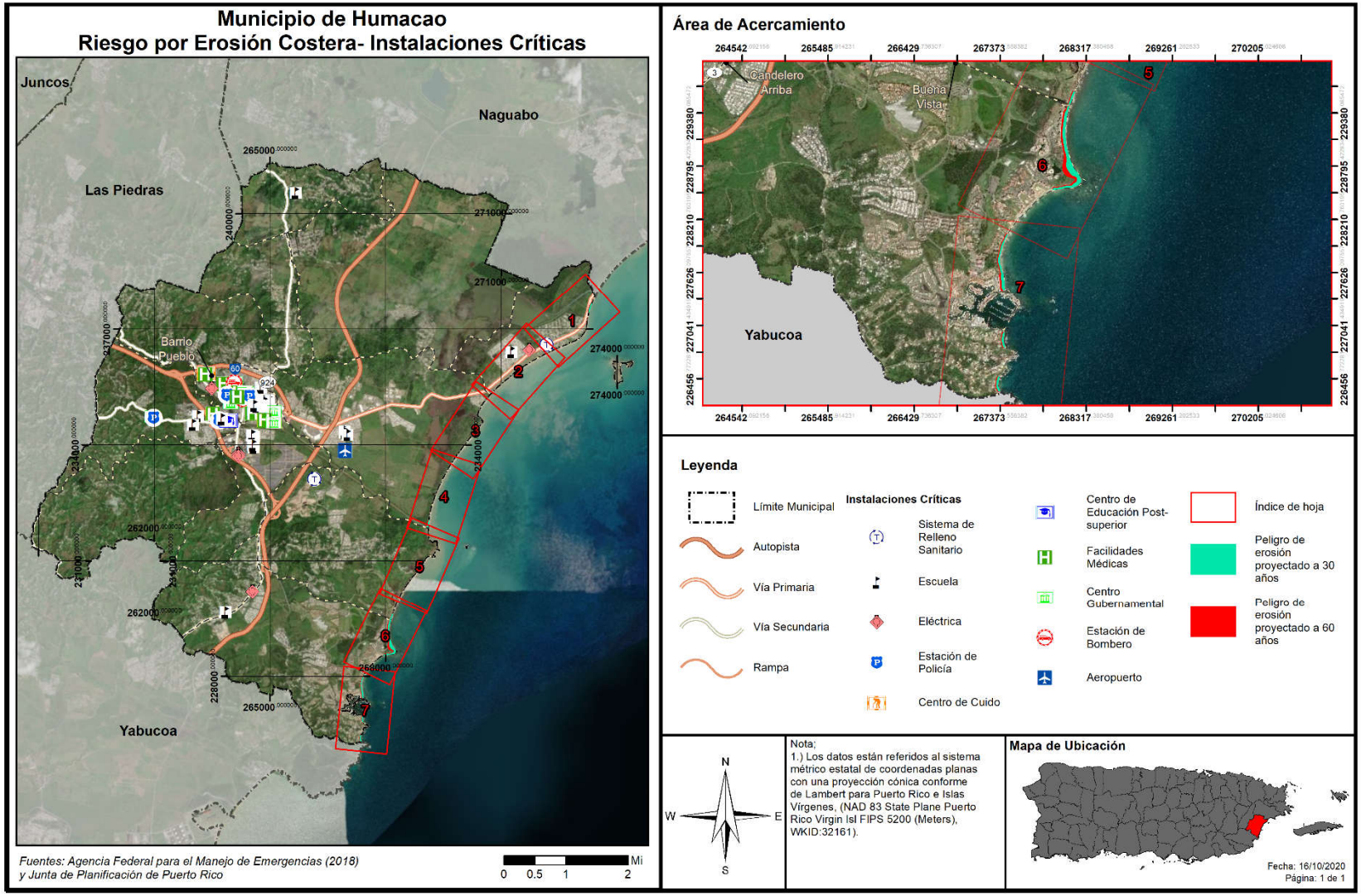
- Cambios en el suministro de sedimentos debido a modificaciones en las cuencas;
- Estructuras costeras, desarrollo; y
- Ajustes decadales en las lluvias, viento y clima asociados con el calentamiento global.

Por otra parte, la erosión puede ser provocada por fuerzas antropogénicas o causadas por el ser humano como lo son:

- Eliminación de los sedimentos costeros, ocasionando la erosión del área, pérdidas de dunas y las playas;
- Construcción de desarrollos, carreteras o actividades relacionadas a la agricultura, las cuales producen aumentos en los depósitos de sedimento y contaminación de las aguas costeras, provocando efectos nefastos para los arrecifes. Nótese, que los arrecifes obran como barreras que protegen las playas contra el impacto de las olas y consecuentemente el impacto de la erosión;
- Los sistemas de represas que son edificados para reducir el flujo normal de arena que llega al mar desde los ríos; y
- Las construcciones próximas a las playas ocasionan que el mar se siga adentrando a tierra, incrementando así los procesos de erosión.

4.5.9.1 Área geográfica en riesgo por peligro de erosión costera

Figura 19: Área Geográfica del Municipio en Riesgo por Erosión Costera



Las proyecciones de erosión costera (a treinta (30) y sesenta (60) años) usadas en este Plan (FEMA, 2018), se calcularon haciendo un análisis de índice (o velocidad) de cambio en la línea de costa alrededor de la Isla entre los años 2000 y 2016. Para dicho análisis, se extrajo el contorno de elevación de 2 pies (0.61 metros) sobre el nivel del mar, basado en el Datum Vertical de Norteamérica de 1988 (NAVD88, por sus siglas en inglés). Según el análisis de FEMA (2018), este contorno es representativo de la línea de playa. Para la comparación, dos (2) contornos de 2 pies de elevación fueron extraídos usando Modelos de Elevación Digital (DEM, por sus siglas en inglés) de los años 2000 y 2016: un (1) contorno representativo del año 2000 y un (1) contorno representativo del año 2016.

Teniendo dos (2) líneas de costa para comparar, y luego de evaluar varios factores geográficos, se establecieron 1,669 transectos perpendiculares a las dos (2) líneas de costa establecidas. Estos transectos se usaron para calcular la velocidad a la cual la línea de costa ha retrocedido (pies/año), así como la distancia retrocedida. Además de la velocidad de cambio, se estimó un margen de error de +/-1.3 pies/año (0.40 metros/año).

El índice de cambio obtenido en cada transecto se usó para determinar el riesgo a erosión costera usando las siguientes clasificaciones de riesgo:

- Mínimo – índice de cambio mayor de 1 pie/año (0.30 metro/año), *ganancia de playa* (20% de los transectos)
- Bajo – índice de cambio de 0 pie/año (0 metro/año) *playa estable* (28% de los transectos)
- Moderado – índice de cambio de -1 pie/año a -3 pies/año (-0.30 a -0.91 metro/año), *pérdida de playa* (48% de los transectos)
- Alto – índice de cambio de -4 pies/año a -5 pies/año (-1.22 metros/año a -1.50 metros/año), *pérdida de playa* (3% de los transectos)
- Severo – índice de cambio menor de -5 pies/año (-1.50 metros/año), *pérdida de playa* (1% de los transectos)

Los polígonos de erosión fueron creados para las áreas con un índice de cambio igual o mayor a -1 pie/año, entiéndase las clasificaciones de riesgos, moderado, Alto y Severo. Estos polígonos fueron generados multiplicando el índice de erosión en cada transecto por el periodo de proyección (treinta (30) y sesenta (60) años). El margen de error fue incluido en los cálculos. [45]

4.5.9.2 Severidad o magnitud del peligro

Entre las fuerzas naturales directamente relacionadas con la erosión costera encontramos:

Huracanes: El peligro costero provocado por un huracán se debe a la fuerza de sus vientos y a la marejada ciclónica que lo acompaña. Para que las olas de la tormenta sean una amenaza a la costa, el fenómeno tiene que hacer contacto con tierra. Los huracanes pueden causar erosión significativa de las costas, y pérdida permanente de tierra, cambiando así el contorno de la costa.

[45] FEMA. 2018. Puerto Rico Advisory Data and Products – Post Hurricanes Irma and Maria http://cedd.pr.gov/fema/wpcontent/uploads/2018/06/Puerto_Rico_Advisory_Report_2018.05.23_Final_English.pdf

Tsunamis: En Puerto Rico existe la posibilidad de tsunamis debido tanto a terremotos como a deslizamientos de terreno. Como reconocimiento de esta amenaza latente y de las consecuencias que el mismo trae consigo, a partir del año 2000 se implementó en Puerto Rico un programa de alerta y mitigación ante tsunamis, conocido por *The Puerto Rico Tsunami Warning and Mitigation Program* (PRTWMP)", auspiciado por la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, bajo el programa *Sea Grant*.

Inundaciones: Los niveles de riesgo de inundación más conocidos en puerto Rico, son los relacionados con la lluvia de cien (100) años y están representados en los *Flood Insurance Rate Maps* (FIRMs) preparados por FEMA. Los *FIRMs* están hechos a base de la inundación por marejada ciclónica que tiene 1% de probabilidad de ser igualada o excedida en cualquier año en particular. Esto es lo que se conoce como la Inundación Base (IB), con periodo de recurrencia de 100 años. Cabe señalar que los niveles de inundación actualmente establecidos pueden aumentar o presentar variaciones debido al fenómenos de cambio climáticos proyectado.

Aumento en Nivel del Mar a causa de Cambios Climáticos: Puerto Rico, por razones de su localización en el Caribe y por su tamaño, está más expuesta que otros lugares a los efectos del cambio climático. No solo el nivel del mar alrededor de Puerto Rico está en aumento, si no que ese aumento también se está acelerando tras el paso del tiempo. Como consecuencia, se evidencia un aumento en la erosión de costas, lo cual a su vez ocasiona que las inundaciones costeras penetren más tierra adentro y con mayores profundidades, relativo a la infraestructura costera presente hoy día. Igualmente, la interacción entre la descarga de los ríos y el mar se moverá tierra adentro. Las barreras naturales de arrecifes y manglares continuarán degradándose, lo que agravará la situación actual de los ecosistemas costeros. Otros impactos serán un aumento en las intrusiones salinas en los acuíferos costeros.

Los mapas de erosión de la sección 4.6.3.9 muestran el área que puede verse afectada por la erosión en una extensión de tiempo de 30 y 60 años. La magnitud/severidad de la erosión se define típicamente por la tasa de erosión que se mide en distancia/tiempo (por ejemplo, pulgadas/año).

4.5.9.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

La erosión costera se ha observado a través de las diferentes costas en Humacao. Entre los daños Producidos por la Erosión Costera se encuentran:

- Contaminación y degradación ambiental - Pérdidas de beneficios ambientales, de los sistemas que se encuentran en ellas tales como manglares, arrecifes de corales, entre otros. siendo barreras naturales que protegen las costas del impacto de las olas y por ende de la erosión.
- Pérdidas de costa y playas - Pérdidas de beneficios económicos de las playas.

Entre las fuerzas antropogénicas directamente relacionadas con la erosión costera, podemos mencionar:

- explotación minera de la arena, que quitan los sedimentos del sistema costero, provocando erosión, y pérdida de dunas y hasta playas;
- La alteración del paisaje natural para llevar a cabo desarrollos la construcción de carreteras, o actividades relacionadas con la agricultura, causan aumento de depósito de sedimento y contaminación en las aguas costeras, lo que provoca impactos adversos en los arrecifes de coral. Los arrecifes protegen las playas contra la acción de las olas, y por ende de la erosión, y son a su vez una fuente importante de la arena de la playa;

- Los sistemas de represas construidos, que reducen el influjo natural de arena que llega al mar desde las desembocaduras de los ríos;
- Las construcciones cercanas al mar, que provocan que se le reste espacio la arena de la costa, por lo que el mar se sigue acercando, y acelera la erosión;
- El mal uso de la zona marítimo-terrestre, donde se sigue construyendo en las mismas, lo que provocará que las playas desaparezcan.

4.5.9.4 Cronología de eventos de peligro

Los eventos principales de erosión de las playas ocurren asociados al paso de sistemas ciclónicos tropicales y extra tropicales que permanecen casi estacionarios en las latitudes medias generando un tren de ondas cuyo oleaje llega a la costa norte de Puerto Rico y el Caribe luego de viajar grandes distancias a través del Océano Atlántico. Esto genera fuertes oleajes como la de la "Marejada de Los Muertos" que generalmente ocurre a principios del mes de noviembre. La erosión también puede ocurrir a causa de marejadas extraordinarias no asociadas a eventos atmosféricos ciclónicos.

Sólo un incidente ha sido reportado para este riesgo, durante la tormenta tropical Dean, el día 18 de agosto de 1999 en el Barrio Punta Santiago.

4.5.9.5 Probabilidad de eventos futuros

La probabilidad de ocurrencia de este evento está directamente relacionada con la ocurrencia de eventos naturales como los huracanes, tsunamis, inundaciones e incremento en el nivel del mar por causa de cambios climáticos. Del mismo modo, está relacionado con actividades humanas, como la extracción de arena, la alteración del paisaje natural para llevar a cabo desarrollos, la construcción de carreteras, y actividades relacionadas con la agricultura. Estas actividades humanas aumentan el depósito de sedimento y contaminación en las aguas costeras, lo que deteriora las barreras naturales de las costas que protegen de la erosión, como es el caso de los arrecifes de coral y los manglares. En la medida en que estos elementos naturales y de actividades humanas incrementen, así como la ocurrencia de eventos naturales, la probabilidad de ocurrencia de episodios de erosión costera en el Municipio seguirá en aumento.

El problema de erosión costera de Humacao no es estático, sino que se irá agravando como resultado del incremento en la tasa de ascenso en el nivel del mar, que a su vez es producto de la expansión termal del océano y la fusión de las masas de hielo glacial. Igualmente, el surgimiento de eventos atmosféricos como las tormentas tropicales y los huracanes incrementan o aceleran los procesos de erosión proyectados.

Aunque se ha observado erosión costera a lo largo de costa de Humacao, no existe un estudio que confirme el impacto que ha tenido en el municipio. Debido a la ubicación geográfica de Humacao y su amplia zona costera, aumenta la probabilidad de que la erosión costera sea un peligro de riesgo que continuará afectando al Municipio.

4.5.10 Incendio forestal – Descripción de peligro

Los incendios se refieren a los fuegos no controlados que se dispersan a través de combustible vegetativo, exponiendo y posiblemente quemando estructuras. 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.

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

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

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

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

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

- **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.

4.5.10.1 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.[46]

4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro

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

***Impacto Paisajístico**:*

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

***Efecto sobre la Fauna**:*

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

Efecto sobre el Suelo:

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

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

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

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

Sin embargo, no todo es negativo en lo que al fuego se refiere. Cuando los incendios se deben a causas naturales (algo que cada vez ocurre con menos frecuencia), ayudan a mantener la salud del bosque, gracias a la movilización de nutrientes y a la acción controladora que el fuego ejerce sobre las plagas

forestales. Además, los incendios de baja intensidad contribuyen a mantener carbono en el suelo, impidiendo así su volatilización y pérdida en forma de gas carbónico.

Alteración del Ciclo Hídrico y de los Cursos de Agua

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

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 (CO2), metano (CH4) y partículas sólidas en suspensión. Estas emisiones contaminantes producen daños ambientales marcados, contribuyendo al efecto invernadero y como consecuencia al cambio climático.

Consecuencias Económicas

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

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

4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los incendios pueden generar diversas consecuencias ambientales debido a la destrucción de la cubierta vegetal, la muerte o emigración de la fauna, las pérdidas 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.

4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro

El Municipio cuenta con un registro de fuego de pastizal según trabajado por manejo de emergencias. La siguiente tabla fue provista por la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias:

Figura 20: Fuego de Pastizal Trabajados por Manejo de Emergencias

Creado	Direccion
Mar 19, 2015	BO ANTON RUIZ CARR 927
May 8, 2015	CAL , CANDELERO ARRIBA CUESTA LOS SERRANO
May 24, 2015	PALMAS DE MAR
May 25, 2015	URBANIZACION MABU SECTOR LA ROLINA
Jul 30, 2015	LAS 400, JUNCOS
Jan 24, 2016	CARR. 3 BO.CANDELERO ABAJO SECTOR CANGREJO
Apr 16, 2016	CANDELERO ABAJO CALLE ROBERTO BURGOS
Jan 4, 2019	CARR 31 RIO BLANCO Humacao, PR 00791 Puerto Rico PR
Mar 14, 2019	CARR 30 JUNCOS SALIDA RALPHS PR
May 9, 2019	KM 4.8 CARR 908 BO TEJAS I HUMACAO PR

Fuente: Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias, Municipio de Humacao

4.5.10.5 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 (Véase sección 4.5.2.5).

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

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

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

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

- Superficies según tipo de vegetación
- Superficies según propiedad y tipos de vegetación
- Superficie afectada de Espacios Naturales Protegidos

- Especies y volúmenes de madera afectados.

Según una presentación dirigida por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en ingles), la evidencia histórica no demuestra aumento alguno en los incidentes de incendio en Puerto Rico. No obstante, la presentación puntualiza que la mayoría de los incidentes de incendio ocurren en las regiones del área sur de Puerto Rico.

4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos

Esta evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres (3) metodologías distintas, a saber:
(1) evaluación del riesgo estocástico;
(2) análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés); y
(3) un análisis de modelación de riesgos.

En síntesis, cada uno de los enfoques proporciona estimaciones sobre el impacto potencial de los peligros naturales mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación.

Este proceso analítico incluye la organización de ocurrencia histórica proporcionada en la Sección 4.5 de este Plan. En las secciones subsiguientes se ofrece una descripción de los tres (3) métodos utilizados para el análisis, enfoque y desarrollo de este Plan.

Adviértase, que, en el desarrollo de la evaluación de riesgos de este Plan, se utilizó la herramienta del Negociado del Censo Federal, específicamente del bloque censal de 2010. Esto es así, toda vez este bloque provee datos detallados sobre la población y las características demográficas del municipio, específicamente mediante segmentos como raza, origen, edad y unidades de vivienda. Igualmente, se utiliza el Censo de 2010 debido que es el último censo certificado al momento del desarrollo de este Plan. Cualquier otro dato provisto por el Negociado del Censo Federal, como los datos del *American Community Survey* se refiere a proyecciones o estimados limitados y son utilizados en este Plan a modo de tendencia.

4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico

La metodología de evaluación del riesgo estocástico fue utilizada para el análisis de los peligros de riesgo que no están contemplados bajo los estudios suministrados por los modelos de riesgo de peligro y la evaluación de riesgos del sistema GIS. Por su parte, este tipo de evaluación de riesgo estocástico considera las estimaciones de pérdidas anuales e información obtenida sobre el impacto. La pérdida anual representa el valor medio ponderado, a largo plazo, de las pérdidas de propiedad en un 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
- Incendio forestal

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

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

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

- Elevación del nivel del mar
- Terremoto
- Deslizamiento
- Inundación
- Vientos
- Tsunami
- Marejada ciclónica
- Erosión

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.

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

4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos

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

- Terremoto
- Inundación

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

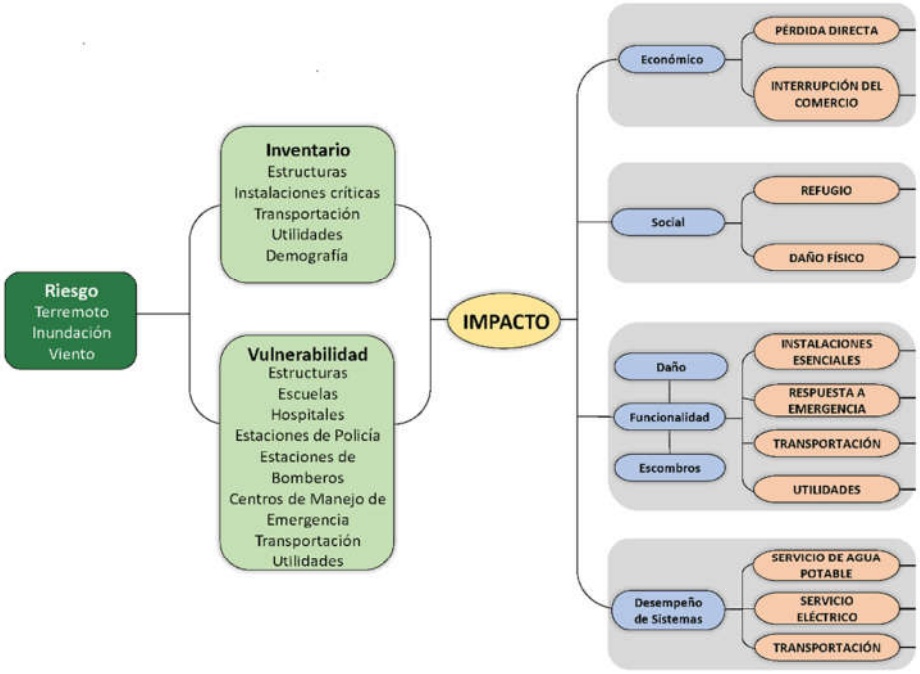
Hazus-MH

Hazus-MH ("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 (por ejemplo, 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 Humacao. La versión Hazus-MH 4.2 SP1, fue utilizada para estimar posibles daños de inundación; y la metodología de la versión Hazus-MH para estimar los daños por terremoto. Aunque el programa puede ser utilizado para modelar las pérdidas causadas por los vientos huracanados y tsunamis, éstos no funcionaron correctamente en Puerto Rico cuando se desarrolló esta evaluación.

La Figura 21 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus-MH.

Figura 21: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH



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

Los estimados de pérdidas, presentados en esta evaluación de vulnerabilidad, se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Los resultados son una aproximación de riesgo. Estos estimados deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y las posibles pérdidas. Es importante tomar en consideración que las incertidumbres son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en zonas edificadas. Las incertidumbres resultan de aproximaciones y simplificaciones que son necesarias para un análisis exhaustivo, por ejemplo, inventarios incompletos, localizaciones no-específicas, demografía o parámetros económicos.

4.6.1.4 Fuentes de información de datos

Instalaciones críticas, Edificios, Población

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

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

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

Aumento en el nivel del mar

La Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) tienen disponibles datos sobre los aumentos potenciales en el nivel del mar para usar para propósitos de planificación y para determinar qué tan inundable serían áreas costeras basándose en diferentes niveles de alza. Estos modelos distintos se pueden utilizar para visualizar el impacto de inundaciones costeras o alzas en el nivel del mar desde el contexto de la comunidad afectada. Los modelos disponibles comienzan con un alza de un pie sobre el nivel del mar actual y continúan en incrementos de un pie hasta llegar a diez pies de alza. Alzas de uno, cuatro, siete y diez pies fueron utilizadas para propósitos de este análisis.

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, el *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés).

Terremoto

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

Se utilizó también el sistema Hazus-MH 4.2 SP1 (descrito arriba) para determinar el nivel de vulnerabilidad a terremotos. Un modelo probabilístico de nivel 1 se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia, 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 datos sobre licuefacción y deslizamiento provistas por el USGS. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de terremotos de Hazus al nivel de los bloques de censo establecidos en el Censo de 2010.

Deslizamiento

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

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 [47], incluyendo las inundaciones de cien (100) y quinientos (500) años.

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

Vientos fuertes

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

Nótese, que para la jurisdicción estadounidense la herramienta Hazus-MH provee estimados de pérdidas a causa de eventos de vientos fuertes. No obstante, es importante tener presente que la plataforma no provee esa información para Puerto Rico al momento de desarrollar este Plan. El reporte titulado “Hazus Wind After Report” de 2017, 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 en una actualización futura los procesos correspondientes para incorporar los datos actualizados dentro del Plan de Mitigación.

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

Tsunami

Para Tsunami se utilizaron datos de 2014, desarrollada por la Red Sísmica de Puerto Rico como parte del programa “Tsunami Ready” del Programa Nacional de Mitigación de Daños por Tsunami de NOAA. Estos datos identifican las áreas que se tendrían que desalojar en caso de un evento de tsunami.

[47] Para propósitos del desarrollo de este Plan, se aduce a ambos términos de periodo de “retorno” o “recurrencia” como sinónimos. Entiéndase, el tiempo medio asociado a una probabilidad que se mide en años. (Montalar 2012)

Marejada ciclónica

En el año 2018, la NOAA revisó los datos de marejada ciclónica para crear modelos que ilustren la casi peor situación de inundación que pueden causar huracanes de categoría I a V. Estos datos se consiguieron a través del "Modelo de marejadas en mar, lagos y tierra a causa de huracanes" (SLOSH) y determino un "Máximo de máximos" (MOM) a base del "Máximo de cubierta de agua" (MEOW). Estos datos intentan identificar el máximo de área y profundidad que se puede experimentar en una ubicación.

Erosión costera

FEMA produjo estos datos luego del huracán María para identificar áreas de monitoreo que pueden experimentar el impacto de la erosión proyectada entre treinta (30) y sesenta (60) años. Las áreas identificadas representan la extensión en dirección hacia la tierra de las áreas de riego posible a causa de erosión, basándose en los cambios observados en las costas entre los años 2000 al 2016-2017.

Incendio forestal

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

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

Tabla 34: Fuente de Recursos

Uso	Datos	Fuente
Base de datos	Censo de Población	Hazus, Censo 2010 del Negociado del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones Críticas	La Junta de Planificación de Puerto Rico, FEMA ABFE Análisis
Base de datos	Edificios	La Junta de Planificación de Puerto Rico
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Huracán - viento	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Americana de Ingenieros Civiles
Deslazamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés)
Elevación del nivel del mar	Los mapas de inundación *SLR*	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
Tsunami	Mapas de zona de tsunami	Red Sísmica de Puerto Rico, Programa NOAA PR-NTHMP *Tsunami Ready*

Uso	Datos	Fuente
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (*United States Drought Monitor*)
Marejada ciclónica	Mapa de Inundación por Marejada	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica
Erosión	Mapas de Erosión	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias
Incendio forestal	Ocurrencias Históricas	Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI)

4.6.2 Proceso de Priorización y Clasificación de Riesgos

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

Se analizaron para la jurisdicción diez (10) tipos de eventos desde su perspectiva teórica y probabilidad de ocurrencia sobre el objeto de estudio. Estos son: Cambio climático (aumento en el nivel del mar), Inundaciones, eventos de Vientos fuertes, Deslizamientos de terreno, Terremotos/Licuación, Tsunamis, Marejada ciclónica, Erosión costera, Sequías, e Incendios forestales.

Se estableció la historicidad de peligros a través de los eventos atmosféricos ocurridos y que, de alguna forma directa o indirecta, causaron daño en Puerto Rico y en el municipio. Durante el periodo de tiempo de los riesgos estudiados para este Plan, el municipio presenta dos (2) peligros considerados como de un Alto impacto y un (1) peligro con relación de ocurrencia Moderada. No obstante, para los eventos de clasificación Baja, de igual forma se establecen criterios a tener en consideración para el desarrollo de medidas de mitigación que desarrollen estas vulnerabilidades.

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

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

Tabla 35: Priorización y Clasificación de cada Peligro – Municipio de Humacao

Peligro	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Aumento del nivel del mar	1	1	1	Bajo
Sequía	1	1	1	Bajo
Terremotos	1	1	1	Bajo
Inundaciones	3	2	3	Alto
Deslizamientos	2	2	1	Moderado-Bajo
Vientos Fuertes (ciclones tropicales)	3	3	3	Alto
Tsunamis	1	1	1	Bajo
Marejada ciclónica	1	1	1	Bajo
Erosión	1	1	1	Bajo
Incendio forestal	1	1	1	Bajo

Fuente: Comité de Planificación 2019 Alto=3, Moderado=2, Bajo=1

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

El implementar las estrategias de mitigación conforme a los peligros naturales identificados bajo una clasificación alta a moderada, tiene como ápice reducir los costos a largo plazo asociados a los procesos de respuesta y recuperación tras la ocurrencia de un evento natural. Asimismo, el establecer estrategias de mitigación apropiadas reduce el impacto de estos peligros naturales sobre la vida y la propiedad del municipio. Al realizar un análisis de los beneficios de estas, podemos colegir que los beneficios que produce el implementar medidas de mitigación rebasan los gastos o costos asociado al momento de implementación de dichas acciones. Para ello, se incluyen medidas de mitigación apropiadas conforme a las necesidades del municipio para reducir, de la forma más eficiente y eficaz, los riesgos y daños asociados a determinado peligro natural. Existe una implicación económica entre los peligros asociados con clasificación Alta o Moderada, según identificadas en la Sección 6.5, Tablas 75-80 Plan de acción de mitigación (Acciones de Mitigación).

La anterior se elaboró 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 elabora en las secciones subsiguientes. Esta clasificación de los peligros, por tanto, considera además la vulnerabilidad de las poblaciones, la

frecuencia y severidad de los eventos y peligros analizados. No obstante, esta clasificación no pretende ser una valoración estadística exhaustiva y considera el Comité de Planificación del Municipio de Humacao incluyendo el insumo de sus integrantes con respecto a la clasificación que se le asigna a los peligros que afectan al municipio. Por otra parte, y en la medida en que se tenían los datos disponibles, el Comité tomó en consideración factores de beneficio-costo para efectos de definir prioridades en las acciones de mitigación donde se pondera, de forma cualitativa, cómo la estrategia considerada maximiza el beneficio de mejorar las condiciones de vida y propiedad de las comunidades al reducir el riesgo que pudieran implicar las pérdidas económicas si no se realizara la acción o estrategia de mitigación considerada. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el municipio, e incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Los integrantes del Comité le asignaron valores de alto, moderado o bajo a los peligros en cada uno de los siguientes elementos: impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio. El consenso entre estos valores asignados se utilizó para llegar a la clasificación final.

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 ó 6: Moderado
- 7, 8 ó 9: Alto

La sección 4.6.1 describe la metodología realizada por peligro que permite medir su impacto e intensidad en sí misma. No obstante, el proceso de priorizar que nos referimos en esta sección permite comparar o normaliza las diferentes formas de medir la intensidad de eventos de peligros tan diferentes para entender el impacto de estos en el municipio de forma comparativa. Este proceso de priorización nos facilita establecer las prioridades que estaremos atribuyéndole a las estrategias y acciones de mitigación que se esbozan más adelante en el Capítulo 6. De manera que, un peligro con una prioridad alta como el de inundaciones, deberá esbozar estrategias a las que se les atribuya también una prioridad alta particularmente si atiende comunidades vulnerables.

4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro

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

En esta sección se evalúa la vulnerabilidad del Municipio de Humacao 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 con permisos de construcción otorgados por la Oficina de Gerencia de Permisos.

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

considerando las tendencias de desarrollo en el municipio a través de la sección de condiciones futuras y la capacidad del municipio de mitigar estos impactos.

4.6.3.1 Cambio climático / Aumento del nivel del mar

4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales

En caso de un evento de aumento en el nivel del mar de 1 pie, sólo 16 estructuras residenciales y comerciales en el Barrio Punta Santiago se afectarían con un nivel de profundidad de 0-1 pies, mientras que en un evento de aumento en el nivel del mar de 7 pies, se afectarían alrededor de 1,599 estructuras habidas en los barrios de Punta Santiago, Río Abajo, Buena Vista y Candelero Abajo con una profundidad de 0-4 pies.

Tabla 36: Cantidad de estructuras dentro de los rangos de profundidad por aumento del nivel del mar

Profundidad (pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	16	328	1,378	1,351
1 a 2	0	13	211	1,272
2 a 3	0	0	9	118
3 a 4	0	0	1	8

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Se aclara que, actualmente no existen suficientes datos para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a 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. Refiérase a sección 4.6.1.4.

4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

El riesgo de las instalaciones críticas que se verán afectadas por aumento en el nivel del mar para el Municipio, no es significativo. Entiéndase, en caso de un evento de aumento en el nivel del mar de 1 pie, no habría daño a la infraestructura o activos críticos. No obstante, en un evento de aumento en el nivel del mar de 7 pies, las siguientes estructuras críticas se verían afectadas: Escuela Francisco Isern Jiménez, Escuela Segunda Unidad Agapito López Flores y una instalación de desperdicios sólidos, ubicada en el Barrio Punta Santiago, con un nivel de profundidad de 0.0-0.5 pies.

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

Tabla 37: Instalaciones críticas en riesgo por aumento del nivel del mar

Nombre de la instalación	Tipo de instalación o activo	Aumento en el nivel del mar			
		1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
Francisco Isern Jiménez	Escuelas	0.0	0.0	0.6	1.5
Agapito López Flores	Escuelas	0.0	0.0	0.1	1.0
PI-Humacao-MRF Proyectos De Infraestructura	Sistema de rellenos sanitarios (vertedero)	0.0	0.0	0.3	1.3

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 22: Áreas Susceptibles al Aumento en el Nivel del Mar de 1 Pie

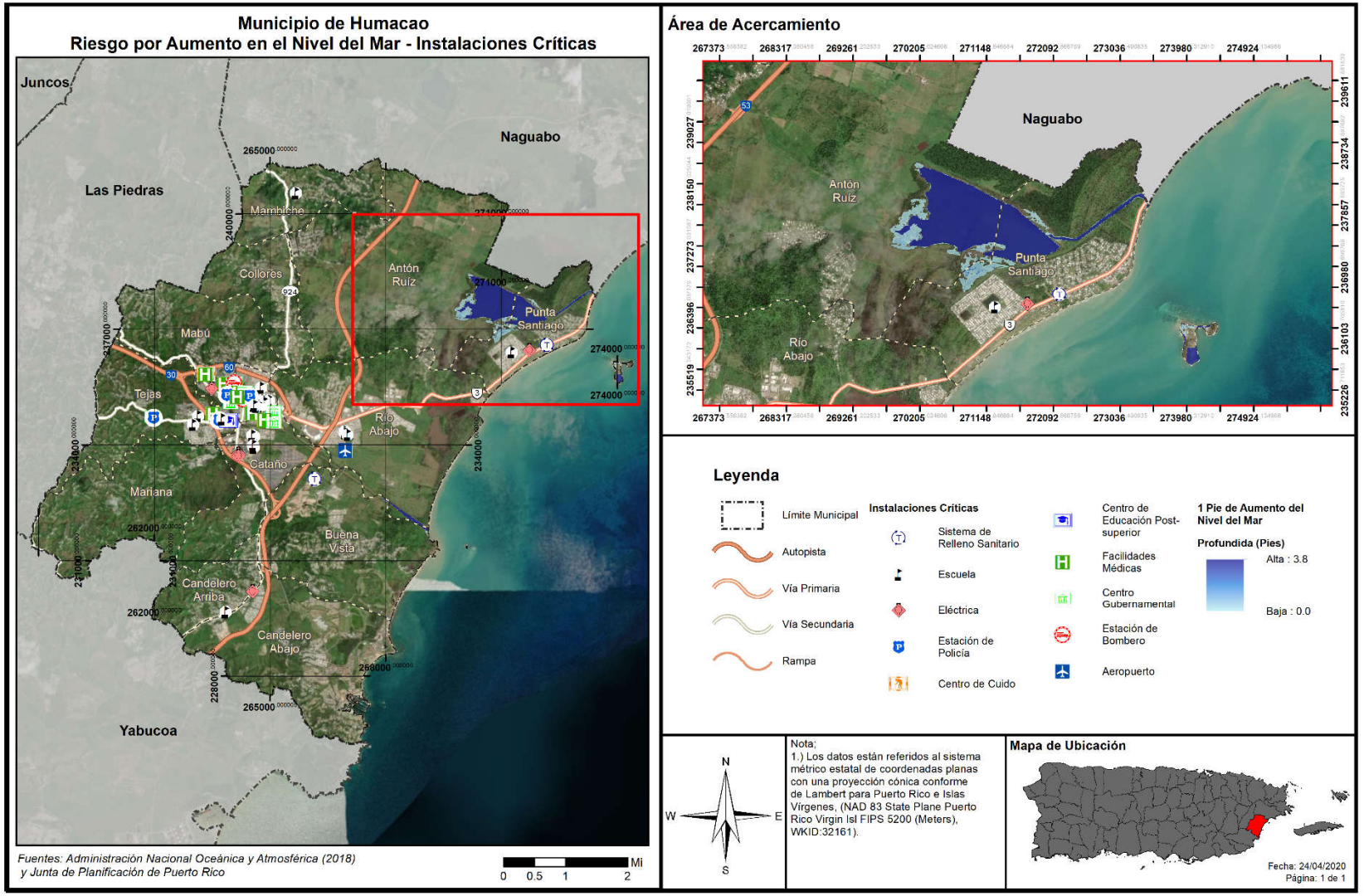


Figura 23: Áreas Susceptibles al Aumento en el Nivel del Mar de 4 Pies

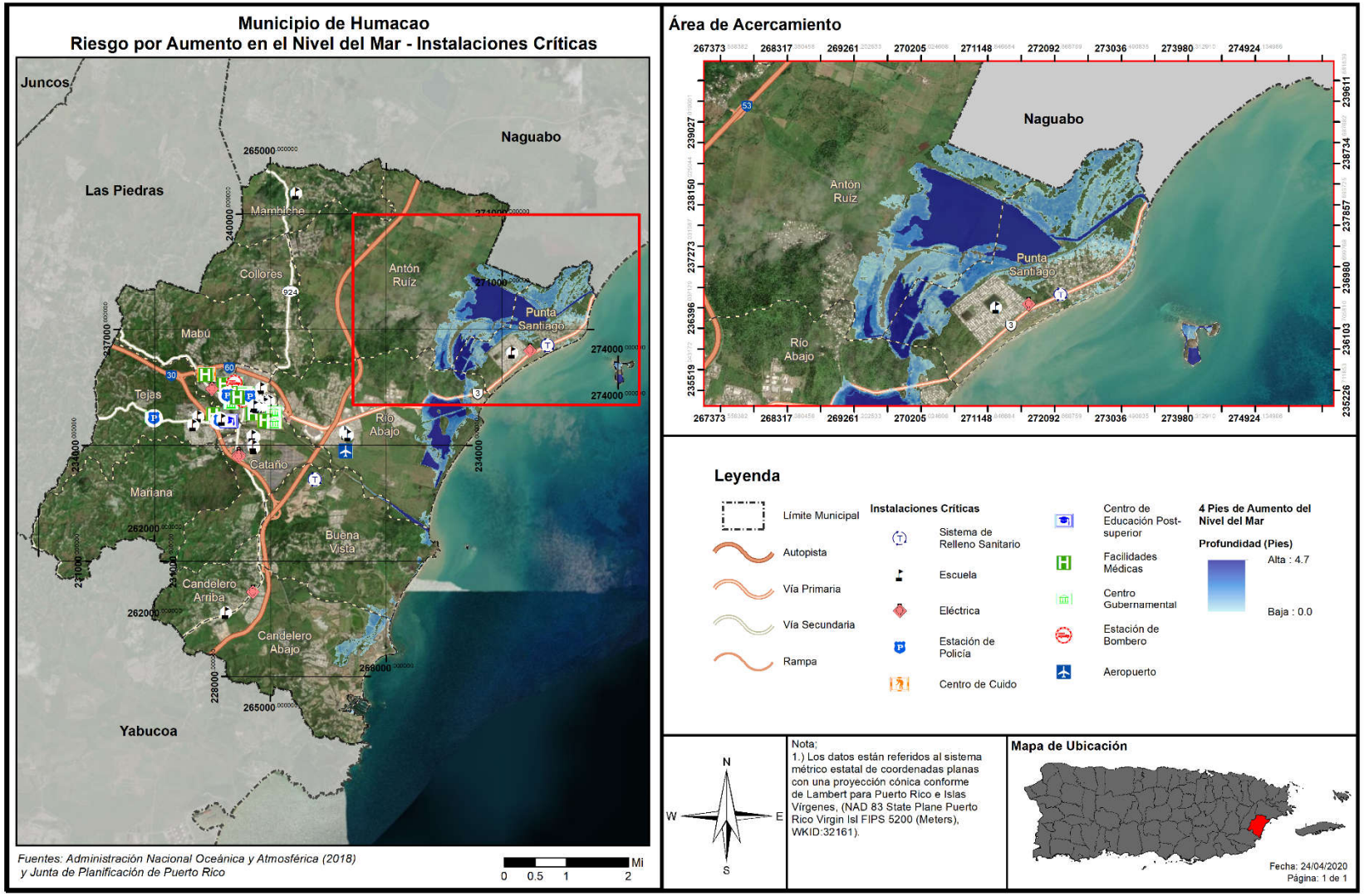


Figura 24: Áreas Susceptibles al Aumento en el Nivel del Mar de 7 Pies

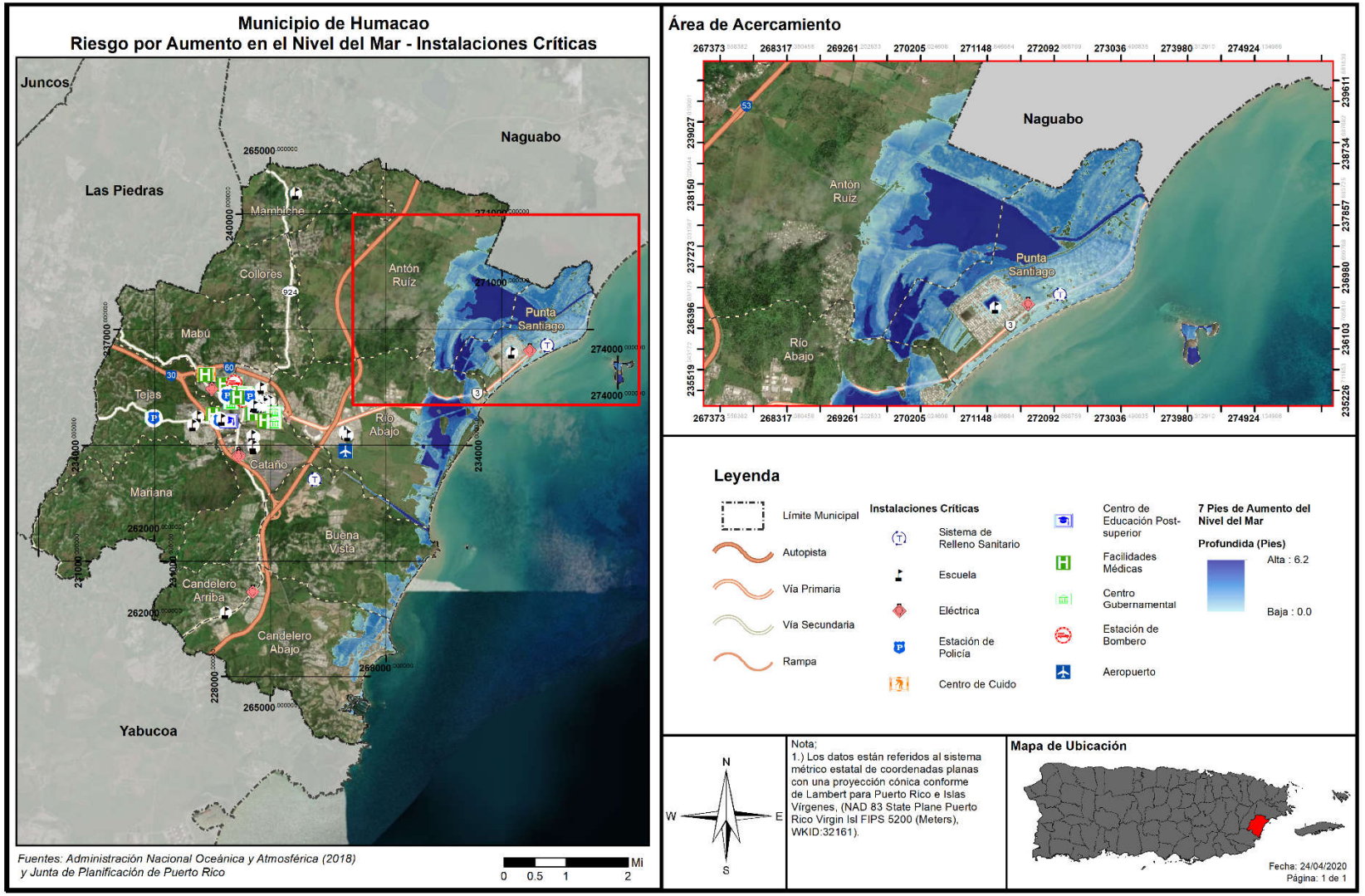
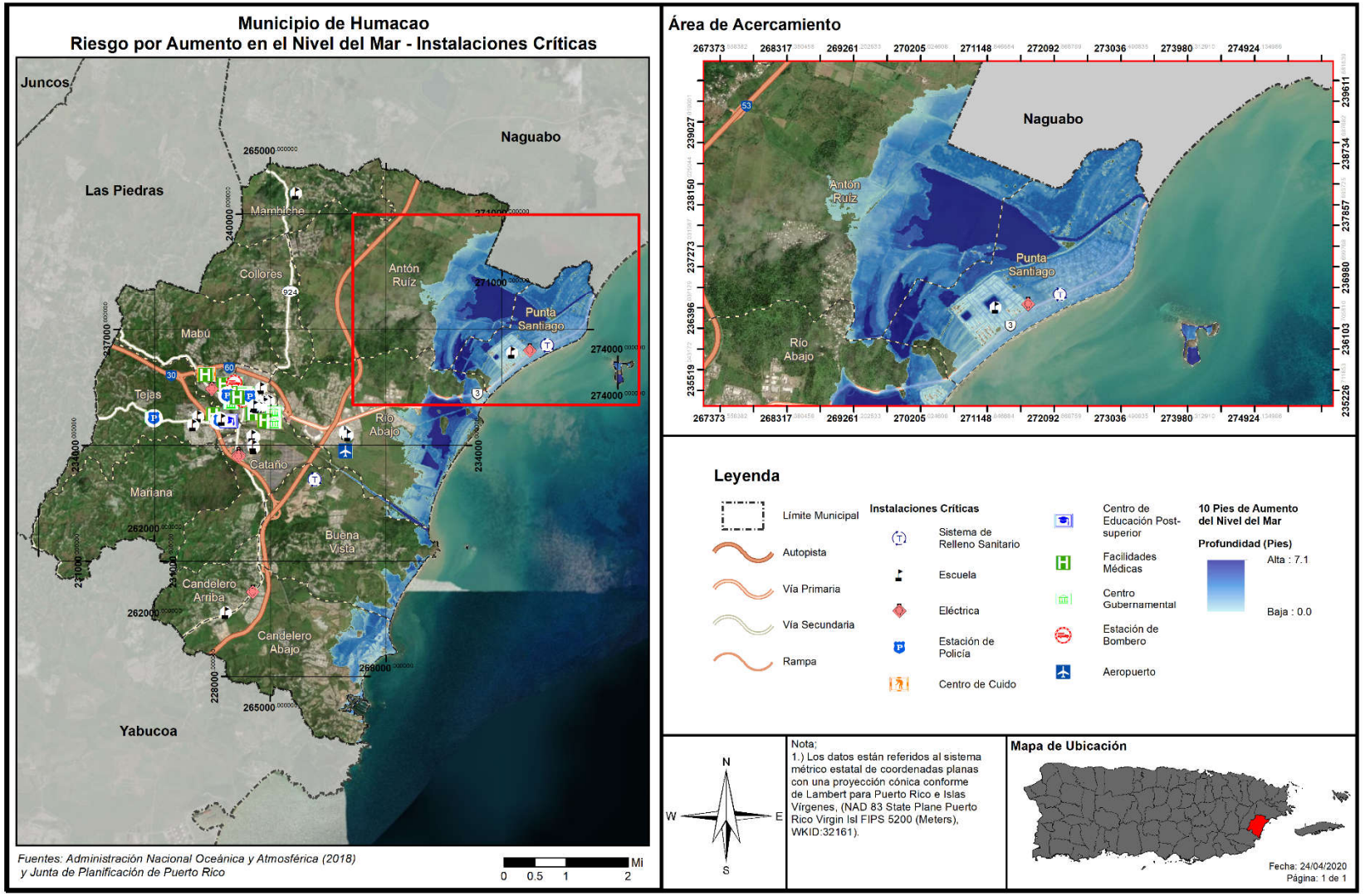


Figura 25: Áreas Susceptibles al Aumento en el Nivel del Mar de 10 Pies



4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

Esta sección proporciona los parámetros de aumento en nivel del mar, a base de los pies en profundidad de la inundación, para estimar la cantidad de población que se verá impactada por este peligro natural. Alrededor de 1,607 personas en el Barrio Punta Santiago se verían afectadas ante un aumento del nivel del mar de 1 pie con una profundidad de 0-2 pies, mientras que alrededor de 5,596 de personas en los barrios de Punta Santiago, Antón Ruiz, Río Abajo, Buena Vista y Candelero Abajo, se podrían afectar por un evento de aumento de 7 pies sobre el nivel del mar con una profundidad de 2-3, lo que representa un 9.6% de la población del municipio.

Tabla 38: Cantidad de población dentro de los rangos de profundidad de inundación por aumento en nivel del mar

Profundidad (pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	1,605	2,035	3,896	755
1 a 2	2	575	1,420	3,287
2 a 3	0	0	280	1,279
3 a 4	0	0	0	2
4 a 5	0	0	0	1,670

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Ante estos escenarios es posible que el municipio, junto al gobierno central y federal, deba establecer una retirada controlada de aquellas áreas donde se espera impacto por este riesgo. Se recomienda que dicha retirada sea en consenso con las comunidades afectadas y que los terrenos a abandonar sean calificados bajo algún distrito de protección que impida el redesarrollo.

Nótese, que, a diferencia de la inundación comúnmente conocida, esta inundación producida por aumento en el nivel del mar será considerada como una inundación de naturaleza permanente. Consecuentemente, está inundación ocasionará el desplazamiento, de forma irrevocable, del entorno originalmente situado. De igual forma, reconociendo que para este análisis se cuantifican las estructuras, sin incluir la cantidad de viviendas en cada huella de estructura y al ser irrevocable este evento, si se tratare de múltiples unidades de viviendas, por cada huella de estructura analizada, es forzosos concluir que el número de familias desplazadas podría incrementar.

La recomendación ante esta consideración es que se deberá realizar, a posteriori, un estudio más exhaustivo para detallar a nivel de huella de estructuras las características de los tipos de estructuras. Es decir, será de suma importancia que se determine si la estructura es unifamiliar o multifamiliar para establecer, con mayor exactitud, el impacto de este peligro natural sobre el Municipio.

Figura 26: Densidad Poblacional Susceptible al Aumento en el Nivel del Mar de 1 Pie

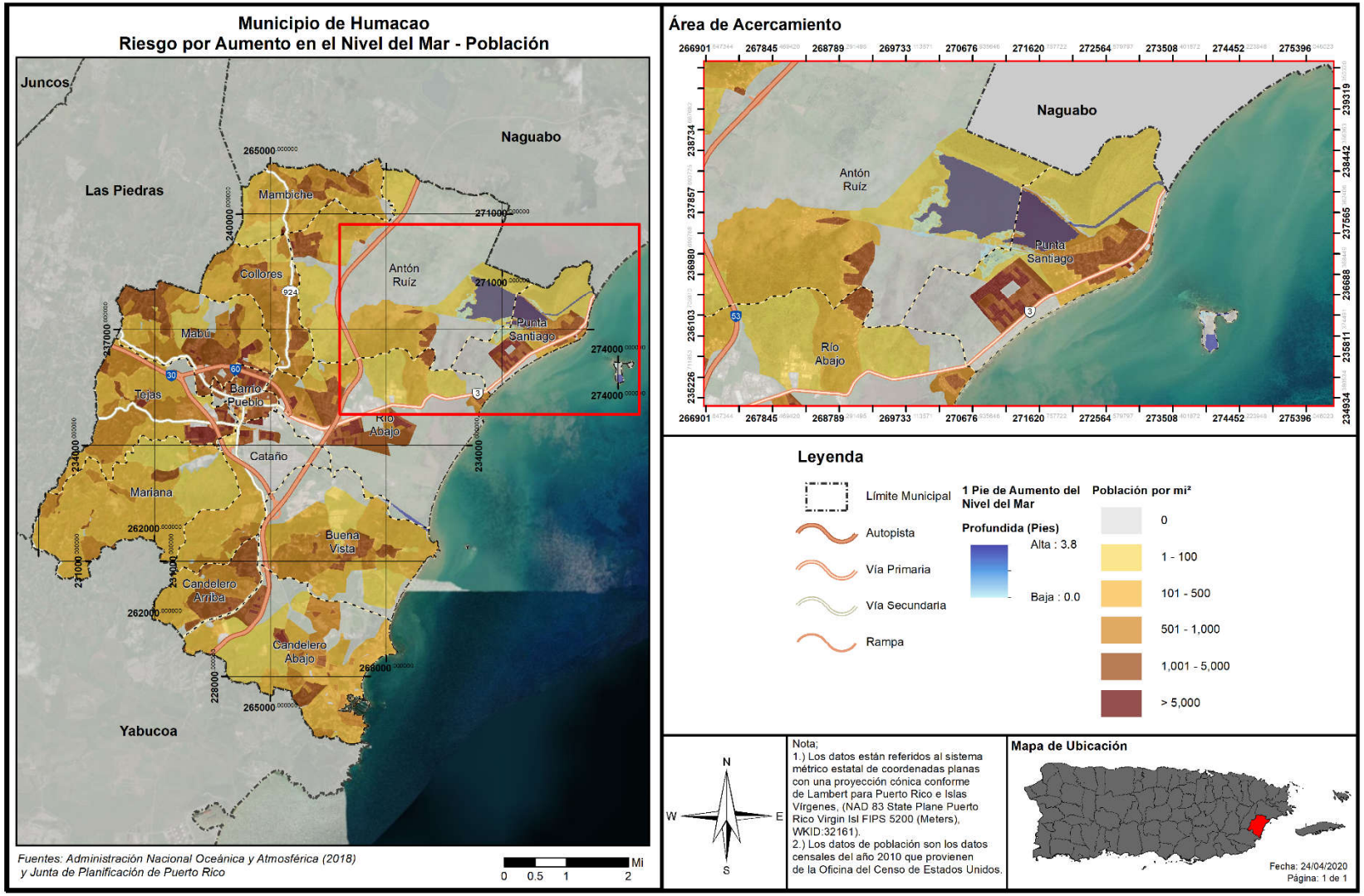


Figura 27: Densidad Poblacional Susceptible al Aumento en el Nivel del Mar de 4 Pies

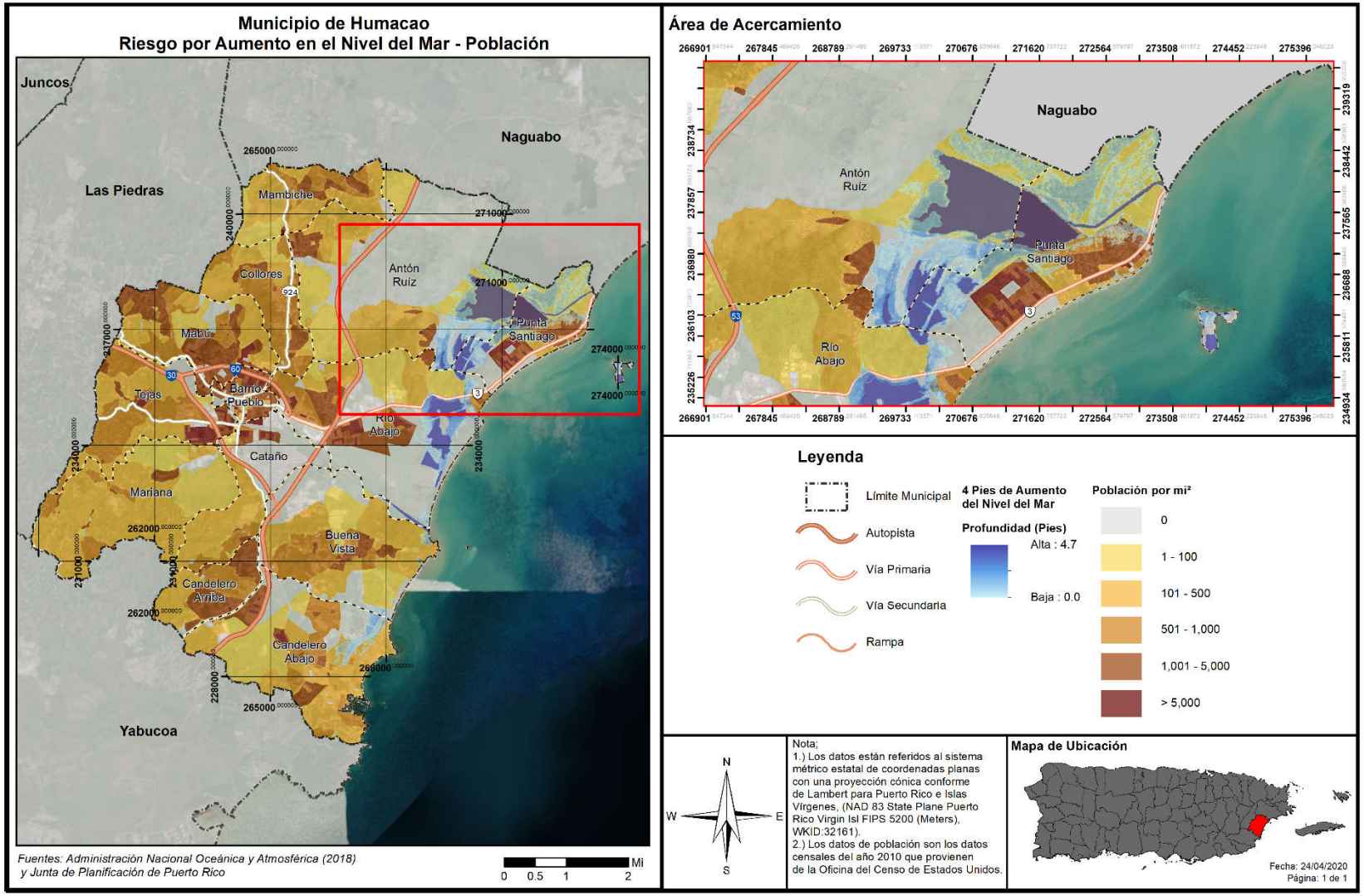


Figura 28: Densidad Poblacional Susceptible al Aumento en el Nivel del Mar de 7 Pies

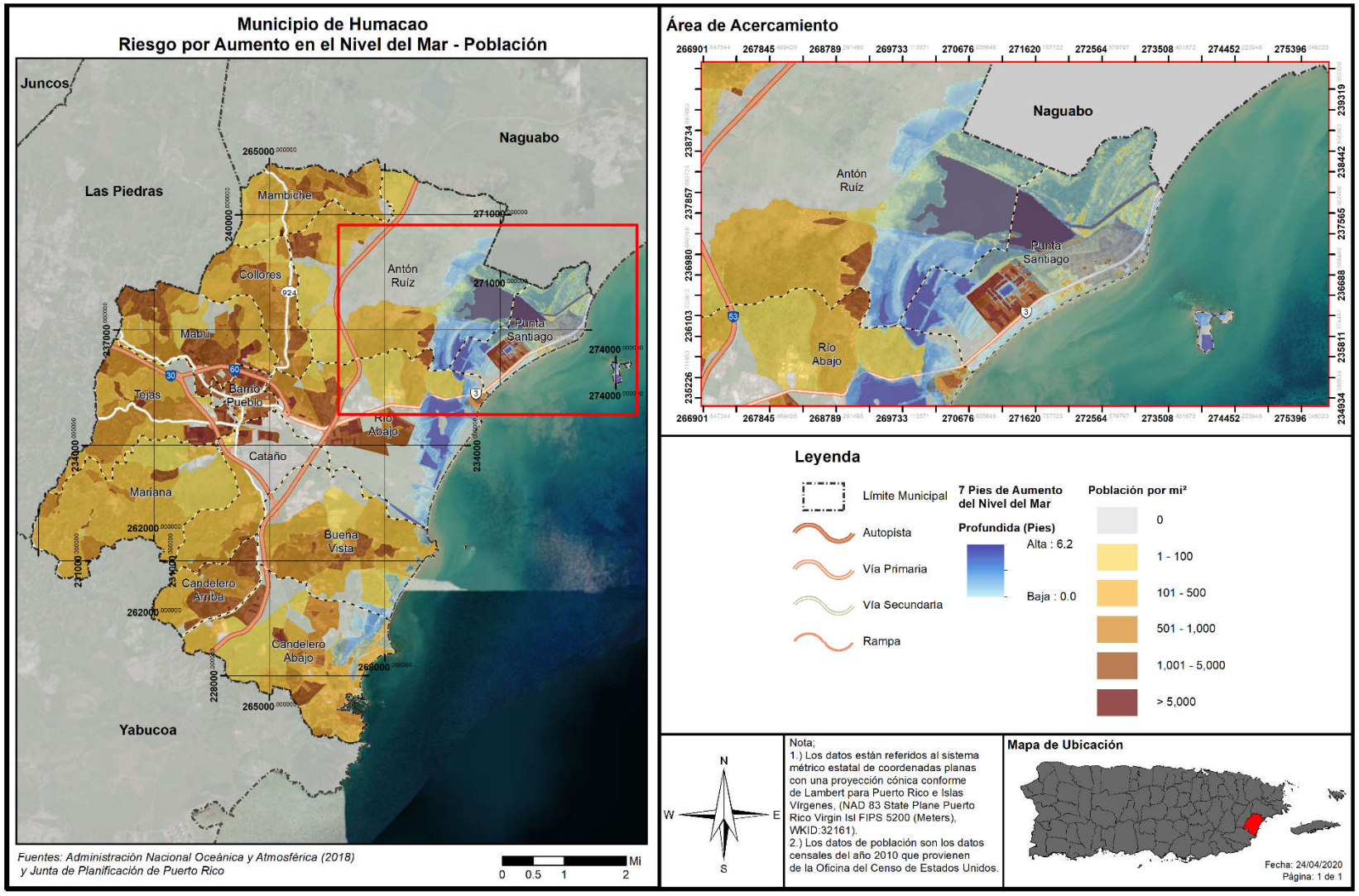
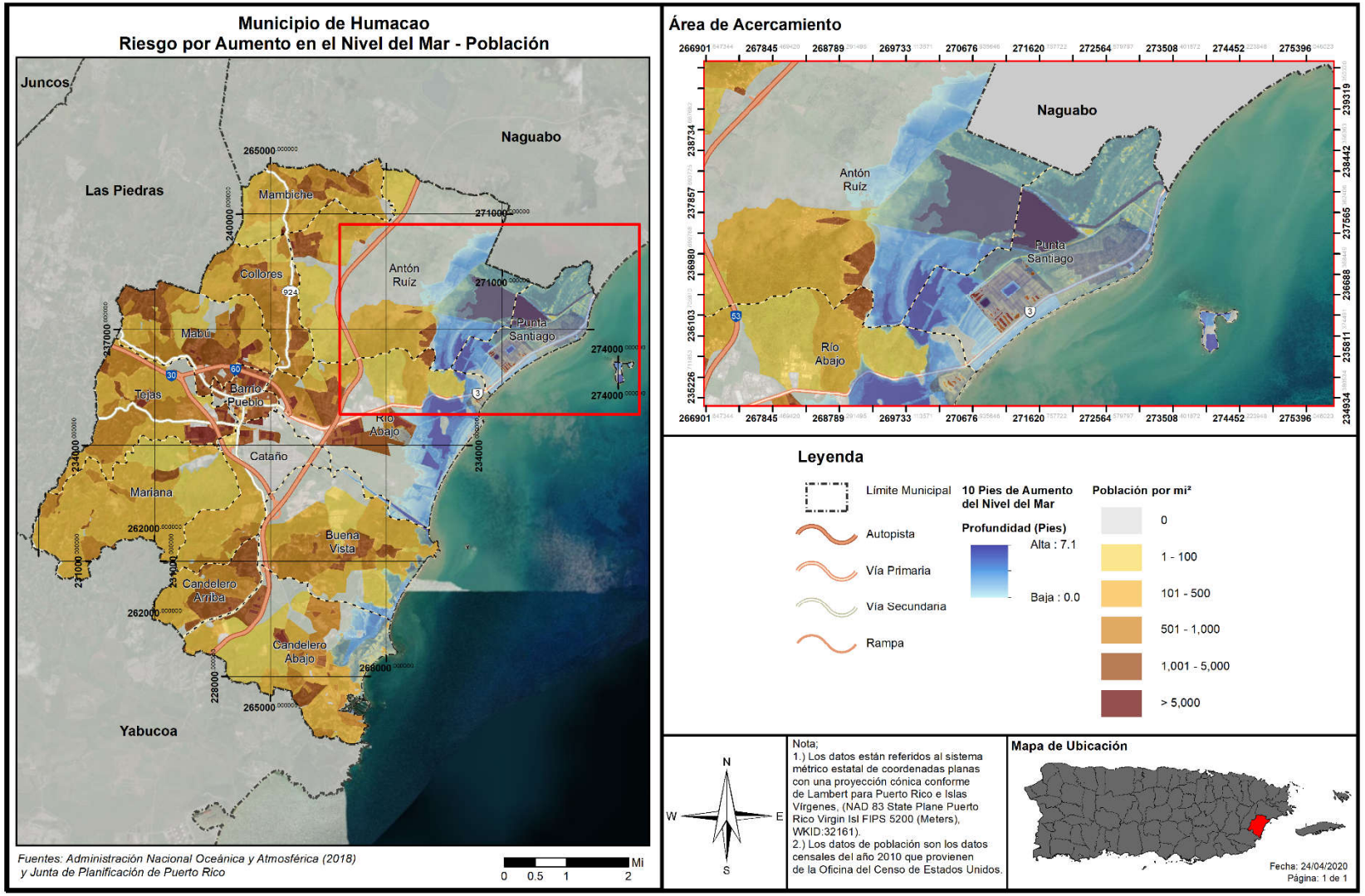


Figura 29: Densidad Poblacional Susceptible al Aumento en el Nivel del Mar de 10 Pies



4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Dentro del Municipio de Humacao se podrían ver los siguientes efectos debido a un aumento en el nivel del mar en los recursos naturales:

- Erosión costera en ciertos sistemas costeros;
- Acumulación de sedimento en otros sistemas costeros, que a su vez resulta en pérdidas sustanciales en barreras naturales de protección en la costa (dunas);
- Salinización de aguas costeras; y
- Cambios en las condiciones de los acuíferos, tal como aumento en la salinidad y hasta su anulación como fuente de agua potable o agua de riego agrícola.

Los efectos del aumento a nivel del mar se desarrollan de manera paulatina. No obstante, el aumento del nivel del mar trae consigo ciertos efectos como la degradación o erosión de las costas las cuales modifican el medio ambiente, provocando cambios en los ecosistemas terrestres y acuáticos, afectando adversamente la vida de miles de animales. Igualmente, el aumento a nivel del mar incrementa los cambios demográficos, presentando nuevos retos para la región.

A pesar de que no es posible al momento determinar cuál va a ser la cantidad del aumento en el nivel del, se pueden predecir sus efectos y tomar acciones correspondientes. El buen uso de tierras para disminuir la vulnerabilidad de las zonas costeras, el dar incentivos para el cuidado de las aguas y el fomentar la construcción planificada y preservación ambiental todos sirven para preservar las áreas naturales que quedarían luego de un aumento en el nivel del mar. Estas metas pueden alcanzarse a través de la implementación de regulaciones ambientales, urbanísticas y las herramientas que proveen los planes de ordenamiento territorial.

4.6.3.1.5 Condiciones futuras

Debido a que Humacao se encuentra ubicado en la zona costera del este de Puerto Rico, la región se encuentra propensa a los impactos paulatinos del aumento del nivel del mar. El Municipio de Humacao puede verse afectado por los impactos de cambios en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Esto se debe al incremento en los efectos adversos del aumento al nivel del mar, como lo es la erosión costera. Consecuentemente, la configuración demográfica del municipio pudiera recibir un impacto directo, lo que significaría un cambio en la configuración de recursos a través del municipio.

No obstante, es importante puntualizar que el riesgo del aumento del nivel del mar es progresivo y permanente; las condiciones necesarias para que ocurra una disminución en el nivel del mar requerirían cambios en el clima global y procesos que toman grandes cantidades de tiempo para ocurrir. El aumento en el nivel del mar no se puede detener, solo se puede mitigar con la implementación de estrategias como la construcción de barreras para detener el incremento o limitando la construcción de desarrollos en áreas que podrían verse afectadas.

El peligro suscitado por el cambio climático representa un peligro existente para el Municipio de Humacao. El cambio climático, no tan solo acarea el aumento del nivel en el mar, sino que altera el ecosistema, la vida y salud, así como las condiciones vigentes de cualquier municipio. Su efecto se ve reflejado en condiciones de salud, sociales, estructurales, e inclusive en su capacidad de autogobernarse, debilitando la estructura y fuerza de las de agencias gubernamentales por su vulnerabilidad ante este posible riesgo.

Es por ello, que el DRNA prepara el Plan de Adaptación Ante el Cambio Climático presentado para marzo de 2016, donde se evaluaron los escenarios ante los cambios climáticos.

La Figura 30 y la Figura 31 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio ocurriendo en el Municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de aumento en el nivel del mar, tanto en el renglón de 1 y 10 pies sobre el nivel actual, respectivamente. Se aclara que, los permisos de construcción autorizados en este periodo son el indicador que se utiliza para determinar las condiciones de desarrollo futuro habidas en el Municipio. Esto no quiere decir que se haya realizado todo tipo de construcción aprobada, sino que se contempla como futuro desarrollo y se plasma su posible impacto ante las zonas identificadas como de riesgo por peligro en aras de proveer conciencia.

Como es evidente, la zona del litoral costero es la más propensa a sufrir los riesgos asociados a un evento de aumento en el nivel del mar. Por ello, se señalan los desarrollos en el área de la costa, incluyendo permisos otorgados en el 2018 y 2019 particularmente en el Barrio Punta Santiago, donde se puede identificar dos (2) permisos autorizados. Ninguno de estos proyectos se vería expuesto o se encuentra en área de riesgo por un aumento de 1 pie, pero sí se verían afectados por un aumento de 10 pies.

Además, se incluyen dentro de este análisis los permisos otorgados por el Municipio, según fueron registrados en OGPe entre 2013-2014. No obstante, se aclara que, dentro de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de construcción nuevas, Pan Pepin Distribution Center, Relocalización de línea sanitaria y permisos de construcción en Palacios del Sol y The Views at Palmas.

En términos generales, por tratarse de desarrollos mínimos, no se incide sobre la vulnerabilidad poblacional en relación al Plan anterior, pero el Municipio deberá observar de cerca el comportamiento de este tipo de evento y evaluar el tipo de desarrollo autorizado. Bien es sabido que la zona costanera del Municipio es la más vulnerable a cualquier tipo de peligro, y el aumento del nivel del mar no es la excepción, por lo que se debe evitar y se deberá planificar de manera conservadora su futuro desarrollo cerca del litoral. Se debe observar con especial cuidado cualquier tipo de construcción aprobada cerca o en el borde de los límites identificados de inundación, muy cerca de barrio Punta Santiago y áreas limítrofes, toda vez que, se prevé que es un peligro que va en incremento y va a tener un efecto directo en el Municipio.

Figura 30: Desarrollo Futuro en Riesgo por Aumento en el Nivel del Mar - 1 Pie

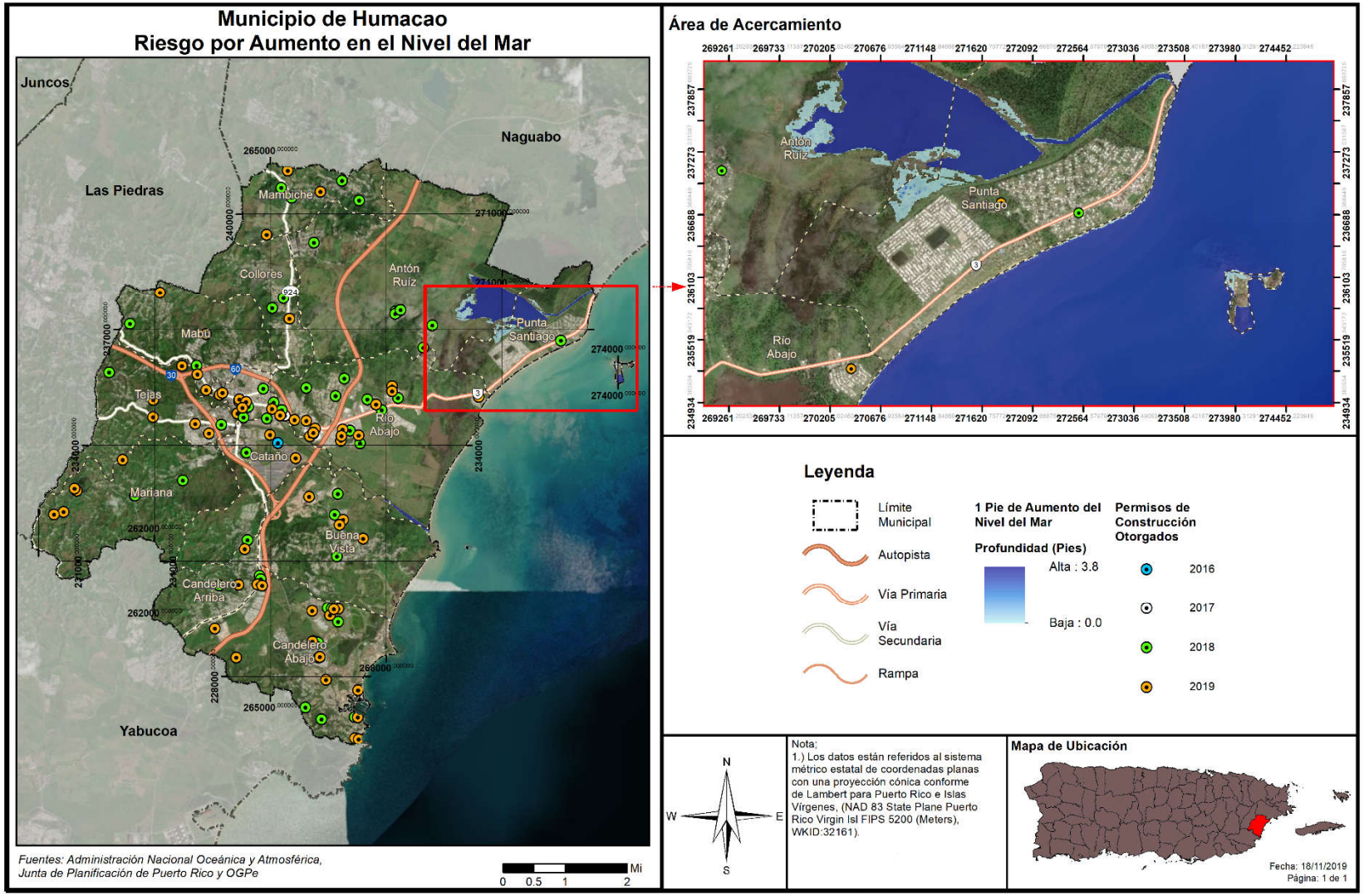
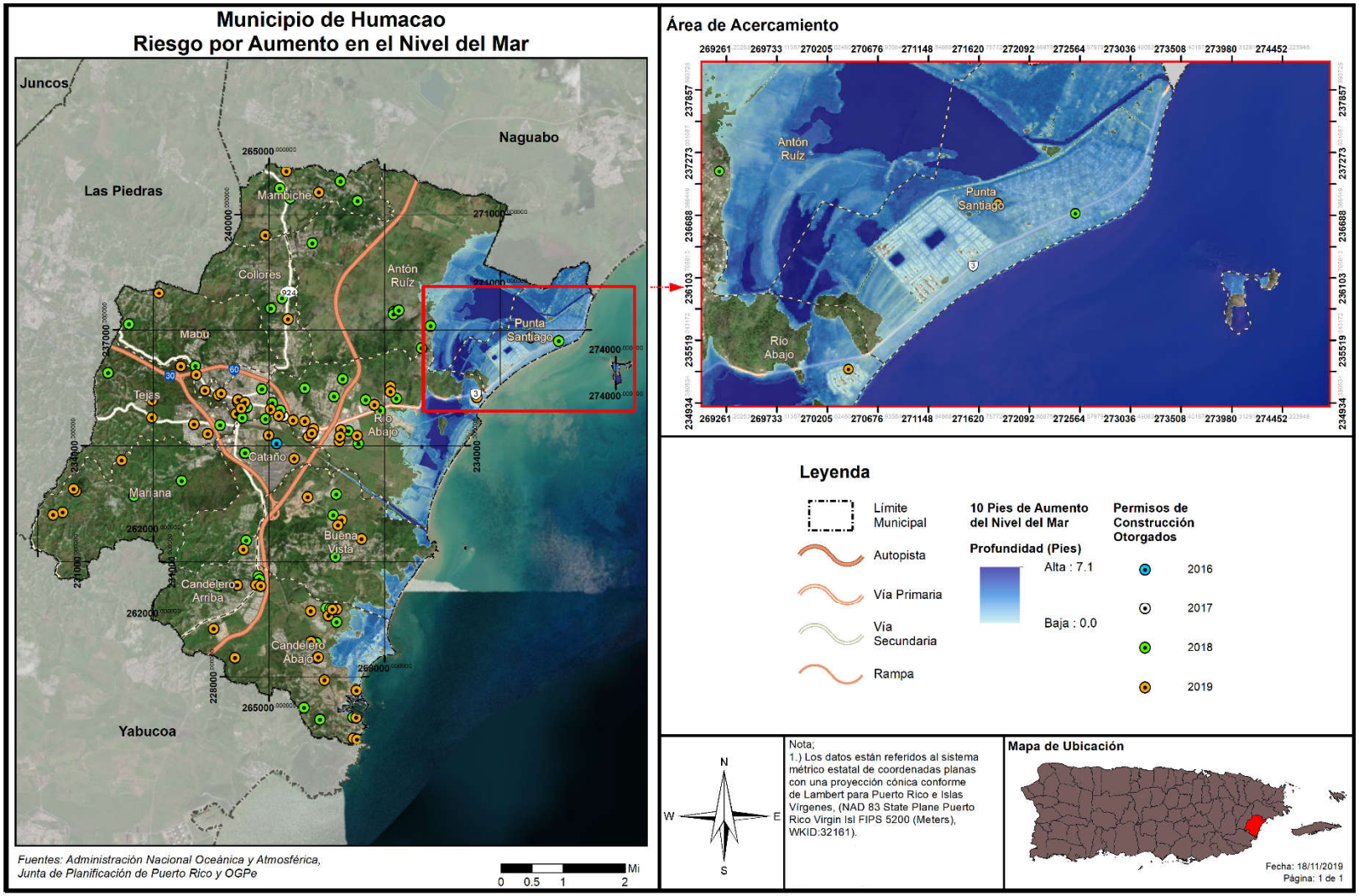


Figura 31: Desarrollo Futuro en Riesgo por Aumento en el Nivel del Mar - 10 Pies



4.6.3.2 Sequía

4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

En caso de que la sequía tenga como resultado el racionamiento de agua potable, el municipio pudiera sufrir pérdidas económicas en la medida en que los servicios se vean afectados de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas.

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

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

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

En el caso de que ocurriese 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.

El peligro de sequía no representa un riesgo considerable para las instalaciones o activos críticos del Municipio de Humacao, por lo que no se incluye un análisis de riesgos para el mismo.

4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social

La sequía es un peligro que comienza paulatinamente y con el tiempo puede tener efectos severos en los cultivos, los suministros de agua, la vida silvestre y los usos recreativos de cuerpos de agua, por lo que afecta a toda la población en diferentes ámbitos. De igual manera, los niveles altos de calor y la sequía pueden tener efectos perjudiciales para la salud.

A medida que el peligro natural de sequía sea más frecuente y prolongado, la población continuará enfrentando retos de gran envergadura respecto a uno de los principales recursos; el agua. Ello es así, toda vez que las comunidades enfrentaran la disminución de la disponibilidad de agua, indispensable para la producción industrial, agrícola y para el uso particular de los habitantes. Por esta razón, el Municipio establecerá programas de concientización para la comunidad, en el uso y manejo prudente de nuestros recursos hídricos. En caso de que se decreten racionamientos por parte de la AAA, el municipio establecerá la logística para atender las necesidades de la población en coordinación con la agencia, según se establece en el Protocolo para el Manejo de Sequía en Puerto Rico.

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, impactando, a su vez, la vulnerabilidad poblacional.

4.6.3.3 Terremoto

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

La porción noreste y sureste de la zona costera del Municipio de Humacao son las áreas que tienen alta y muy alta probabilidad e incidencia de licuefacción y terremoto. Sin embargo, un diez por ciento, alrededor de 2,670 estructuras tanto residenciales como comerciales se verían afectadas en la escala de alta a muy alta, debido a que el riesgo de licuefacción es mayor en las áreas costeras como consecuencia del suelo arenoso.

Las siguientes tablas proveen información de la cantidad de estructuras dentro de las áreas de riesgo por licuefacción, por nivel de riesgo de muy bajo a muy alto, en el Municipio de Humacao. Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto.

Tabla 39: Cantidad de estructuras en áreas de peligro por licuefacción a causa de terremotos

	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Cantidad de estructuras	16,537	7,751	35	2,419	251

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

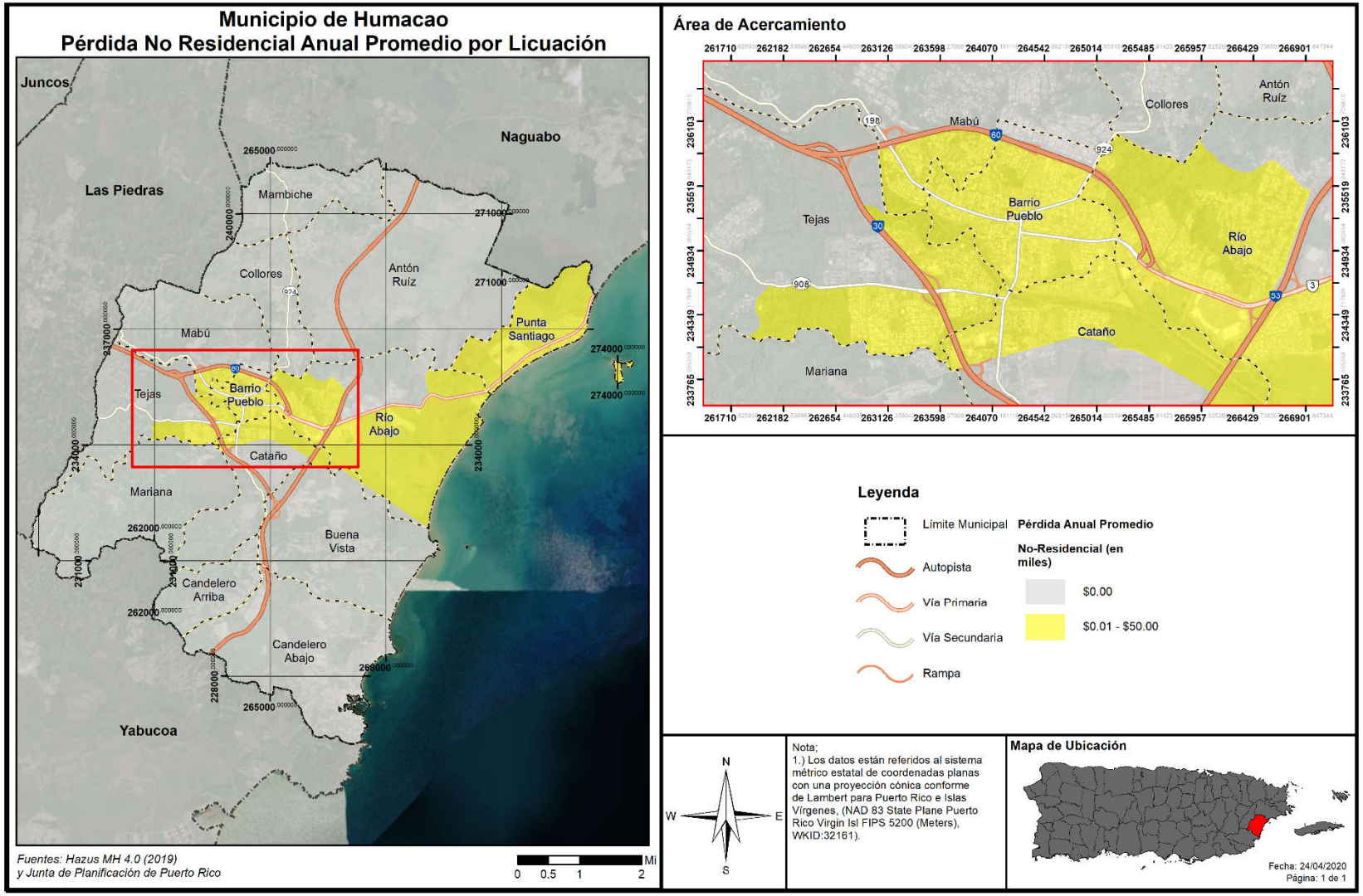
Tabla 40: Estimado de pérdida total en estructuras residenciales y no-residenciales

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$16,000.00
Residencial	$2,273,000.00
Total	$2,289,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

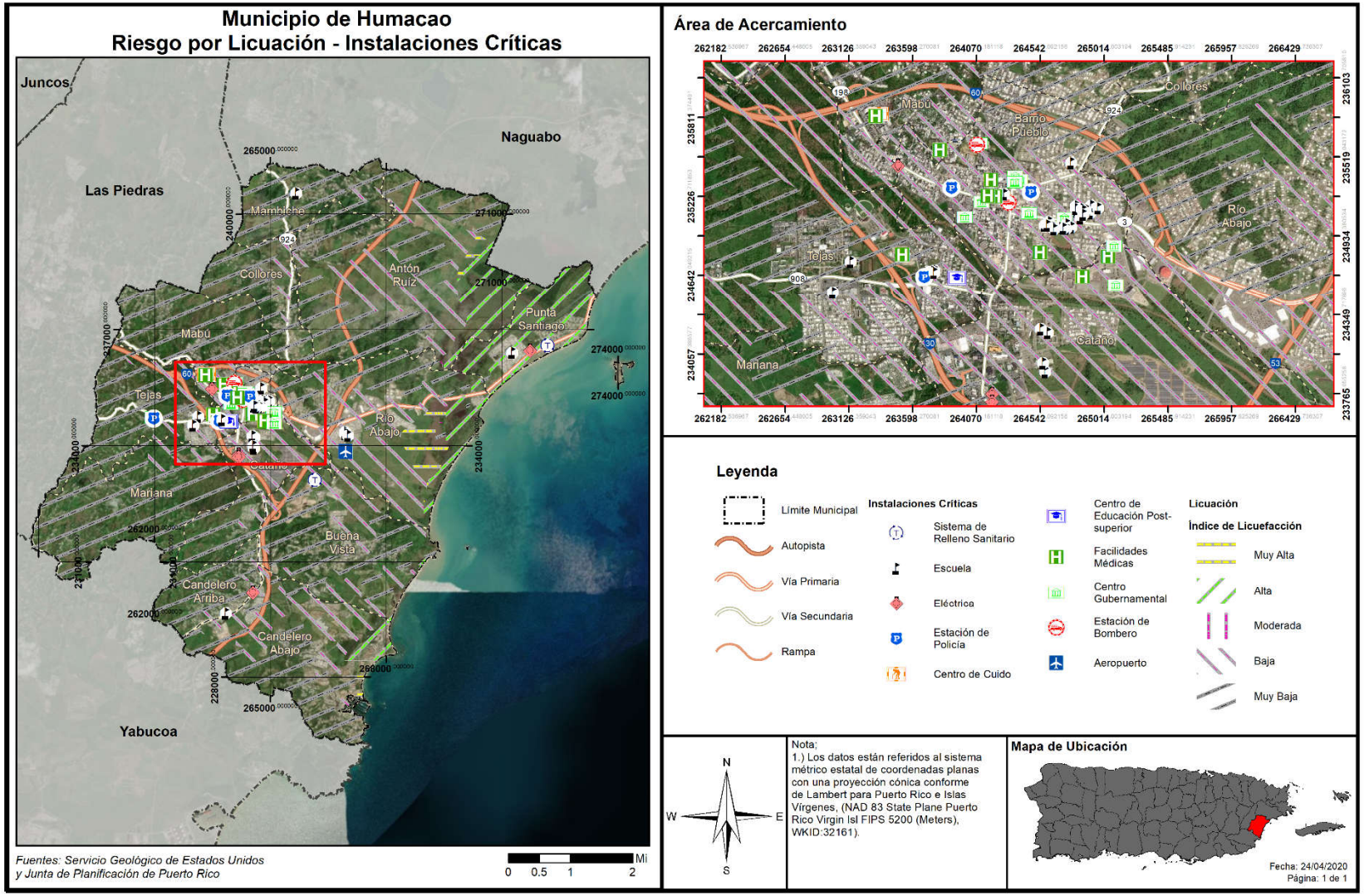
La Figura 32 muestra el promedio de pérdidas no-residenciales, anualizadas, a causa del factor de licuefacción en un evento de terremoto (licuefacción).

Figura 32: Estimado de Pérdidas Anuales Promedio No-Residenciales por Licuación por Peligro de Terremoto



4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Figura 33: Áreas Susceptibles a Riesgo de Licuación por Terremoto



Las Instalaciones críticas con una alta vulnerabilidad ante el riesgo de terremotos serían las siguientes:

- Subestación de energía eléctrica en Verde Mar
- Escuela Francisco Isern Jiménez
- Escuela Segunda Unidad Agapito López Flores
- Instalación de relleno sanitario

Tabla 41: Instalaciones críticas susceptibles a riesgos de terremoto y licuefacción

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo de licuación
Adrián Medina	Escuelas	Muy Baja
Ana Roque de Duprey	Escuelas	Baja
Antón Ruiz	Escuelas	Muy Baja
Antonia Sáez	Escuelas	Baja
Antonio A Roig	Escuelas	Muy Baja
Asunción Vallejo López	Escuelas	Muy Baja
Ayuntamiento	Gobierno	Baja
Biblioteca	Gobierno	Baja
Braulio Ayala Perez	Escuelas	Muy Baja
Candelero	Subestación Eléctricas	Baja
Cándido Berríos	Escuelas	Baja
Carlos Rivera Ufret	Escuelas	Baja
Carmen Pilar Santos	Escuelas	Baja
CDT Dr. Jorge Franceschi	Hospital	Baja
Centro Cultural	Gobierno	Baja
Centro Gobierno Humacao	Gobierno	Baja
Comandancia de la Policía	Policía	Baja
Comandancia de la Policía de Área	Policía	Muy Baja
Corp. de Servicios de Salud y Medicina Avanzada	Hospital	Baja
Corporación del Fondo del Seguro del Estado	Hospital	Baja
Cuartel División de Drogas y Narcóticos y Control del Vicio	Policía	Baja
Dr. Víctor Rincón	Escuelas	Baja
Escuela Avelino Peña Reyes	Escuelas	Baja
Escuela De Bella Artes	Escuelas	Baja
Estación de Patrulla de Tránsito	Gobierno	Muy Baja
Fondo del Seguro del Estado	Gobierno	Baja
Fondo Seguro Estado – Dispensario Regional	Hospital	Baja
Francisco Isern Jiménez	Escuelas	Alta
Hogar Casa de Salud - Hospital Ryder Memorial	Centro de Cuido	Muy Baja
Hospital del Área Dr. Víctor Rincón	Hospital	Muy Baja
Hospital Dr. Domínguez	Hospital	Baja
Hospital HIMA San Pablo-Humacao	Hospital	Baja

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo de licuación
Hospital Ryder Memorial	Hospital	Muy Baja
Humacao	Aeropuerto	Baja
Humacao	Subestación Eléctricas	Baja
Humacao - Sistema de rellenos sanitarios (vertedero)	Sistema de rellenos sanitarios (vertedero)	Baja
Humacao (Departamento De Policía Municipal)	Policía	Baja
Humacao (TC 13kv)	Subestación Eléctricas	Muy Baja
Humacao (TC)	Subestación Eléctricas	Muy Baja
Humacao-MRF Proyectos de Infraestructura	Sistema de rellenos sanitarios (vertedero)	Alta
Juan De Dios López	Escuelas	Muy Baja
Juan Ponce de León	Escuelas	Baja
La Fermina	Escuelas	Muy Baja
Lidia Fiol Scarano	Escuelas	Baja
Luz A Cruz De Santana	Escuelas	Muy Baja
Manuel Mediavilla	Escuelas	Baja
Manuel Surillo	Escuelas	Muy Baja
Nuevo Centro Judicial	Gobierno	Baja
Obras Públicas	Gobierno	Baja
Oficina Fiscalía de Distrito	Gobierno	Baja
Parque de Bombas	Bomberos	Baja
Parque de Bombas - Humacao	Bomberos	Baja
Pepita López	Escuelas	Muy Baja
Petra Mercado Bougart	Escuelas	Muy Baja
Plaza del Mercado	Gobierno	Baja
Rufino Vigo	Escuelas	Baja
San Pablo	Hospital	Baja
SU Luciano Ríos	Escuelas	Muy Baja
SU Agapito López Flores	Escuelas	Alta
SU Cruz Ortiz Stella	Escuelas	Muy Baja
SU José Toro Ríos	Escuelas	Muy Baja
SU Rosa María Rosario de León	Escuelas	Muy Baja
Superior Vocacional Manuel Mediavilla	Escuelas	Baja
Tribunal	Gobierno	Baja
Universidad de Puerto Rico Recinto de Humacao	Post- Secundaria	Baja
Verde Mar	Subestación Eléctricas	Alta

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 42: Estimación de pérdida monetaria en estructuras no-residenciales por terremotos

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$6,000.00
Bienes	$3,000.00
Inventario	$0.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	$7,000.00
Total	$16,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

El impacto social de un fenómeno depende de la exposición de personas o bienes (estructuras) y de la vulnerabilidad de la población. La población susceptible para afectarse, en el Municipio de Humacao, debido a la licuefacción producida como efecto directo y resultante de un terremoto, se refleja en la tabla a continuación, junto con su índice o probabilidad de ocurrencia, utilizando la siguiente escala: "baja", "muy baja", "moderada", "alta" o "muy alta", respectivamente. Como podemos observar, entre más próximo el terreno a un cuerpo de agua, mayor incremento en el nivel de riesgo por licuación que se puede experimentar.

Alrededor de 1,476 de personas en el Municipio de Humacao se verían afectadas dentro de la escala de muy alta, mientras que 5,024 personas caen dentro de la escala de alta en los niveles de licuación de terrenos del municipio. La suma de estas cantidades representa un 11.1% de la población total del municipio dentro de las categorías de alta a muy alta. El siguiente mapa ilustra la población a impactarse o verse afectadas por un evento de terremoto (licuación).

Tabla 43: Población en área de peligro por terremoto

	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Población	20,454	31,512	0	5,024	1,476

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 34: Riesgo de Licuación de Suelos y Densidad Poblacional en el Municipio de Humacao

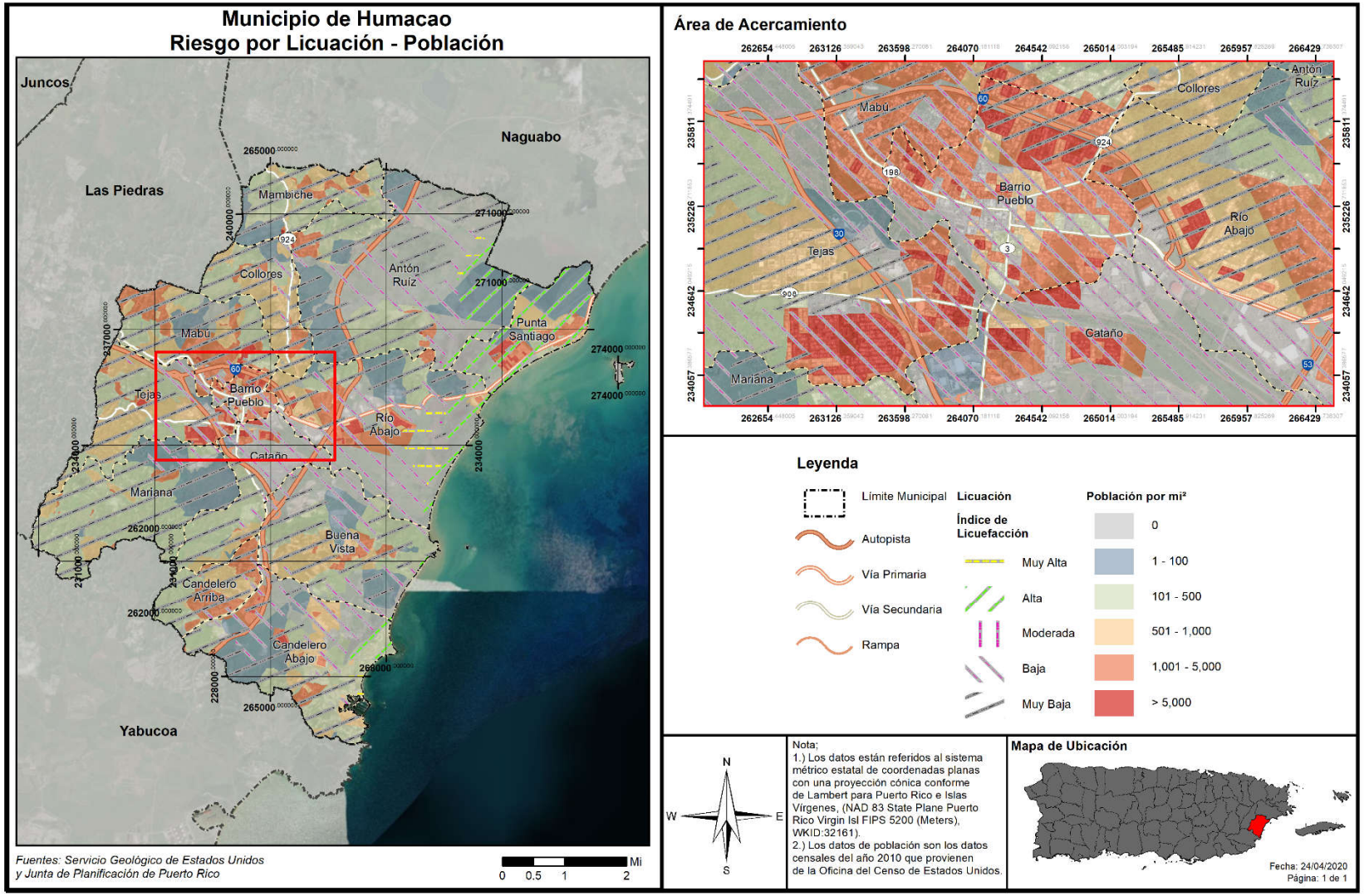


Figura 35: Estimado de Pérdidas Anuales Promedio Residenciales por Terremoto

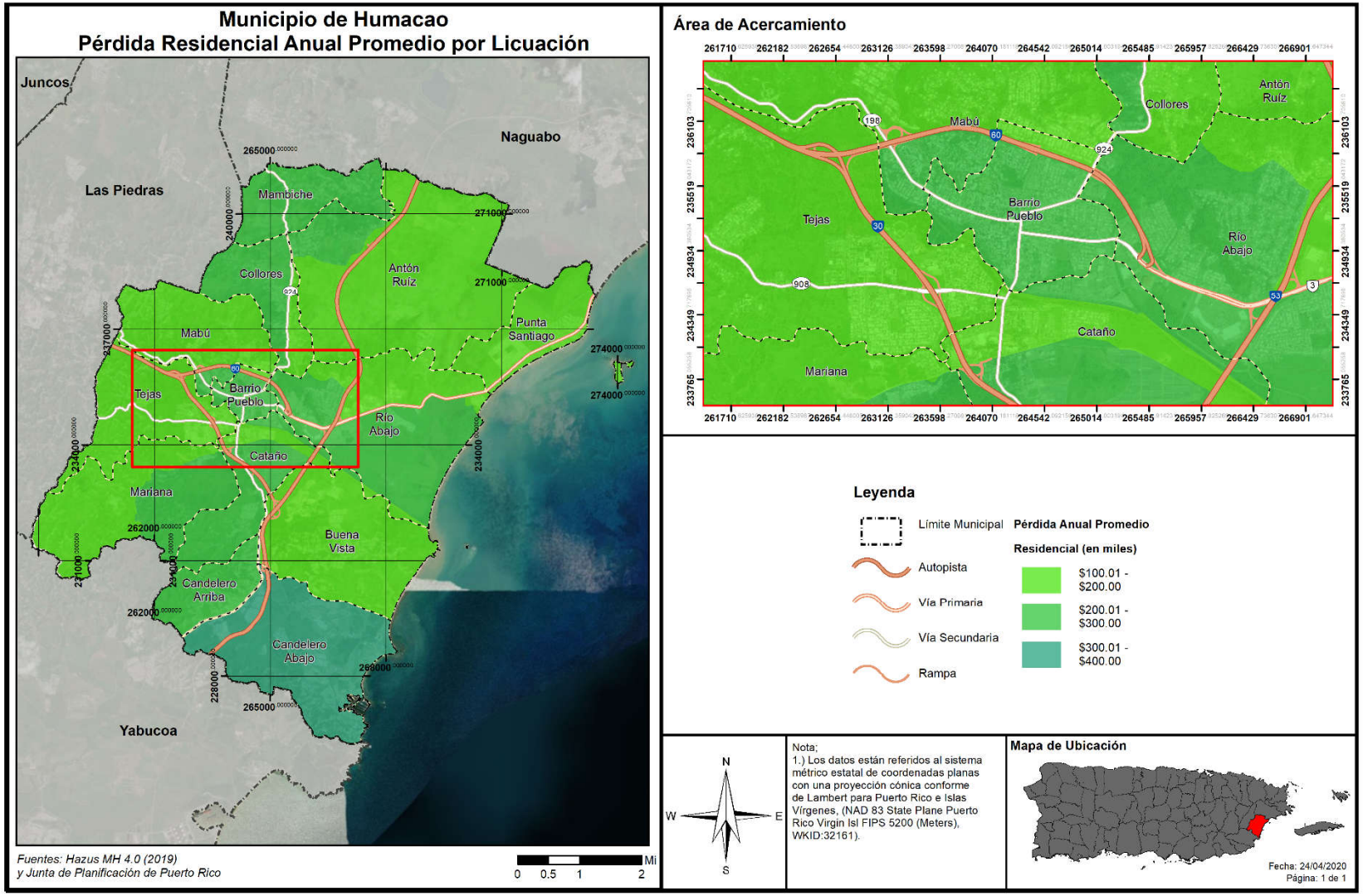


Tabla 44: Estimado de pérdida monetaria en estructuras residenciales por terremotos

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$1,517,000.00
Bienes	$277,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	$479,000.00
Total	$2,273,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

Las áreas de mayor vulnerabilidad son las áreas noreste y sureste del Municipio de Humacao, específicamente en los barrios: Punta Santiago, Río Abajo, Buena Vista y Candelero Abajo.

- Están próximas a fallas submarinas activas;
- Pueden ser afectadas por tsunamis;
- Las ondas sísmicas pueden aumentar al llegar a las costas;
- Existe gran probabilidad de ocurrencia de licuaciones en los lugares arenosos costeros; y
- Los terremotos pueden ocasionar grandes derrumbes en las áreas montañosas. Mientras que, en las áreas urbanizadas, las edificaciones construidas en terrenos poco firmes presentarán mayores problemas durante un terremoto.

4.6.3.3.5 Condiciones futuras

Información obtenida de la Red Sísmica de Puerto Rico (Red Sísmica de Puerto Rico 2019), 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.

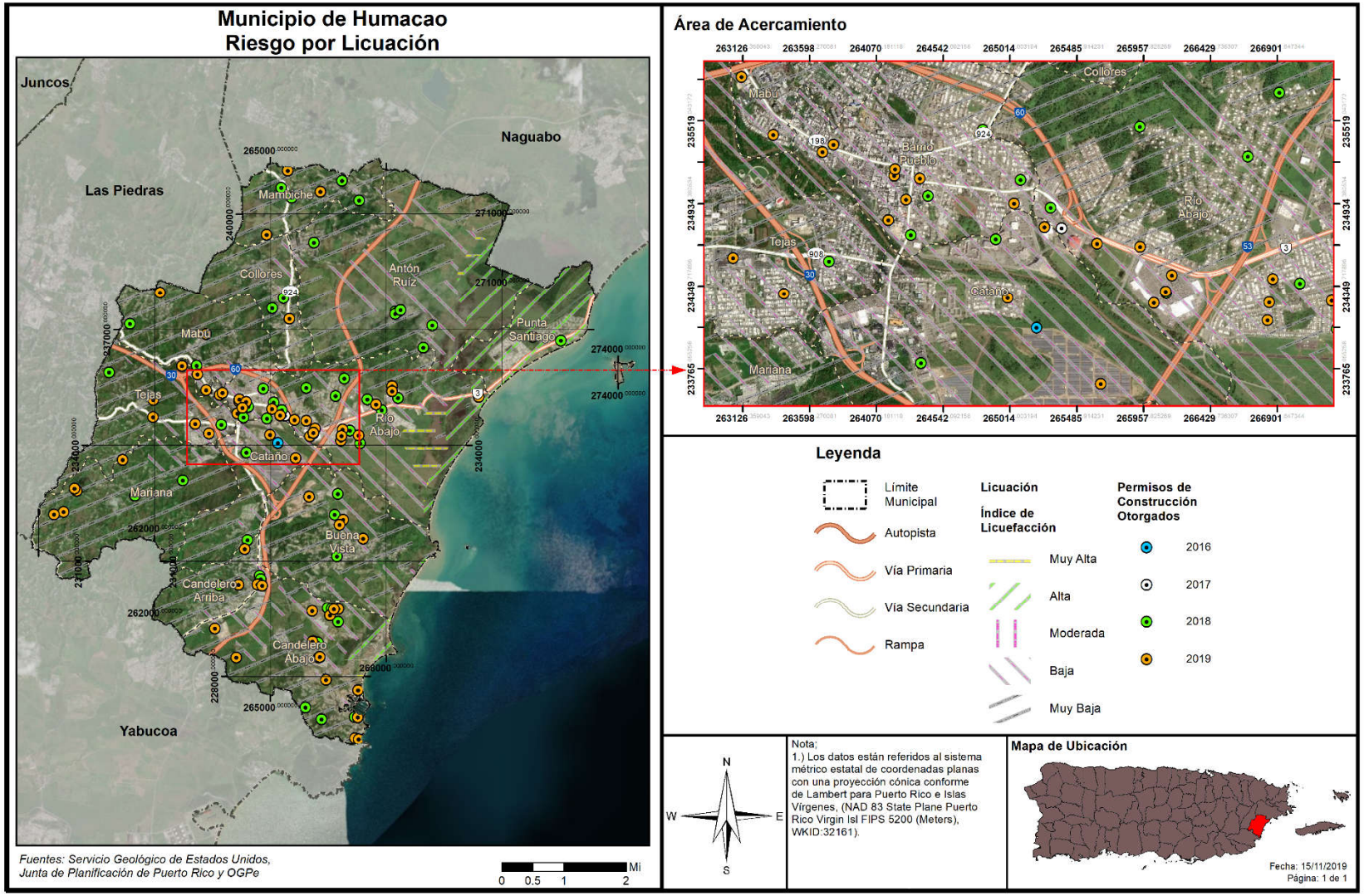
Según se menciona, recientemente han ocurrido eventos de sismos que han afectado, principalmente, los municipios de la región sur de Puerto Rico. Estos eventos se deben a que la tectónica en Puerto Rico está dominada por la convergencia entre las placas de América del Norte y el Caribe, con la Isla comprimida 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.

El riesgo al peligro de terremoto y licuación 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,

Aunque no se puede anticipar cuándo va a ocurrir un evento como este en Humacao, se prevé que el Municipio continuará experimentando los impactos de terremotos por su cercanía a una de las placas tectónicas, así como producto indirecto del cambio climático. Es por ello, que dicho peligro representa un riesgo considerable para el Municipio, inevitablemente incidiendo sobre la vulnerabilidad poblacional a largo plazo, de no observarse con particular cuidado los permisos futuros a autorizarse en zonas de alto riesgo.

La Figura 36 muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de terremoto. Se aclara que, los permisos de construcción autorizados en este periodo son el indicador que se utiliza para determinar las condiciones de desarrollo futuro habidas en el Municipio. Esto no quiere decir que se haya realizado todo tipo de construcción aprobada, sino que se contempla como futuro desarrollo y se plasma su posible impacto ante las zonas identificadas como de riesgo por peligro. No obstante, según se identifica, se ha emitido un (1) solo permiso de construcción ubicado en área de alto riesgo del Municipio dentro del periodo estudiado de 2015-2019, no incidiendo significativamente sobre la vulnerabilidad poblacional actual. Es de notarse que, la gran mayoría del municipio se encuentra susceptible a riesgo bajo y muy bajo, con una gran cantidad de permisos autorizados en estas áreas, particularmente desplazados entre el centro del Municipio, sur y sureste. Además, se incluyen dentro de este análisis los permisos otorgados por el Municipio, según fueron registrados en OGPe entre 2013-2014. No obstante, se aclara que, dentro de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de construcción nuevas, Pan Pepin Distribution Center, Relocalización de línea sanitaria y permisos de construcción en Palacios del Sol y The Views at Palmas.

Figura 36: Desarrollo Futuro en Riesgo por Licuación por Peligro de Terremoto



4.6.3.4 Inundaciones

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

La tabla a continuación demuestra la cantidad de estructuras estimadas que sufrirían daños dada la profundidad de una inundación, en un evento con alguna probabilidad anual de recurrencia. Por ejemplo, FEMA clasifica los eventos de 1% como "*100-year floods*", esto no significa que una inundación de este tipo ocurrirá cada 100 años, sino que en cada año existe 1% de probabilidad de que ocurra un evento de esa magnitud. Todos los barrios de Humacao se verían afectados por este riesgo. No obstante, los barrios que reflejarían mayores pérdidas serían: Río Abajo, Punta Santiago, Candelero Abajo, Antón Ruíz y Barrio Pueblo.

Tabla 45: Cantidad de estructuras dentro de los rangos de profundidad de inundación por periodo de recurrencia

Profundidad (pies)	Probabilidad anual de inundación				
	10.0 %	4.0 %	2.0 %	1.0 %	0.2%
0 a 1	1,144	1,878	1,945	2,832	2,452
1 a 2	551	524	756	2,036	1,557
2 a 3	268	234	271	1,121	1,242
3 a 4	13	335	338	362	1,257
4 a 5	0	67	93	151	1,230
5 a 8	0	3	6	10	274

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Las siguientes tablas presentan información sobre las pérdidas estimadas por inundaciones para las estructuras residenciales y las no-residenciales.

Tabla 46: Estimado de pérdida monetaria en estructuras residenciales por inundaciones

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$4,441,000
Bienes	$2,365,000
Relocalización	$3,974,000
Ingreso por Alquiler	$1,349,000
Total	**$12,129,000**

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 37: Promedio de Pérdidas Residenciales Anualizadas por Inundaciones

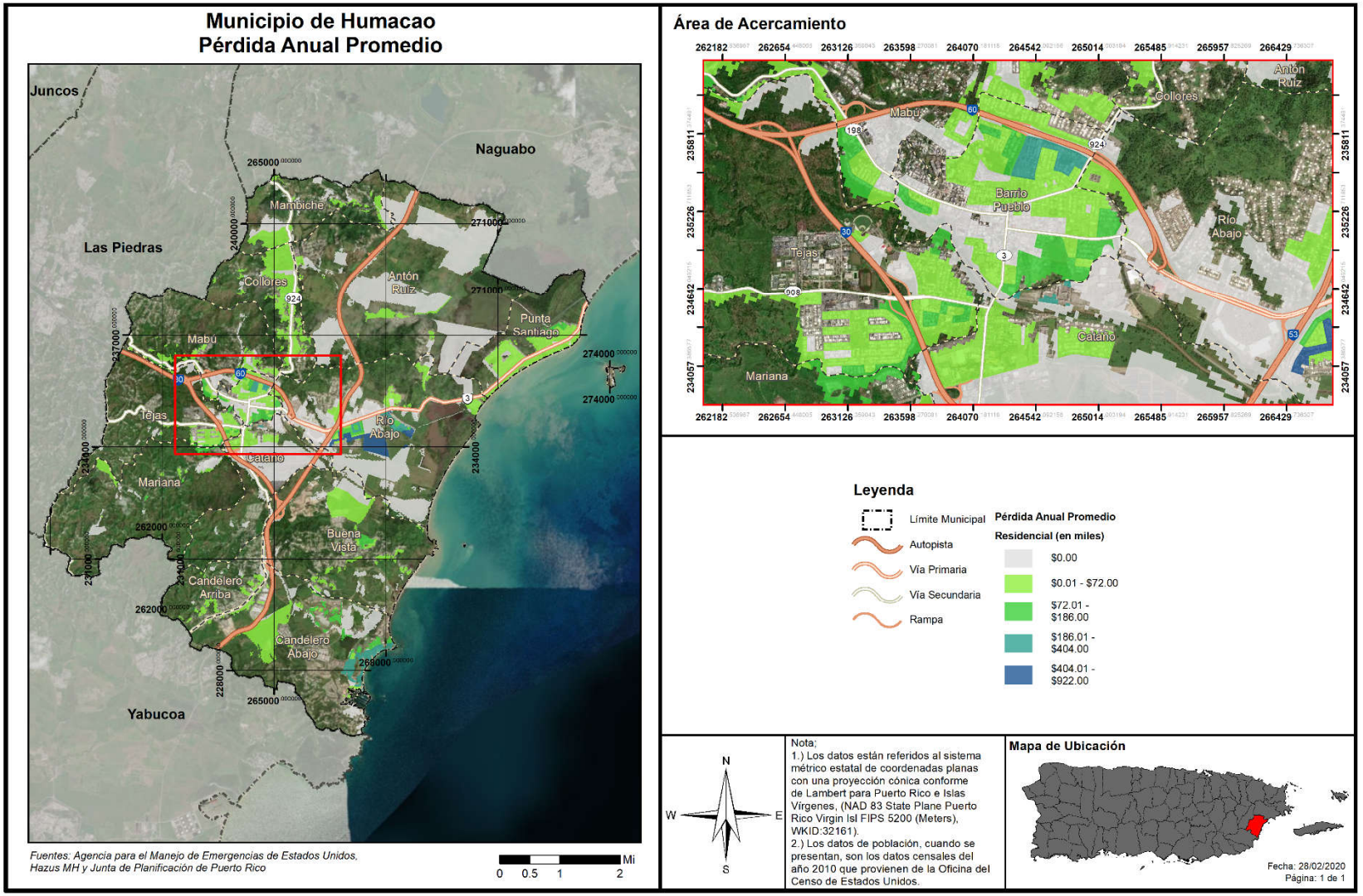


Tabla 47: Estimado de pérdida monetaria en estructuras no-residenciales por inundaciones

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$2,000
Bienes	$19,000
Inventario	$0
Ingreso por Alquiler	$129,000
Ingreso Salarial	$174,000
Total	**$324,000**

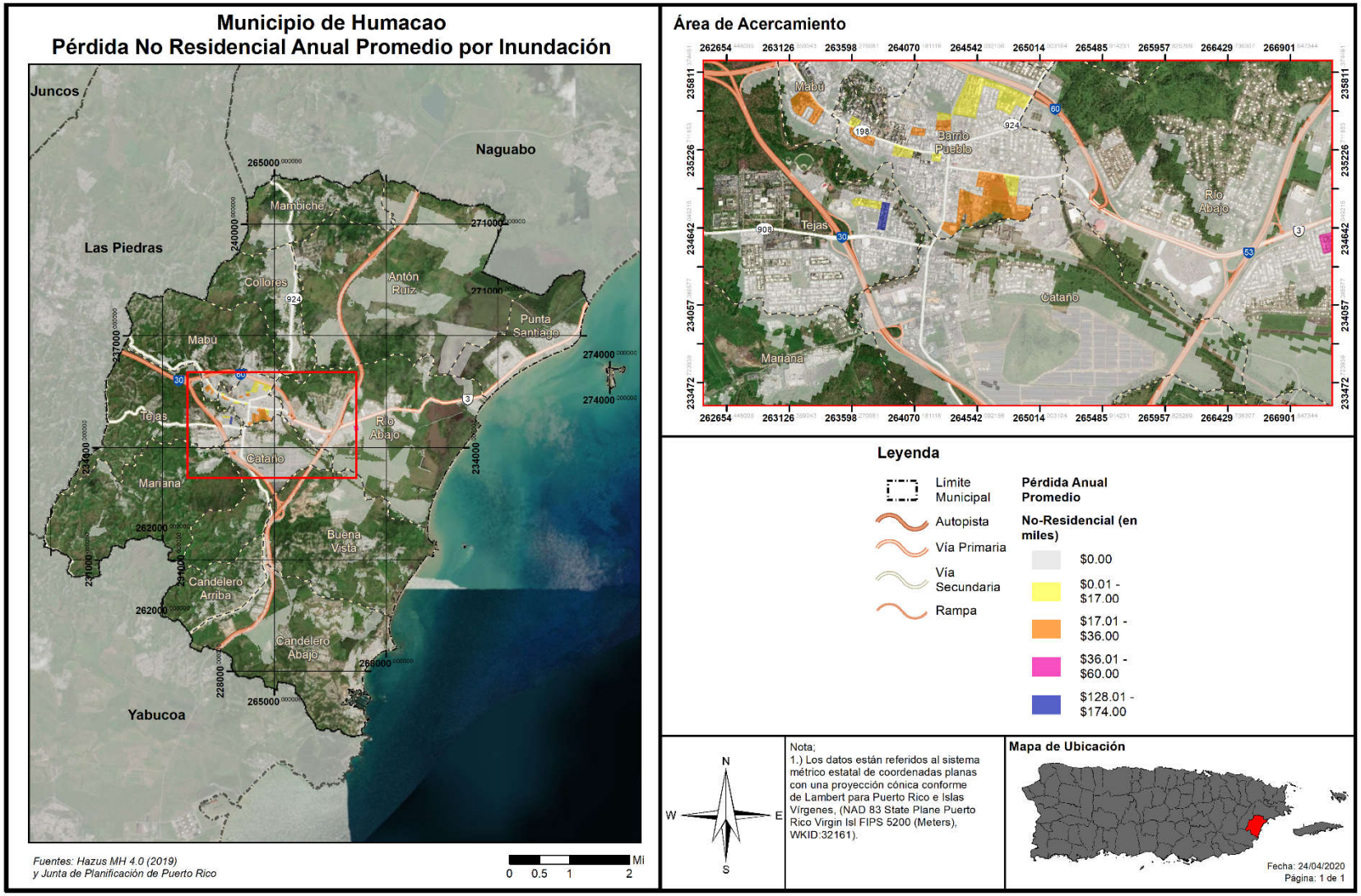
Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 48: Estimado de pérdida total en estructuras no-residenciales y no-residenciales por inundaciones

Pérdida total estimada	Valor
Residencial	$12,129,000
No-Residencial	$324,000
Total	**$12,453,000**

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 38: Promedio de Pérdidas No-Residenciales Anualizadas por Inundaciones



4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

La siguiente tabla muestra las instalaciones críticas que arrojan resultados positivos a ser impactados por eventos de inundación. Los porcientos en el encabezado representan la probabilidad de eventos que resulten en inundación, mientras que las celdas a la derecha de las instalaciones particulares muestran el nivel anticipado de inundación en pies. Las Instalaciones con inundación modelada igual a cero fueron excluidas de la tabla. Mientras más alto el nivel de inundación, más alto el potencial de daños a la persona y la propiedad.

Tabla 49: Infraestructura crítica del Municipio de Humacao bajo peligro de inundaciones (elevación en pies)

Nombre	Tipo de instalaciones	Probabilidad de inundación anual				
		0.2 %	1.0 %	2.0%	4.0 %	10.0%
Ana Roque de Duprey	Escuelas	1.8	1.5	1.4	1.4	1.2
Carmen Pilar Santos	Escuelas	2.1	1.0	0.7	0.4	0.0
Corp. De Servicios De Salud Y Medicina Avanzada	Hospitales	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4
Corp. Fondo Seguro Estado – Disp. Reg. Humacao	Hospitales	1.3	1.1	1.0	1.0	0.7
FSE	Gobierno	2.0	1.7	1.6	1.6	1.2
Humacao	Aeropuerto	1.9	1.1	0.8	0.5	0.0
Humacao (Policía Municipal)	Estación de Policías	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2
Lidia Fiol Scarano	Escuelas	2.3	1.5	1.3	0.9	0.0
Oficina Fiscalía de Distrito	Gobierno	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
Rufino Vigo	Escuelas	1.0	0.8	0.7	0.6	0.5
Tribunal	Gobierno	1.2	1.1	1.0	0.8	0.8
Universidad de Puerto Rico Recinto de Humacao	Post-Secundaria	2.3	1.2	0.9	0.5	0.0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 39: Áreas de Riesgo por Inundaciones por Periodo de Recurrencia de 100 Años

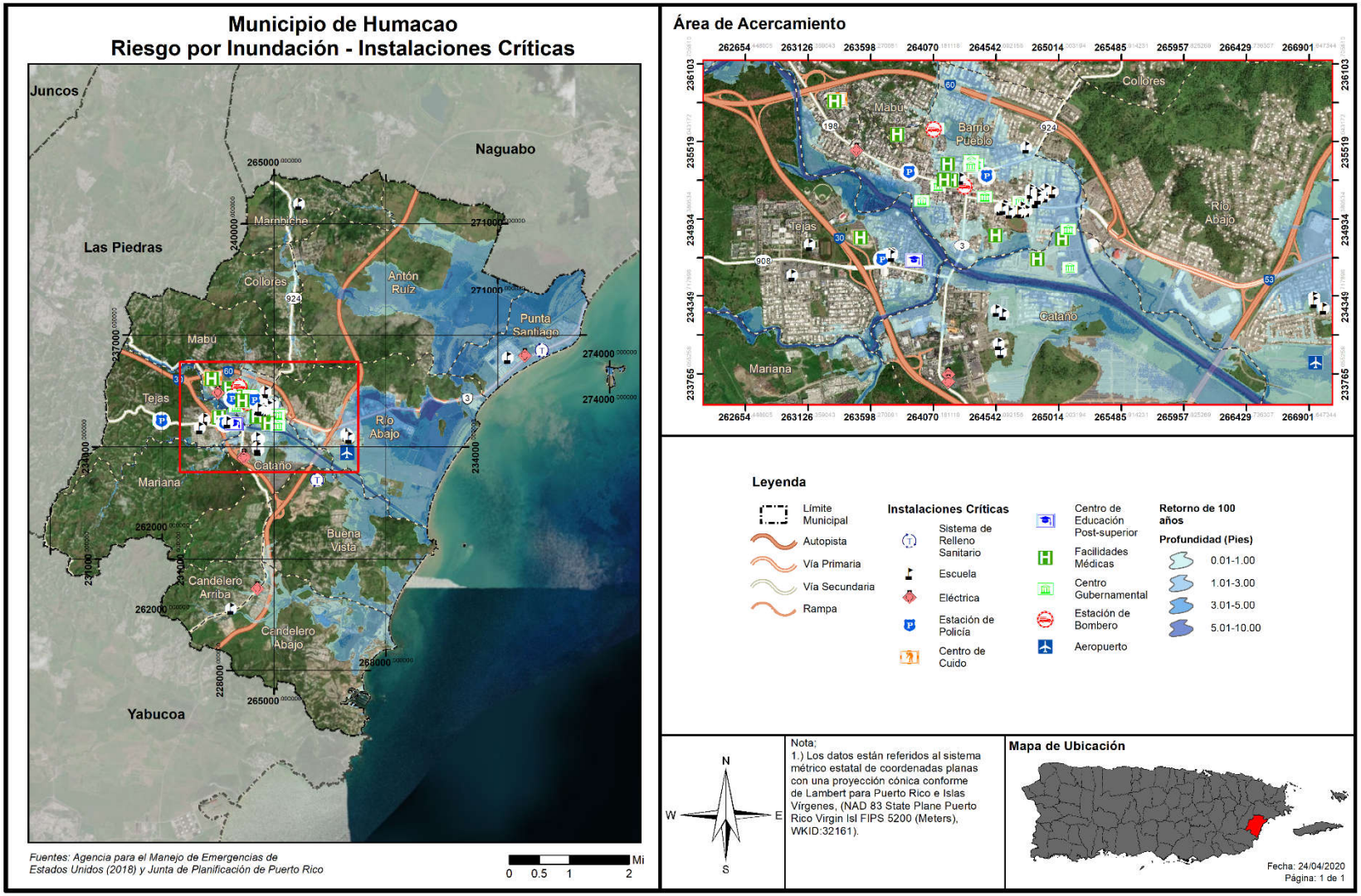
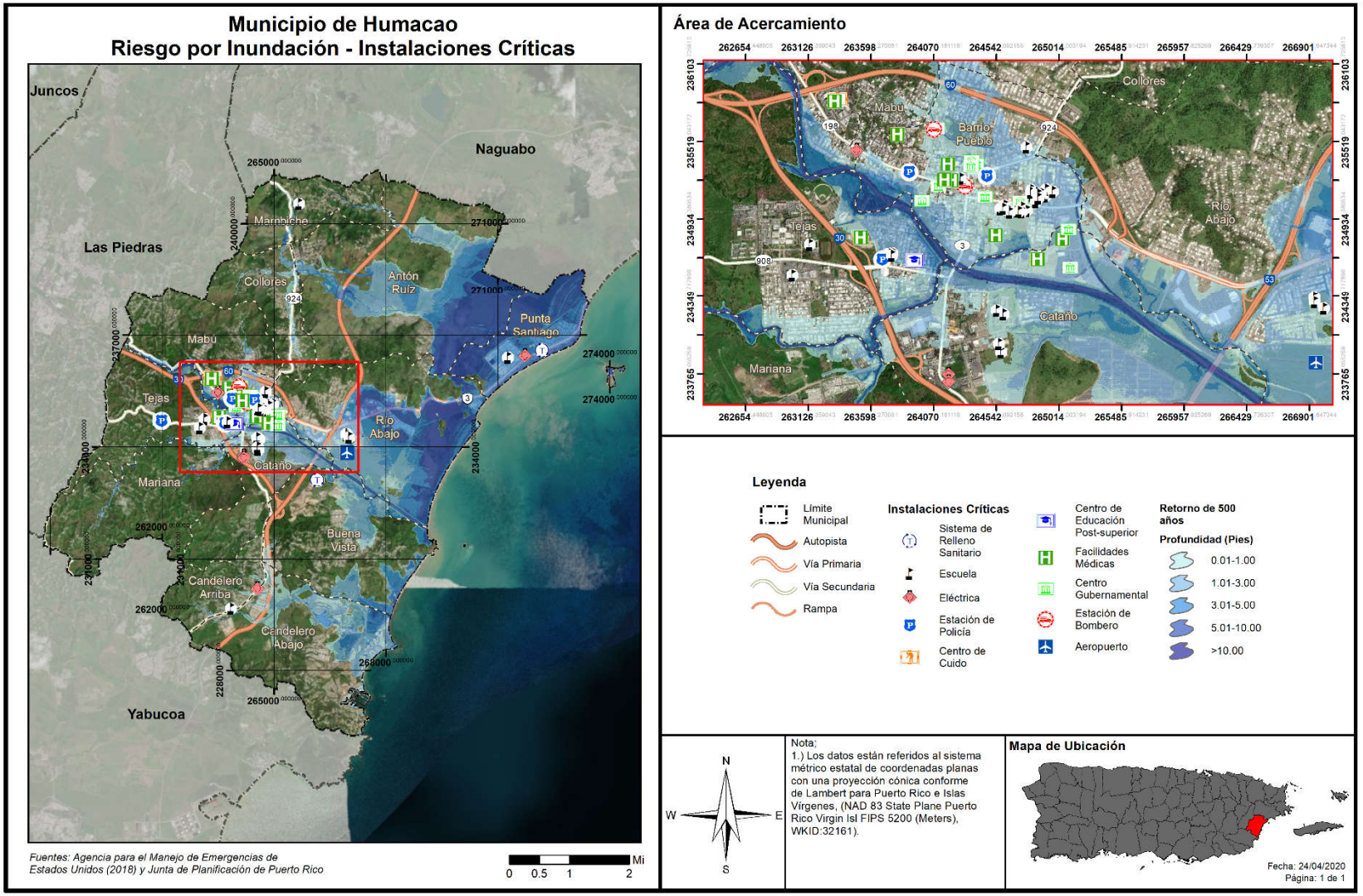


Figura 40: Áreas de Riesgo por Inundaciones por Periodo de Recurrencia de 500 Años



4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

La siguiente tabla muestra la población estimada que será afectada por un evento de cierta probabilidad de recurrencia. Se puede apreciar que un evento de menor recurrencia afectará una población mayor. El efecto sobre la población aumenta en mayor proporción en eventos de 1% de probabilidad (*100 year floods)* o de 0.2% de probabilidad (*500 year floods*).

Se debe señalar que, de acuerdo a los estimados, entre un 25% y un 30% de la población tendría que ser relocalizada ante un evento de inundación de 100 o 200 años, mientras que alrededor de un 4% tendrían necesidad de servicios a corto plazo después de un evento, lo cual resulta en una pérdida a largo plazo para el Municipio.

Tabla 50: Cantidad de población dentro del rango de profundidad de inundaciones por periodo de recurrencia

Profundidad de Inundación (pies)	Porcentaje de probabilidad anual de inundación				
	10.0%	4.0 %	2.0%	1.0 %	0.2 %
0 a 1 Pies	9,998	836	996	2,271	4,092
1 a 2 Pies	8,686	5,317	4,404	4,712	4,346
2 a 3 Pies	1,334	5,324	5,465	6,977	3,484
3 a 4 Pies	1,861	5,169	5,466	6,352	4,141
4 a 5 Pies	183	3,891	3,605	5,882	8,854
5 a 8 Pies	28	391	1,808	1,829	5,479
8 a 11 Pies	0	88	116	282	845

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Tabla 51: Población con necesidad de desplazamiento o de servicios a corto plazo

Probabilidad anual de inundación	Población con necesidad de desplazamiento	Población con necesidad de servicios a corto plazo
Evento de Retorno de 100 años	14,674	2,176
Evento de Retorno de 200 años	17,926	2,724

Figura 41: Densidad Poblacional en Riesgo a ser Desplazado por Inundaciones por Periodo de Recurrencia de 100 Años

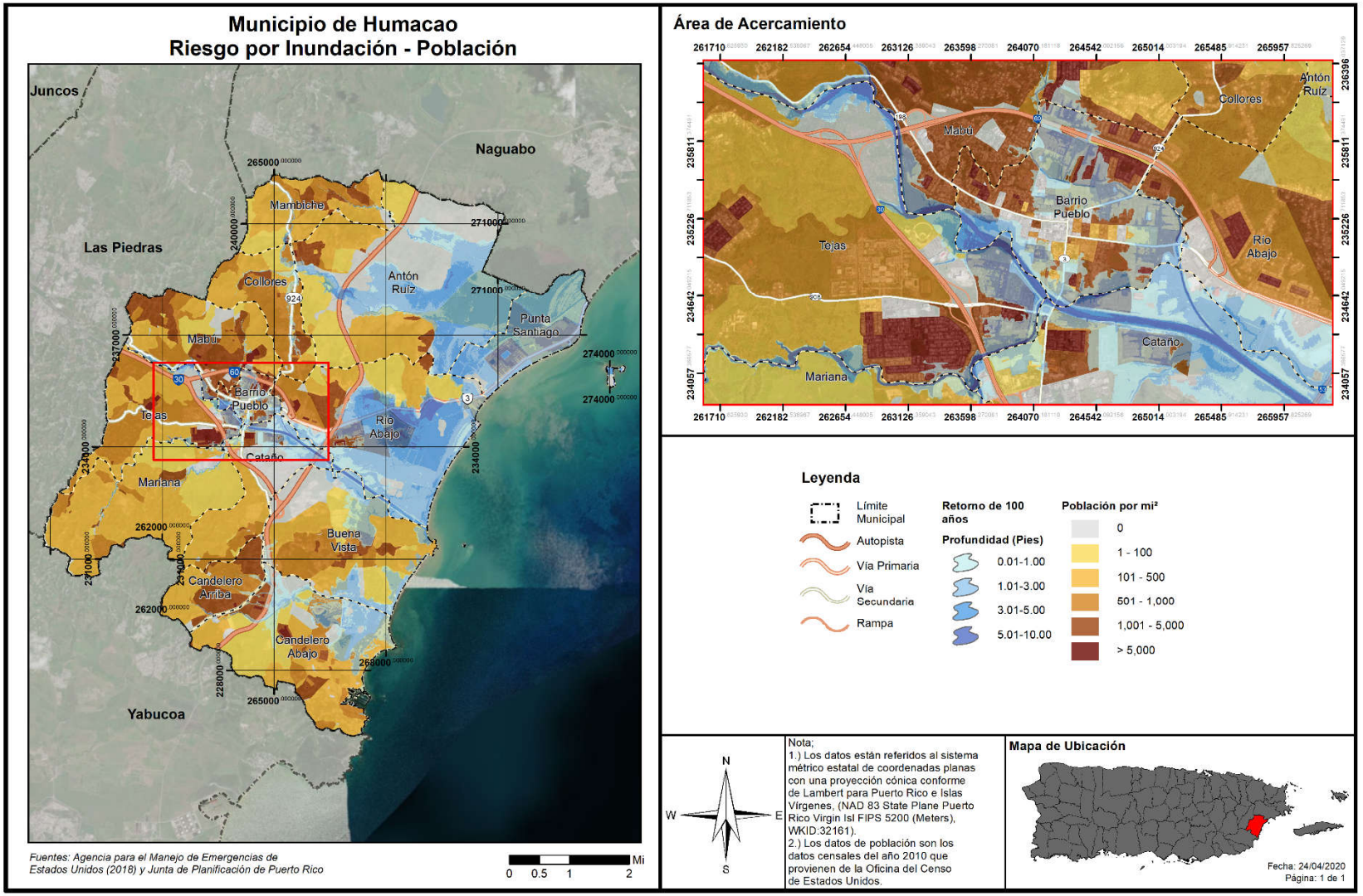


Figura 42: Densidad Poblacional en Riesgo a ser Desplazado por Inundaciones por Periodo de Recurrencia de 500 Años

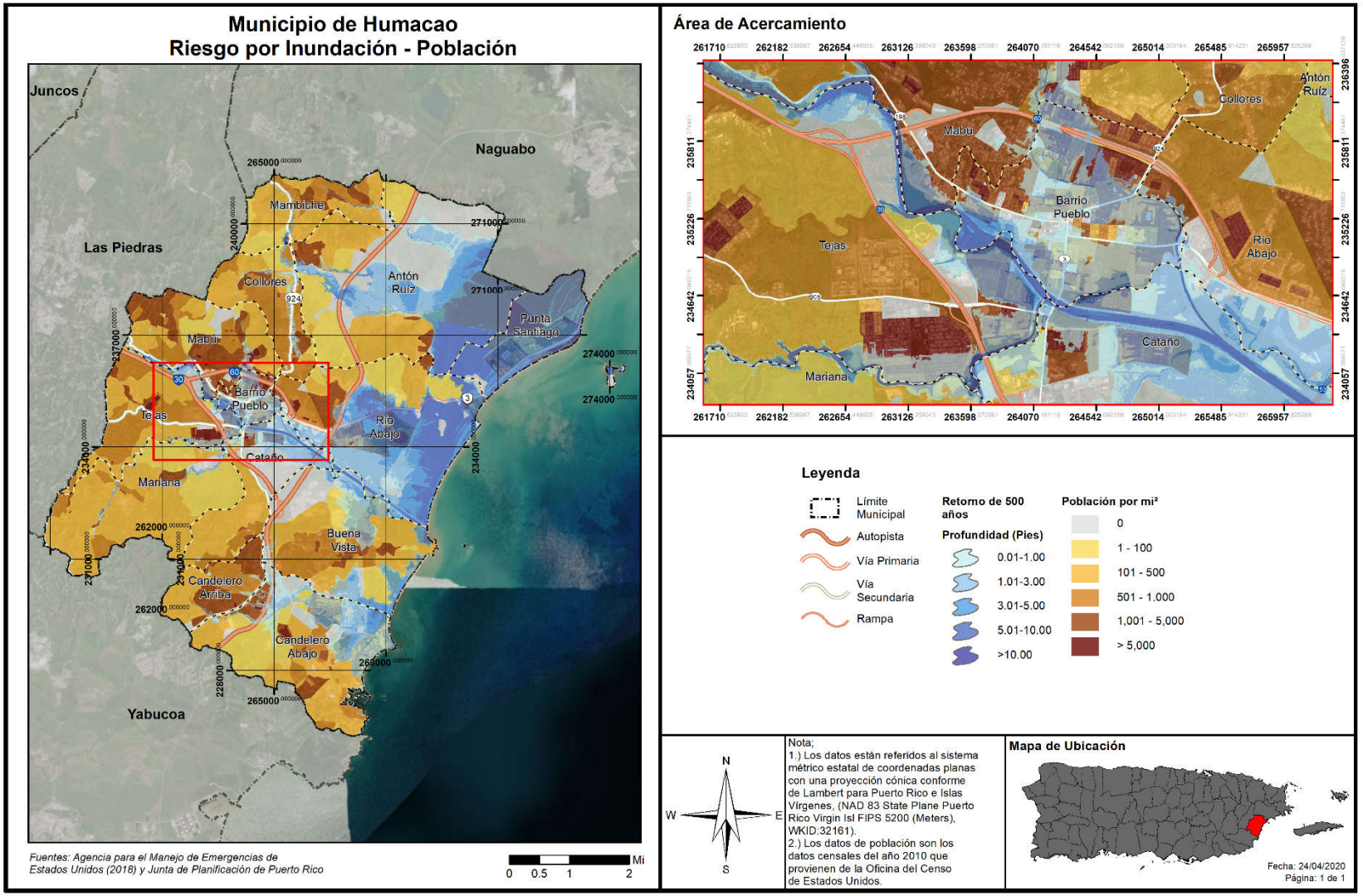
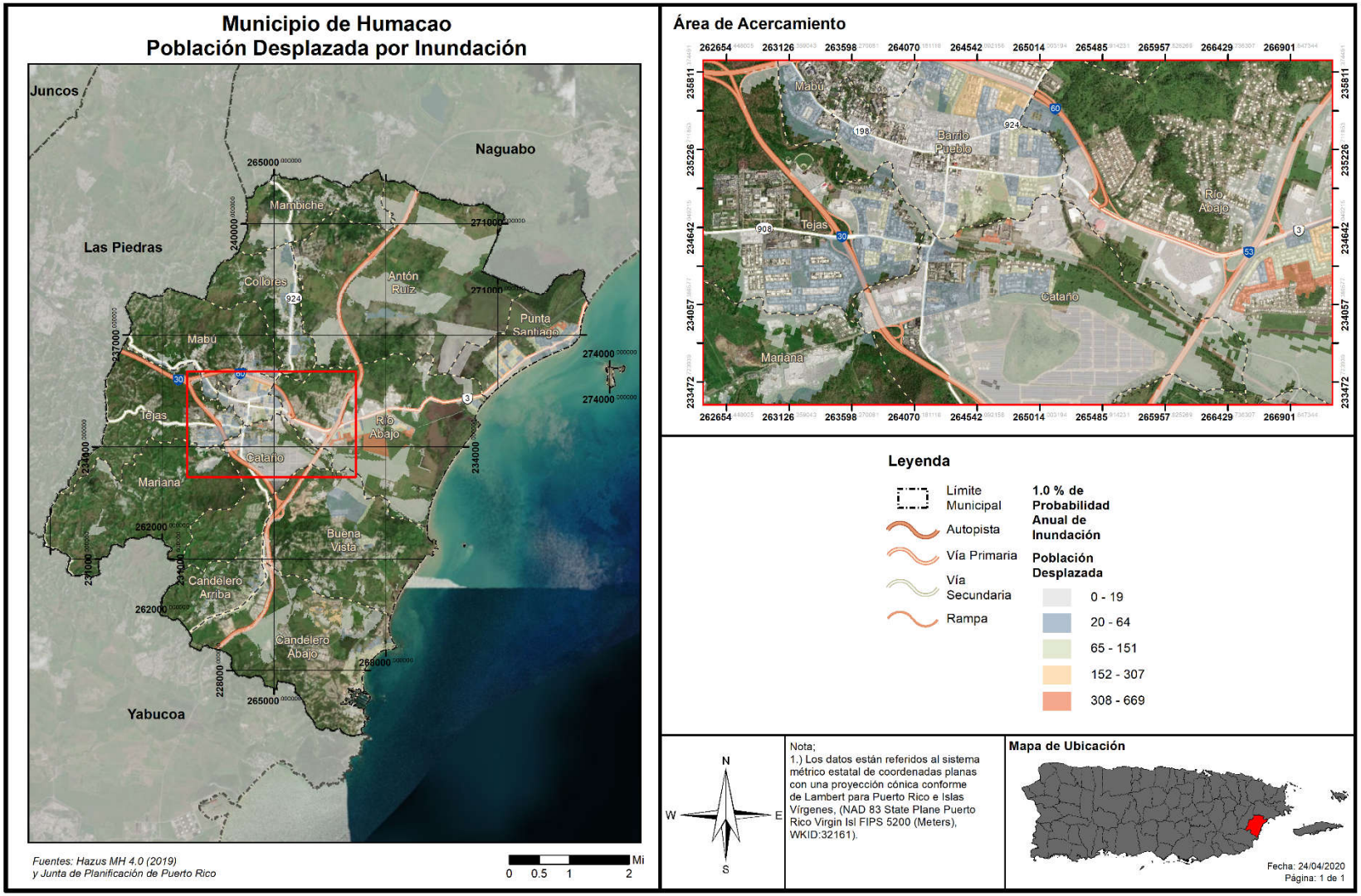


Figura 43: Población Estimada que pudiera ser Desplazada por Peligro de Inundación en el Municipio de Humacao



4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

En la mayoría de los eventos de inundaciones los recursos de agua reciben niveles elevados de contaminantes asociados con las crecidas y acumulación de aguas negras y otros peligros o sustancias tóxicas provenientes de los remanentes de la inundación. Esta situación propicia el desarrollo de enfermedades en los cuerpos de agua del municipio y pueden ocasionar efectos adversos sobre la flora y la fauna de la región, incluyendo hombres, mujeres y niños.[48] 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. A modo de ejemplo, la leptospirosis es una bacteria que afecta tanto a los seres humanos como a los animales y puede propagarse a través de residuos de orina de animales infectados.[49] 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 Humacao debe adoptar medidas de mitigación para proteger los recursos naturales de la región y garantizar que los efectos adversos de las inundaciones en los recursos naturales se prevengan o reduzcan. Estas acciones propician la sanidad en los procesos de recuperación tras un evento de este tipo y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

4.6.3.4.5 Condiciones futuras

Las inundaciones son de los eventos más prevalentes en el Municipio de Humacao. Los últimos años han demostrado que el Municipio, al igual que muchos municipios de la Isla, se encuentra en gran riesgo de sufrir daños considerables por inundaciones. Es vital para el Municipio implementar medidas de mitigación para atender este peligro, tanto estructurales como de protección de propiedad, ya que es previsible que eventos de inundación continúen ocurriendo en el futuro, de modo que se mitigue el impacto a sus comunidades y la vulnerabilidad poblacional a estos efectos.

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, conllevara el incremento de eventos de inundación, sea a causa de lluvias o ciclones tropicales. Este peligro solo incrementará mientras pase el tiempo, por lo que las acciones de mitigación ahora tendrán beneficios multiplicados en el futuro.

Las Figura 44 y la Figura 45 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de inundación durante un evento de 0,1% y 0,2% de probabilidad anual (periodo de recurrencia de 100 y 500[50] años, respectivamente). Se aclara que, los permisos de construcción autorizados en este periodo son el indicador que se utiliza para determinar las condiciones de desarrollo futuro habidas en el Municipio. Esto no quiere decir que se haya realizado todo tipo de construcción aprobada, sino que se contempla como futuro desarrollo y se plasma su posible impacto ante las zonas identificadas como de riesgo por peligro.

Aunque la mayoría de los permisos se han emitido fuera de áreas de riesgo, la Figura 44 y la Figura 45, muestran que todavía en el 2019 existen desarrollos contemplados en áreas de potencial impacto de inundación, lo que pudiese incidir negativamente sobre la vulnerabilidad poblacional, a estos efectos. Los Barrios Pueblo y Candelero Abajo, por su parte, contienen múltiples desarrollos en áreas de potencial impacto de inundación que se han autorizado desde el 2015. Además, se incluyen dentro de este análisis los permisos otorgados por el Municipio, según fueron registrados en OGPe entre 2013-2014. No obstante, se aclara que, dentro de los permisos autorizados dentro de este periodo se delimitan a obras de construcción nuevas, Pan Pepin Distribution Center, Relocalización de línea sanitaria y permisos de construcción en Palacios del Sol y The Views at Palmas.

[50] A modo de ejemplo, se contempla una zona inundable como aquella que es susceptible a ser cubierta por las aguas como consecuencia de tormentas de hasta quinientos años de período de retorno. Esto significa que la cantidad de lluvia caída en un solo día para ese período de retorno solamente se iguala o supera, estadísticamente, una vez cada 500 años. (Cantabria 2011).

Figura 44: Desarrollo Futuro por Peligro de Inundación por Periodo de Recurrencia de 100 Años

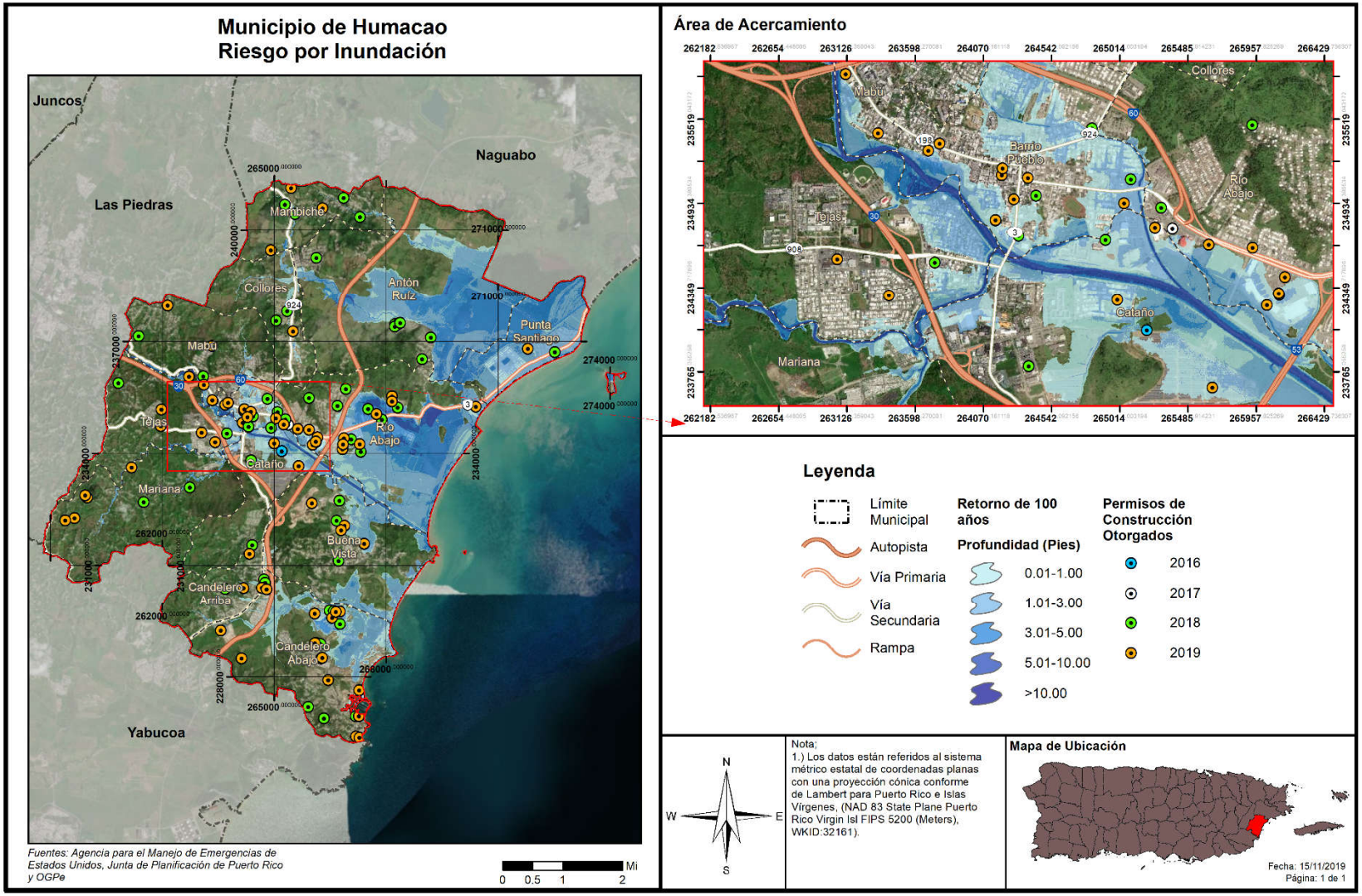
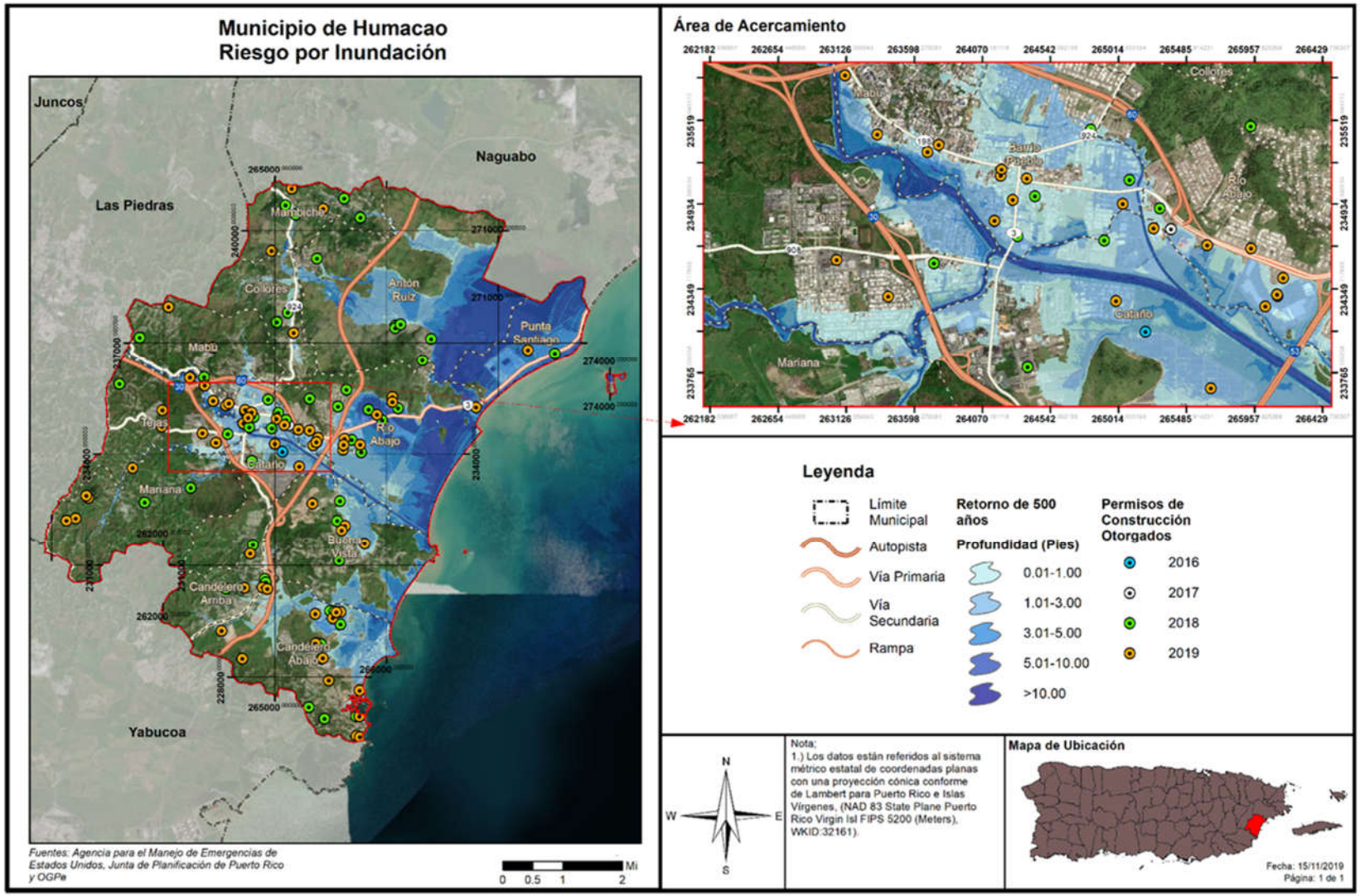


Figura 45: Desarrollo Futuro por Peligro de Inundación por Periodo de Recurrencia de 500 Años



4.6.3.5 Deslizamiento

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Humacao, 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 Humacao. 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.

De acuerdo con los datos recopilados el total de estructuras dentro del municipio están clasificadas en las categorías de baja y moderada.

Tabla 52: Riesgo de las estructuras frente a deslizamientos

	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Cantidad de estructuras	11,671	15,267	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Ante riesgos de deslizamiento, el Municipio de Humacao sólo obtuvo riesgo moderado o bajo. La siguiente tabla demuestra estos resultados.

Tabla 53: Riesgos de las instalaciones es críticas frente al peligro de deslizamientos

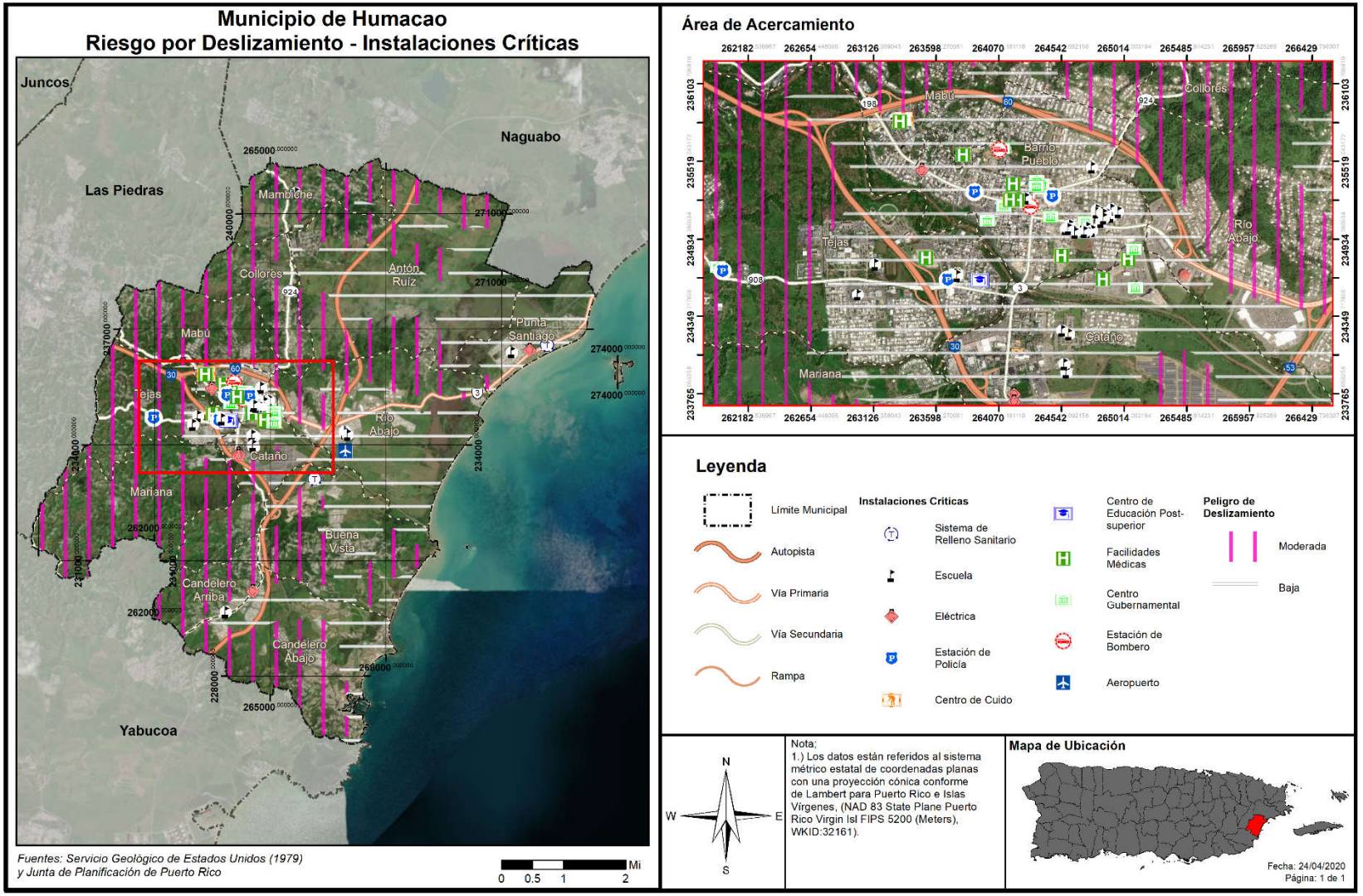
Nombre de la instalación	Instalación	Riesgo de deslizamiento
Adrián Medina	Escuelas	Moderado
Ana Roque de Duprey	Escuelas	Baja
Antón Ruiz	Escuelas	Moderado
Antonia Sáez	Escuelas	Baja
Antonio A Roig	Escuelas	Moderado
Asunción Vallejo López	Escuelas	Moderado
Ayuntamiento	Gobierno	Baja
Biblioteca	Gobierno	Baja
Braulio Ayala Perez	Escuelas	Moderado
Candelero	Sub. Eléctricas	Baja
Cándido Berrios	Escuelas	Baja
Carlos Rivera Ufret	Escuelas	Baja
Carmen Pilar Santos	Escuelas	Baja
CDT Dr. Jorge Franceschi	Hospital	Baja

Nombre de la instalación	Instalación	Riesgo de deslizamiento
Centro Cultural	Gobierno	Baja
Centro Gobierno Humacao	Gobierno	Baja
Comandancia De La Policía	Policía	Baja
Comandancia De La Policía De Área	Policía	Moderado
Corp. De Servicios De Salud Y Medicina Avanzada	Hospital	Baja
Corp. Fondo Seguro Estado – Disp. Reg. Humacao	Hospital	Baja
Corporación Del Fondo Del Seguro Del Estado	Hospital	Baja
Cuartel Div. Drogas/Narcóticos/Control Del Vicio	Policía	Baja
Dr. Víctor Rincón	Escuelas	Baja
Escuela Avelino Peña Reyes	Escuelas	Baja
Escuela De Bella Artes	Escuelas	Baja
Estación De Patrulla De Tránsito	Gobierno	Moderado
Fondo del Seguro del Estado	Gobierno	Baja
Francisco Isern Jiménez	Escuelas	Baja
Hogar Casa De Salud - Hospital Ryder Memorial	Centro de Cuido	Moderado
Hospital Del Área Dr. Víctor Rincón	Hospital	Baja
Hospital Dr. Domínguez Inc.	Hospital	Baja
Hospital HIMA San Pablo - Humacao	Hospital	Baja
Hospital Ryder Memorial	Hospitales	Moderado
Humacao	Sub. Eléctricas	Baja
Humacao - Sistema de rellenos sanitarios (vertedero)	Sistema de rellenos sanitarios (vertedero)	Baja
HUMACAO (TC 13kv)	Sub. Eléctricas	Baja
Humacao (TC)	Sub. Eléctricas	Baja
Humacao Departamento de Policía Municipal	Policía	Baja
Humacao-MRF Proyectos de Infraestructura	Sistema de rellenos sanitarios (vertedero)	Baja
Juan De Dios López	Escuelas	Moderado
Juan Ponce De León	Escuelas	Baja
La Fermina	Escuelas	Moderado
Lidia Fiol Scarano	Escuelas	Baja
Luz A Cruz De Santana	Escuelas	Baja
Manuel Mediavilla	Escuelas	Baja
Manuel Surillo	Escuelas	Moderado
Nuevo Centro Judicial	Gobierno	Baja
Obras Públicas	Gobierno	Baja
Oficina Fiscalía De Distrito	Gobierno	Baja
Parque De Bombas	Bomberos	Baja
Parque De Bombas - Humacao	Bomberos	Baja
Pepita López	Escuelas	Moderado
Petra Mercado Bougart	Escuelas	Baja

Nombre de la instalación	Instalación	Riesgo de deslizamiento
Plaza Del Mercado	Gobierno	Baja
Rufino Vigo	Escuelas	Baja
San Pablo	Hospital	Baja
SU Agapito López Flores	Escuelas	Baja
SU Cruz Ortiz Stella	Escuelas	Moderado
SU José Toro Ríos	Escuelas	Moderado
SU Luciano Ríos	Escuelas	Moderado
SU Rosa María Rosario De León	Escuelas	Moderado
Superior Vocacional Manuel Mediavilla	Escuelas	Baja
Tribunal	Gobierno	Baja
Universidad De Puerto Rico Recinto De Humacao	Post- Sec.	Baja
Verde Mar	Sub. Eléctricas	Baja

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 46: Áreas en Riesgo por Deslizamientos



4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

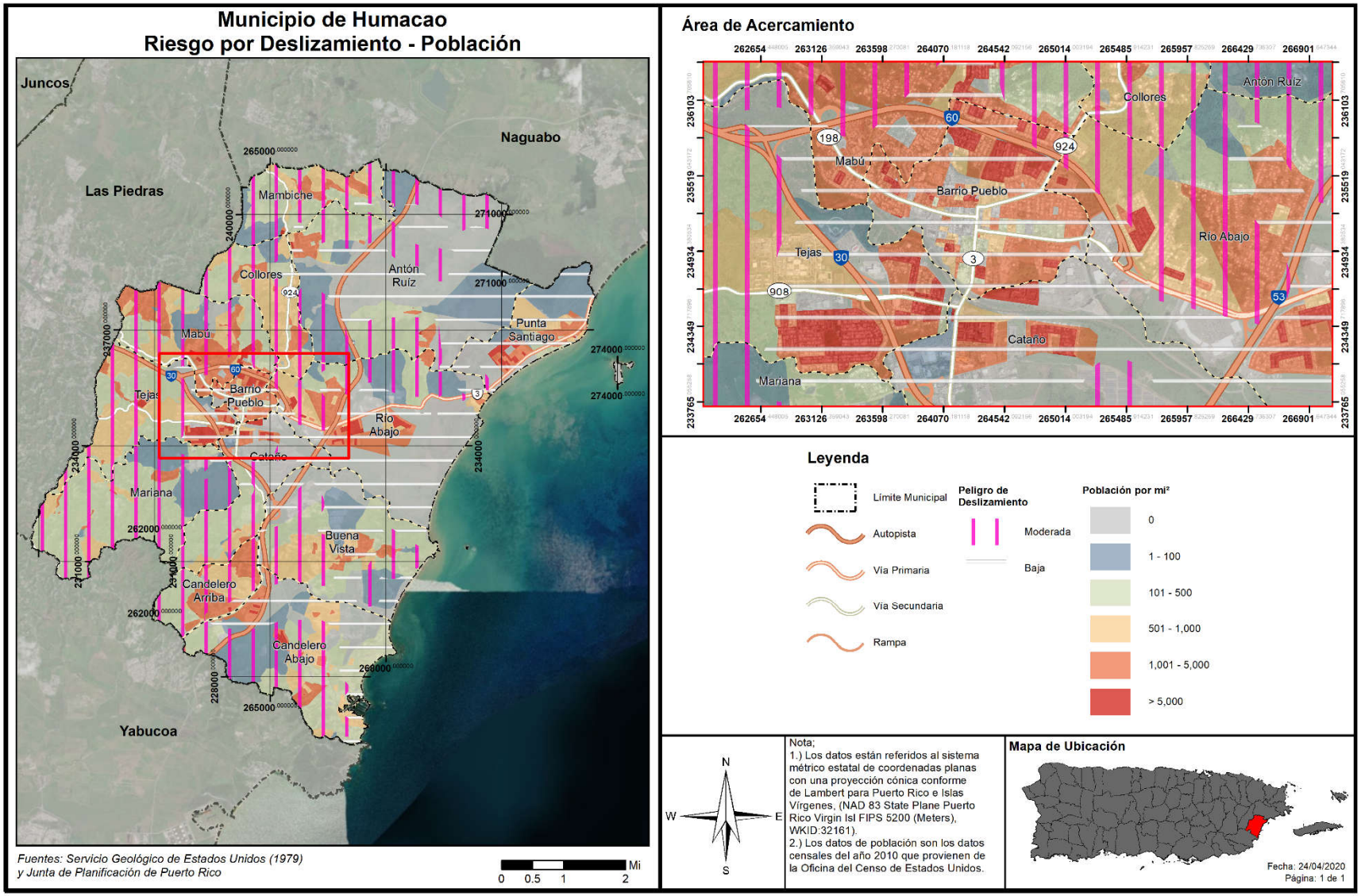
La siguiente tabla demuestra la cantidad de personas o de población que se encuentran en cada nivel de riesgo por deslizamiento. Un 65.2% de la población en Humacao se encuentra bajo un riesgo moderado por deslizamientos, mientras que el restante 34.8% se encuentra en un riego bajo.

Tabla 54: Cantidad de población en áreas de riesgo por deslizamientos de terreno

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Población	20,361	38,105	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 47: Severidad o Magnitud del Peligro a Deslizamientos Afectando a la Población



4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

Asimismo, 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. Los riesgos de deslizamiento en el Municipio de Humacao son catalogados entre bajo a moderado, lo que significa que la probabilidad, severidad y vulnerabilidad del municipio ante estos peligros es baja. No obstante, 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. Igualmente, el municipio debe ser un participante activo en la adopción y revisión de las medidas de prevención y educación ciudadana.[51]

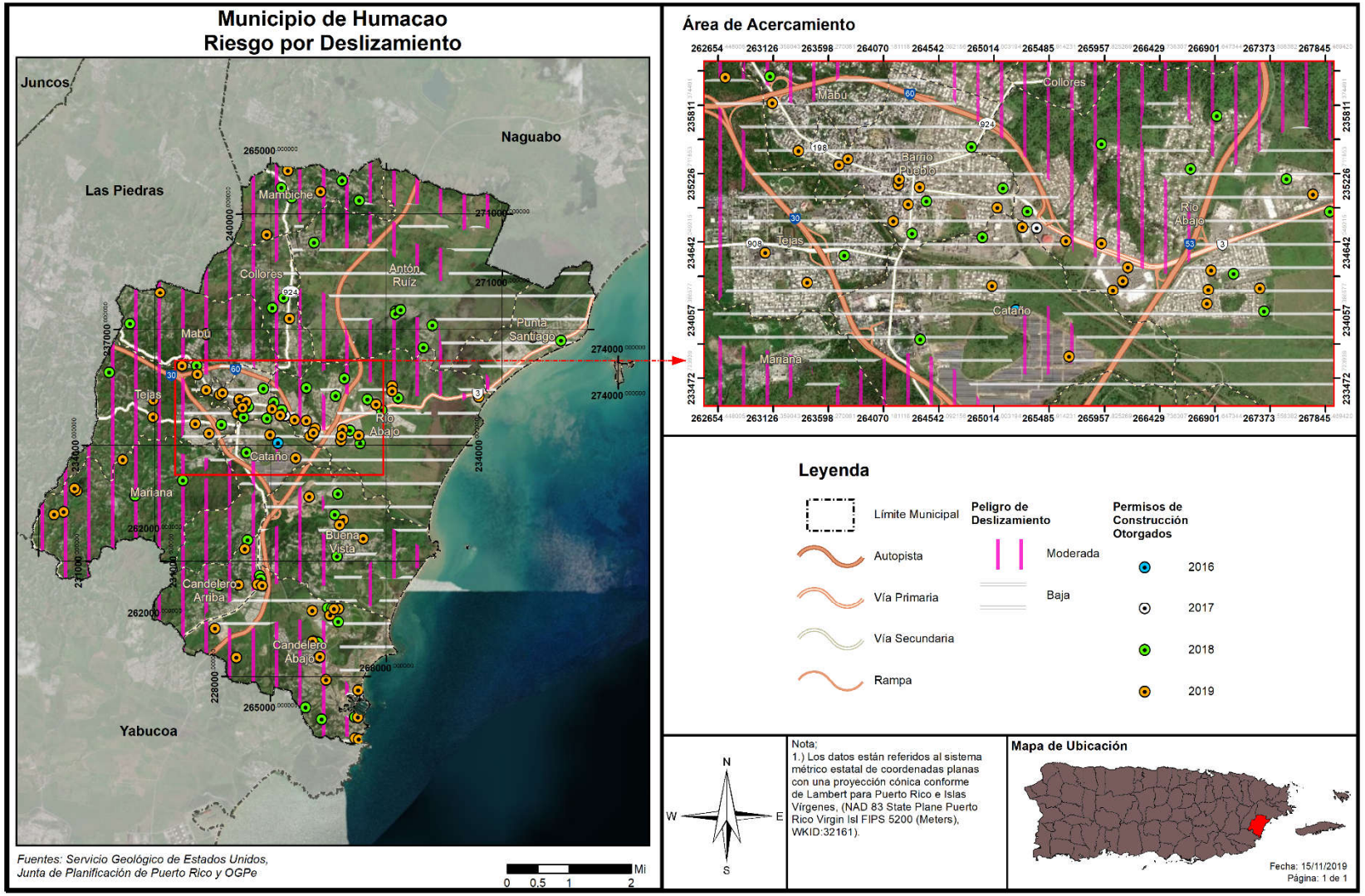
4.6.3.5.5 Condiciones futuras

En años recientes, la posibilidad de derrumbes en Puerto Rico ha incrementado debido a la construcción de viviendas en zonas susceptibles a deslizamientos, tales como regiones propensas a licuación, terreno inestable y áreas de pendientes. Además, debido al aumento en el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y desagües de lluvia). Si éstos están mal ubicados o mal construidos, se propician las condiciones que facilitan la ocurrencia de derrumbes. Por otra parte, los deslizamientos por lluvia ocurren más comúnmente en áreas de montañas escarpadas, durante periodos de lluvia intensa y/o prolongada. Los deslizamientos por terremotos se ven presentes en las áreas montañosas. Así pues, se experimenta un incremento en la ocurrencia de deslizamientos en las épocas de fuertes lluvias, durante un evento de terremoto, así como con el desarrollo de vivienda en terrenos inadecuados para este uso.

La Figura 48 muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de deslizamientos a partir del 2015. Además, se incluyen dentro de este análisis los permisos otorgados por el Municipio, según fueron registrados en OGPe entre 2013-2014. Se aclara que, los permisos de construcción autorizados en este periodo son el indicador que se utiliza para determinar las condiciones de desarrollo futuro habidas en el Municipio. Esto no quiere decir que se haya realizado todo tipo de construcción aprobada, sino que se contempla como futuro desarrollo y se plasma su posible impacto ante las zonas identificadas como de riesgo por peligro.

La poca prevalencia del peligro de deslizamiento en el Municipio de Humacao históricamente hace que el impacto de este peligro no sea uno de mucho potencial para el futuro, por lo que no deberá incidir significativamente sobre la vulnerabilidad poblacional. Aun así, la siguiente figura muestra que se han autorizado desarrollos en áreas de riesgo moderado a través del Municipio, pero no se identifican áreas de algo o muy alto riesgo. El Municipio debe tomar las acciones necesarias para que los desarrollos que ocurran en estas áreas se hagan con el conocimiento del riesgo y con las estrategias necesarias para minimizarlo, toda vez que se ve observa un patrón de prevalencia que identifica zonas de bajo a moderado riesgo para evitar daños futuros.

Figura 48: Desarrollo Futuro en Riesgo por Deslizamientos



4.6.3.6 Vientos fuertes/ciclones tropicales

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

Los barrios del Municipio de Humacao pueden verse afectados para casi todos los eventos atmosféricos que puedan ser procedentes a través de la zona noreste, este, sureste y que puedan cursar cualquier trayectoria de eventos en la región geográfica para la cual ubica esta municipalidad.

Las edificaciones residenciales e instalaciones comerciales, industriales e instalaciones críticas, de relativa altura o llanura sobre todo que ubique en la zona de área costera en los Barrios Punta Santiago, Río Abajo, Candelero Abajo, Buena Vista y Pueblo son los principales recipientes de los frentes atmosféricos, estos han sido registrados a lo largo de los ciclos de retorno observados a través del tiempo. Generalmente es de conocimiento que los municipios del área este y en la zona costera son los más propensos en recibir eventos naturales que puedan ocurrir por fuertes vientos, tormentas y huracanes.

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 190 mph, dentro de los periodos recurrentes 10, 25, 50, 100, 300, 700, 1,700 y 3,000 años.

Tabla 55: Cantidad de Estructuras dentro de las Categorías de Velocidad de Vientos Fuertes por Periodo de Recurrencia

Velocidad del viento (mph)	3,000 años	1,700 años	700 años	300 años	100 años	50 años	25 años	10 años
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	0	0	0	0	0	0	26,993	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	0	0	0	0	26,993	0	0
110 mph	0	0	0	0	2,809	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	24,184	0	0	0
130 mph	0	0	0	26,993	0	0	0	0
140 mph	0	0	26,993	0	0	0	0	0
150 mph	22,066	26,993	0	0	0	0	0	0
160 mph	4,910	0	0	0	0	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	26,993	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Se aclara que, 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.

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

No obstante, previo a esta determinación, según unos resultados modelados y producidos por Shane Hubbard, PhD, de la Universidad de Wisconsin-Madison y el Programa de Hazus de FEMA, utilizando el modelo Hazus 4.0 [52] en su "Initial Hazus Run" para Daños Estimados y Pérdidas Económicas para Puerto Rico para el Huracán María utilizando el "ARA wind field" que data del 27 de noviembre de 2017[53], se estima que, la pérdida económica directa en edificios en el Municipio de Humacao, luego del paso del huracán María asciende a $1,306,529 [54]. Se aclara que, las estimaciones de los impactos sociales y económicos contenidas en este informe se elaboraron utilizando el "Hazus loss estimation methodology software" que se basa en el conocimiento científico y de ingeniería actual. Hay incertidumbres inherentes a cualquier técnica de estimación de pérdidas. Por lo tanto, puede haber diferencias significativas entre los resultados modelados contenidos en este informe y las pérdidas sociales y económicas reales después de un evento de huracán determinado.

[52] "Level 1 data for PR was converted to the 2010 census geometries".
[53] https://reimaginapuertorico.org/wp-content/uploads/2019/05/Hurricane_Maria_ARA_FEMA_Initial_Hazus_Run_11.27.2017-1.pdf
[54] Valores en miles de dólares.

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

La siguiente tabla enumera las instalaciones críticas del Municipio de Humacao que se afectarían por vientos fuertes de 80mph hasta 190mph en periodos de recurrencia desde 10 años hasta 3,000 años, equivalentes a un 10% hasta un 0.0003% de probabilidad en un año. Entre las instalaciones con potencial de daños mayores se encuentran 30 instalaciones educativas (que incluyen 29 escuelas y una universidad), cinco subestaciones eléctricas y nueve activos relacionados a servicios de salud. También se afectaría el aeropuerto y varias estaciones de policía y bomberos, entre otras.

Tabla 56: Riesgos de vientos fuertes a las instalaciones críticas del Municipio de Humacao (velocidad en millas por hora)

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia del evento (en años)							
		10	25	50	100	300	700	1,700	3,000
Adrián Medina	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Ana Roque de Duprey	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Antón Ruiz	Escuelas	80	110	130	140	160	170	180	180
Antonia Sáez	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Antonio A Roig	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Asunción Vallejo López	Escuelas	80	110	130	150	160	170	190	180
Ayuntamiento	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Biblioteca	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Braulio Ayala Perez	Escuelas	80	110	130	140	160	170	180	180
Candelero	Sub.Eléc.	80	110	130	150	160	170	190	180
Cándido Berrios	Escuelas	80	110	130	150	160	170	190	180
Carlos Rivera Ufret	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Carmen Pilar Santos	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
CDT Dr. Jorge Franceschi	Servicios de Salud	80	110	130	150	160	170	180	180
Centro Cultural	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Centro Gobierno Humacao	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Comandancia De La Policía	Estación de Policía	80	110	130	150	160	170	180	180
Comandancia De La Policía De Área	Estación de Policía	80	110	130	150	160	170	180	180
Corp De Servicios De Salud Y Medicina Avanzada	Servicios de Salud	80	110	130	150	160	170	180	180
Corp Fondo Seguro Estado - Dispens Reg Huma	Servicios de Salud	80	110	130	150	160	170	180	180
Corporación Del Fondo Del Seguro Del Estado	Servicios de Salud	80	110	130	150	160	170	180	180
Cuartel División De Drogas Y Narcóticos Y Control Del Vicio	Estación de Policía	80	110	130	150	160	170	180	180
Dr. Víctor Rincón	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Escuela De Bella Artes	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia del evento (en años)							
		10	25	50	100	300	700	1,700	3,000
Estación De Patrulla De Tránsito	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Fondo del Seguro del Estado	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Francisco Isern Jiménez	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Hogar Casa De Salud - Hospital Ryder Memorial I	Centro de Cuido	80	110	130	150	160	170	180	180
Hospital Del Área Dr. Víctor Rincón	Servicios de Salud	80	110	130	150	160	170	180	180
Hospital Dr. Domínguez	Servicios de Salud	80	110	130	150	160	170	180	180
Hospital HIMA San Pablo - Humacao	Servicios de Salud	80	110	130	150	160	170	180	180
Hospital Ryder Memorial	Servicios de Salud	80	110	130	150	160	170	180	180
Humacao	Aeropuerto	80	110	130	150	160	170	180	180
Humacao	Sub.Eléc.	80	110	130	150	160	170	180	180
Humacao Tc	Sub.Eléc.	80	110	130	150	160	170	180	180
Humacao TC 13kv	Sub.Eléc.	80	110	130	150	160	170	180	180
Juan De Dios López	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Juan Ponce de León	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
La Fermina	Escuelas	80	110	130	140	160	170	180	180
Lidia Fiol Scarano	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Luciano Ríos	Escuelas	80	110	130	150	160	170	190	180
Luz A Cruz De Santana	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Manuel Mediavilla	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Manuel Surillo	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Nuevo Centro Judicial	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Obras Públicas	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Oficina Fiscalía de Distrito	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Parque De Bombas	Estación de Bomberos	80	110	130	150	160	170	180	180
Parque De Bombas - Humacao	Estación de Bomberos	80	110	130	150	160	170	180	180
Pepita López	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Petra Mercado Bougart	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
PI-Humacao-MRF Proyectos De Infraestructura	Sistema de rellenos sanitarios.	80	110	130	150	160	170	180	180
Plaza del Mercado	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Policía Municipal	Estación de Policía	80	110	130	150	160	170	180	180
Rufino Vigo	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Periodo de recurrencia del evento (en años)							
		10	25	50	100	300	700	1,700	3,000
Hospital San Pablo	Servicios de Salud	80	110	130	150	160	170	180	180
SU Agapito López Flores	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
SU Cruz Ortiz Stella	Escuelas	80	110	130	140	160	170	180	180
SU José Toro Ríos	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
SU Rosa María Rosario De León	Escuelas	80	110	130	150	160	170	190	180
Superior Vocacional Manuel Mediavilla	Escuelas	80	110	130	150	160	170	180	180
Tribunal	Gobierno	80	110	130	150	160	170	180	180
Universidad De Puerto Rico Recinto De Humacao	Educación	80	110	130	150	160	170	180	180
Verde Mar	Sub.Eléc.	80	110	130	150	160	170	180	180

Figura 49: Instalaciones Críticas en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 50 Años

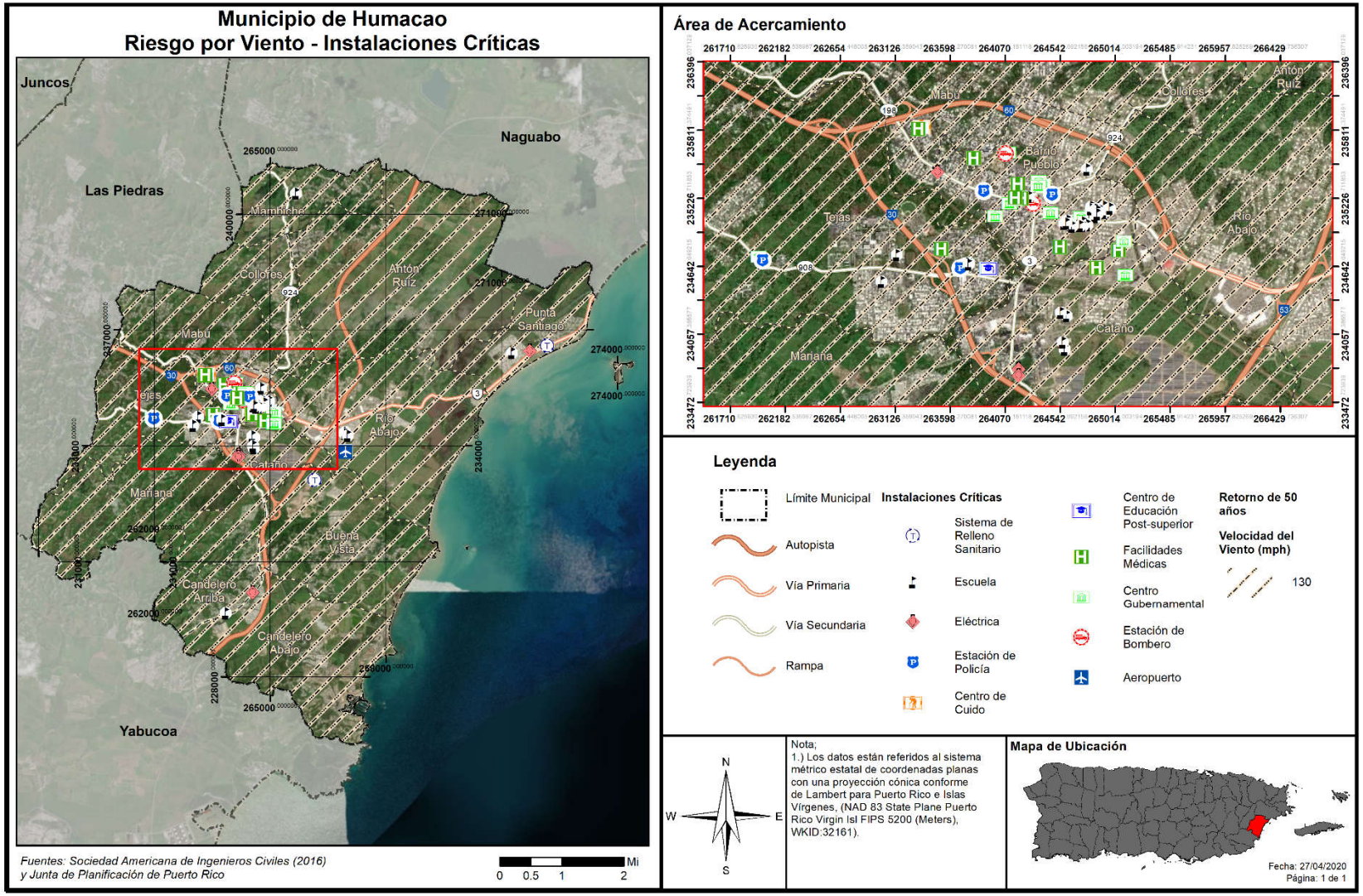


Figura 50: Instalaciones Críticas en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 100 Años

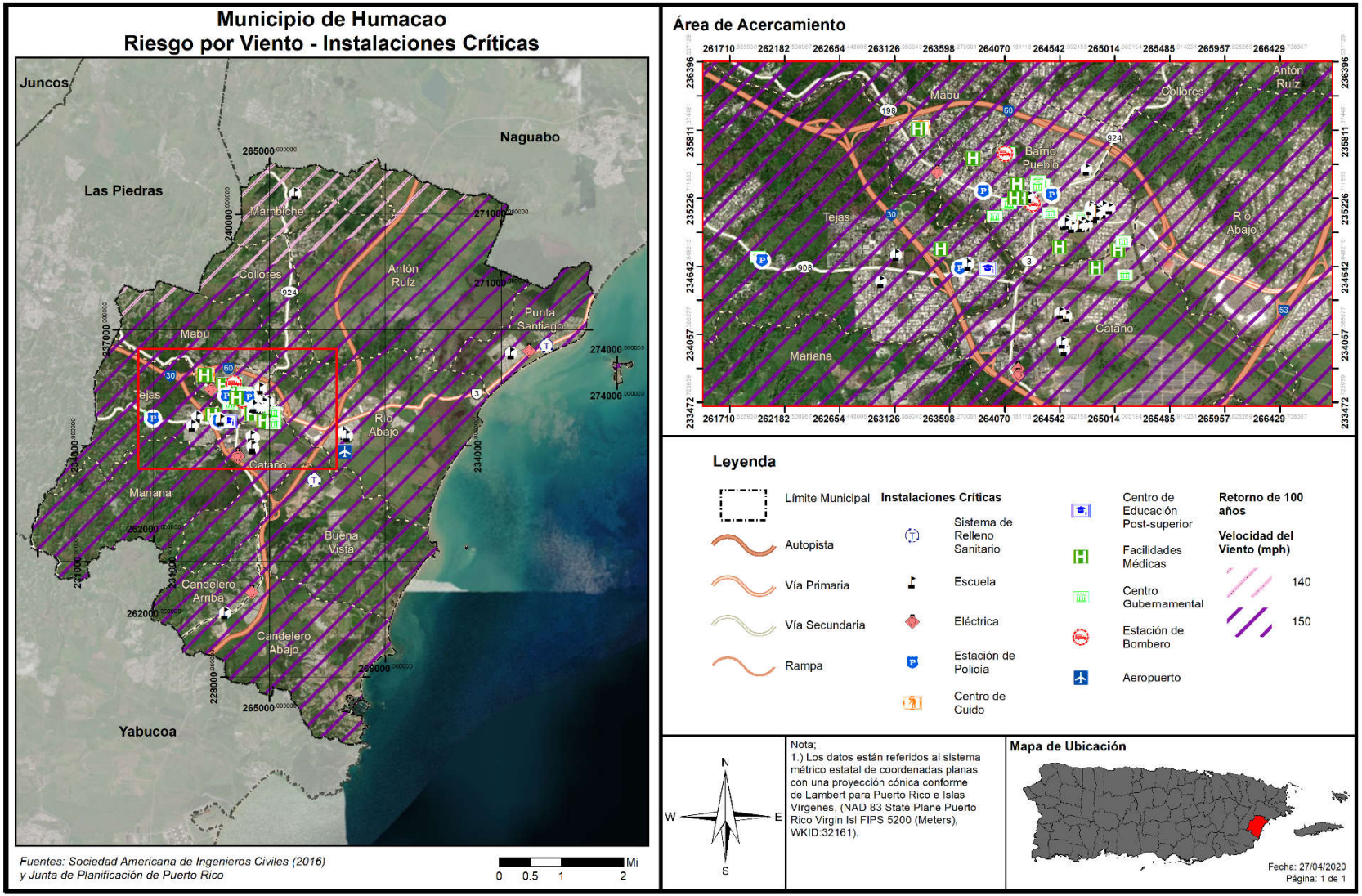


Figura 51: Localización de Instalaciones Críticas en el Municipio - Periodo de Recurrencia de 700 Años

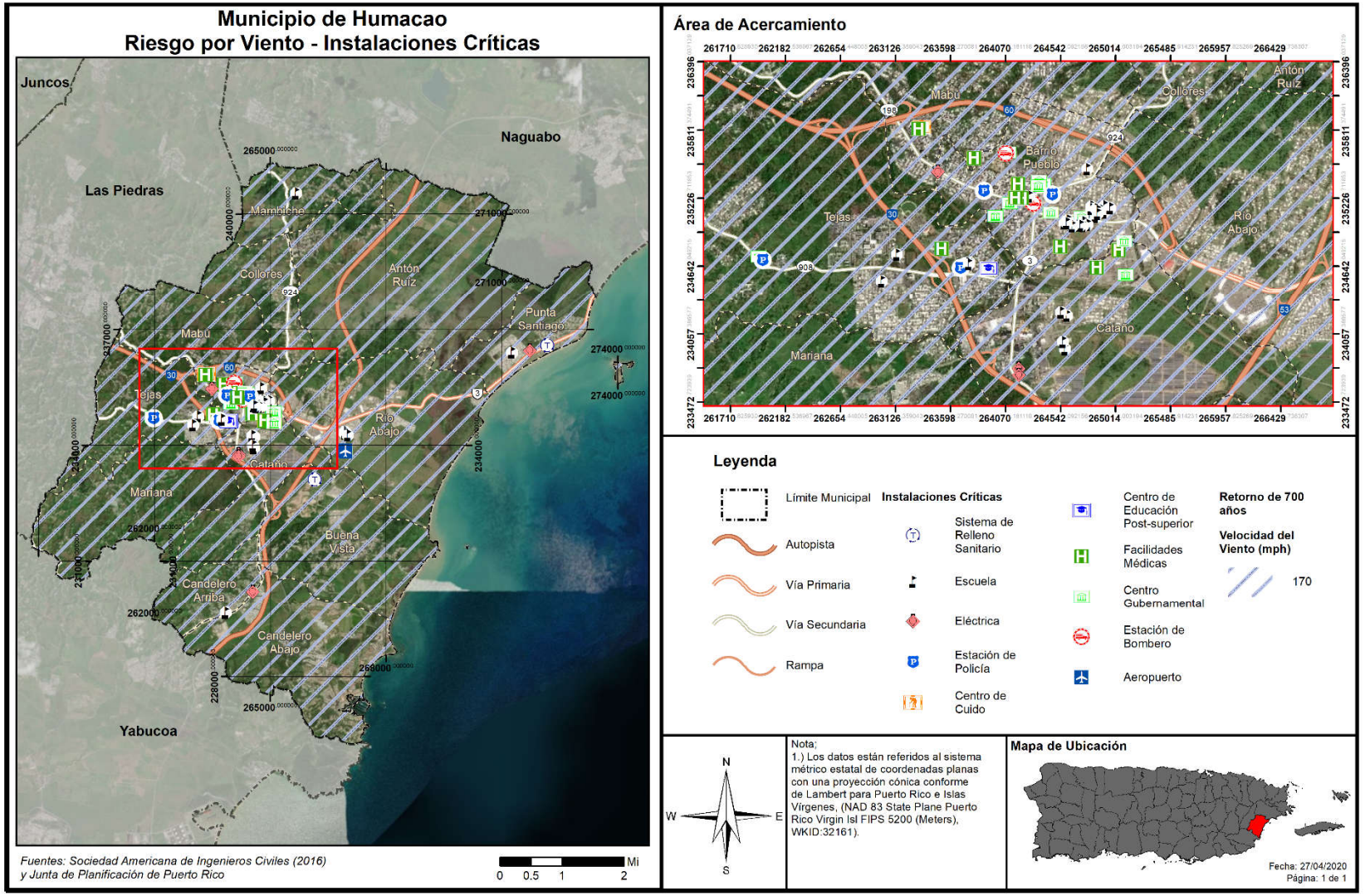
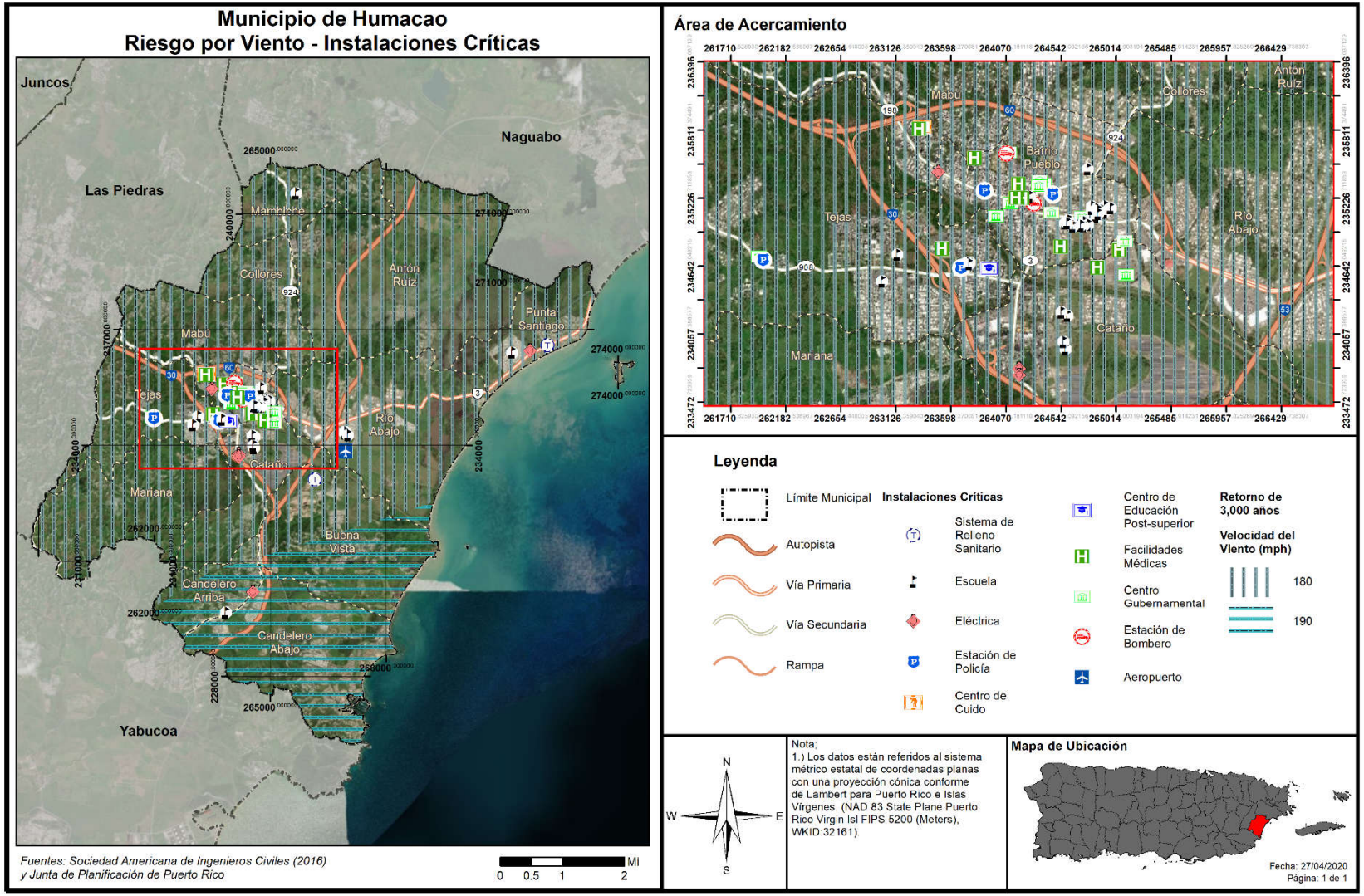


Figura 52: Instalaciones Críticas en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 3000 Años



4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

La totalidad de la población de Humacao se vería afectada por los rangos de velocidad de 80mph hasta 190mph en periodos de recurrencia desde 10 años hasta 3,000 años, según lo demuestra la siguiente tabla.

Tabla 57: Cantidad de Población dentro de las Categorías de Velocidad de Vientos Fuertes por Periodo de Recurrencia

Velocidad del viento (mph)	3000 años	1700 años	700 años	300 años	100 años	50 años	25 años	10 años
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	0	0	0	0	0	0	0	58,466
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	58,466	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	0	0	0	58,466	0	0
140 mph	0	0	0	0	4,620	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	53,846	0	0	0
160 mph	0	0	0	58,466	0	0	0	0
170 mph	0	0	58,466	0	0	0	0	0
180 mph	46,697	58,466	0	0	0	0	0	0
190 mph	11,769	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 53: Riesgo por Peligro de Vientos Fuertes en la Población del Municipio en un Periodo de Retorno de 50 Años

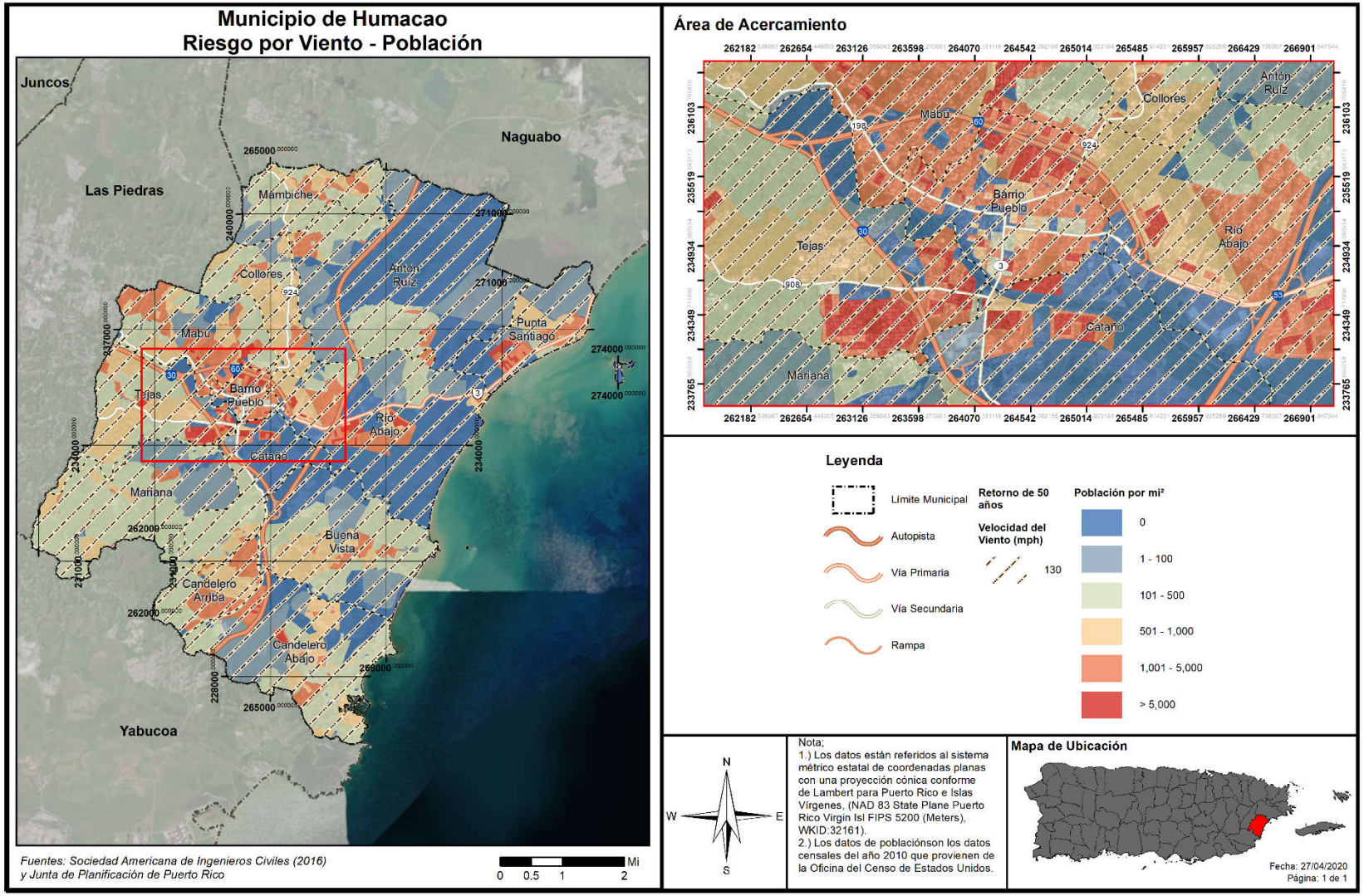


Figura 54: Riesgo por Peligro de Vientos Fuertes en la Población del Municipio en un Periodo de Retorno de 100 Años

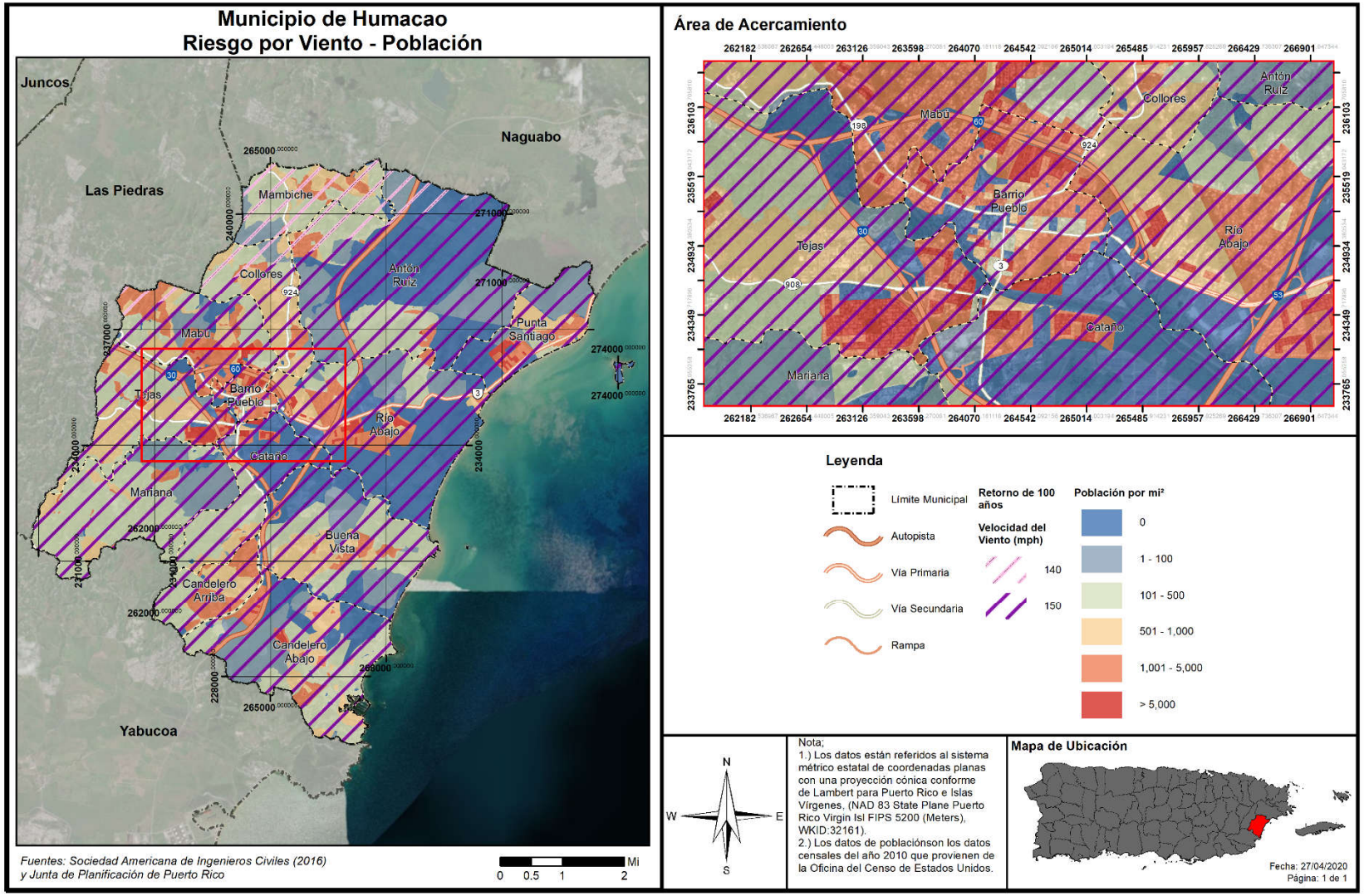


Figura 55: Riesgo por Peligro de Vientos Fuertes en la Población del Municipio en un Periodo de Retorno de 700 Años

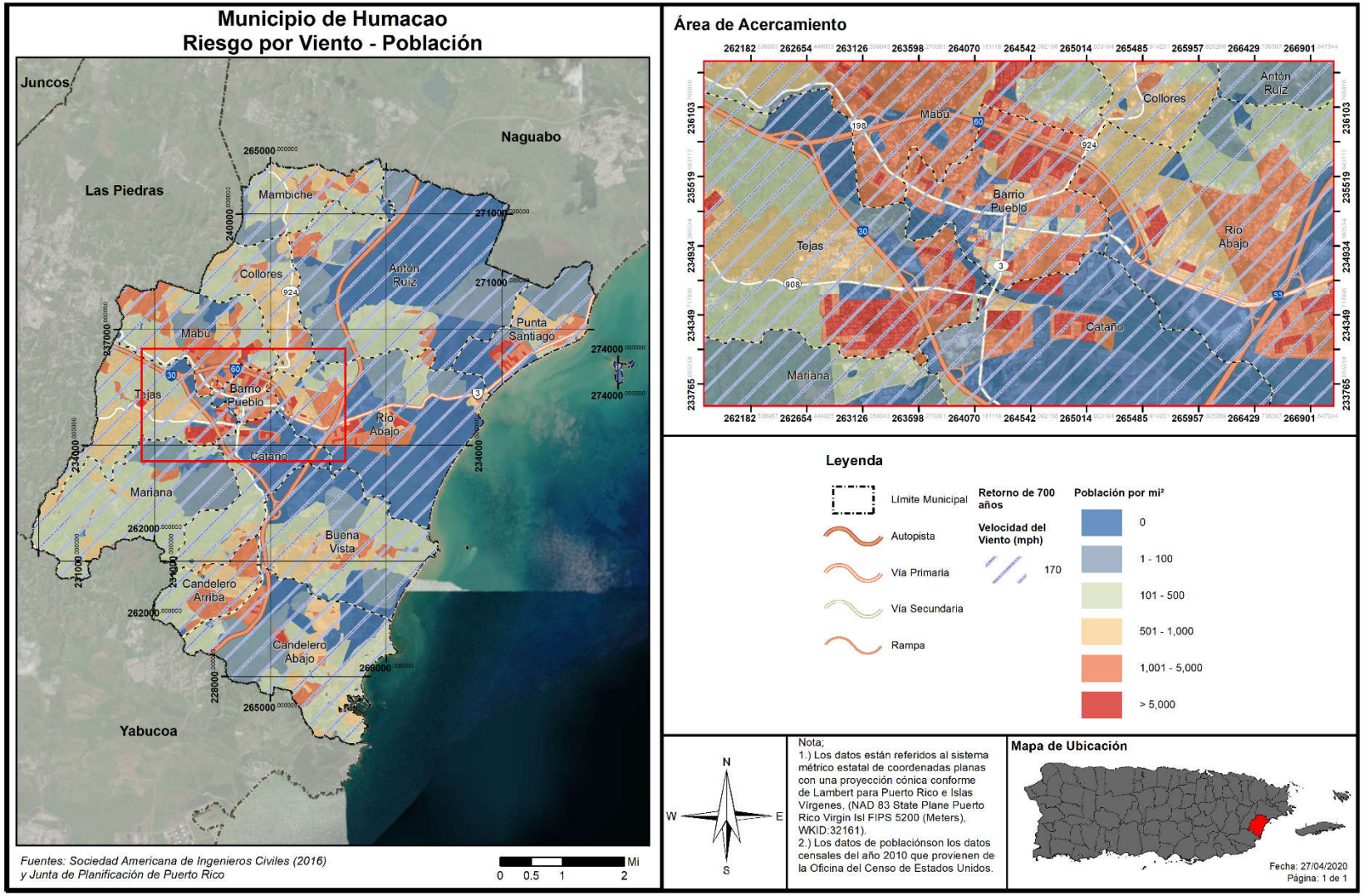
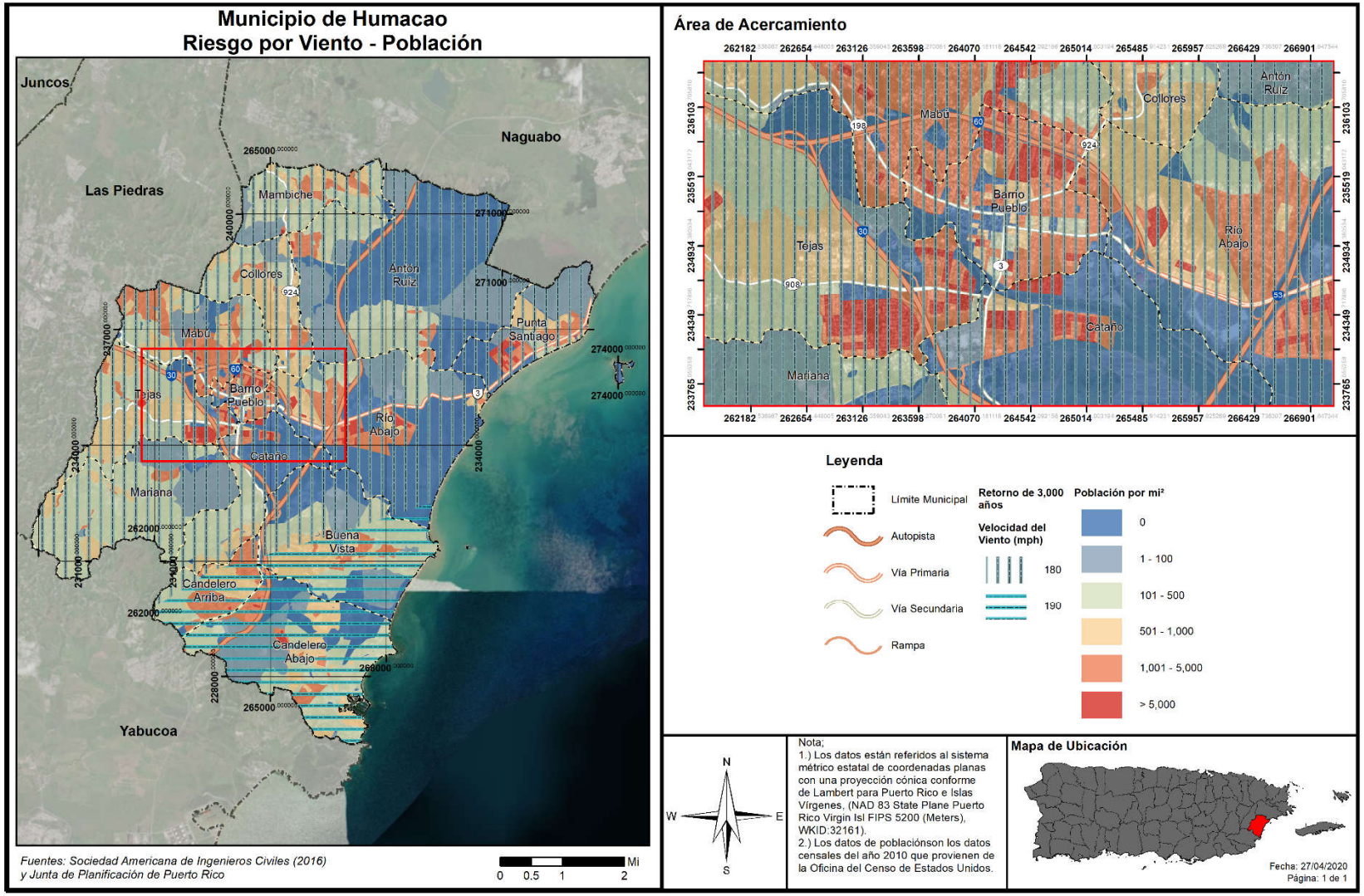


Figura 56: Riesgo por Peligro de Vientos Fuertes en la Población del Municipio en un Periodo de Retorno de 3000 Años



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 afectada y la erosión de los suelos y las costas.

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

4.6.3.6.5 Condiciones futuras

La pérdida asociada con el riesgo por vientos fuertes, se asocia, principalmente, con tormentas tropicales y lluvias relacionadas con huracanes. El municipio ha experimentado inundaciones asociadas a eventos de huracanes y tormentas tropicales en el pasado.

La totalidad del Municipio es susceptible a daños o pérdida de propiedad debido al impacto de vientos fuertes y esto fue demostrado durante el año 2017 en donde los Huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus vientos. Ciertas áreas, infraestructura y tipos de edificios están en mayor riesgo que otros particularmente si no cumplen con los códigos de construcción vigentes.

La Figura 57 y la Figura 58 muestran los desarrollos presentes y futuros del Municipio de Humacao. Se aclara que, los permisos de construcción autorizados en este periodo son el indicador que se utiliza para determinar las condiciones de desarrollo futuro habidas en el Municipio.

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 y costas 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, así como los desarrollos autorizados en zonas costeras. Por lo que, se deberá velar porque cualquier permiso autorizado deberá contemplar las medidas establecidas en los Códigos de Construcción y otros, para evitar daños severos a estructuras nuevas y/o autorizar permisos para reforzar estructuras existentes. Véase sección 4.6.4.5.

Figura 57: Desarrollo Futuro en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 50 Años

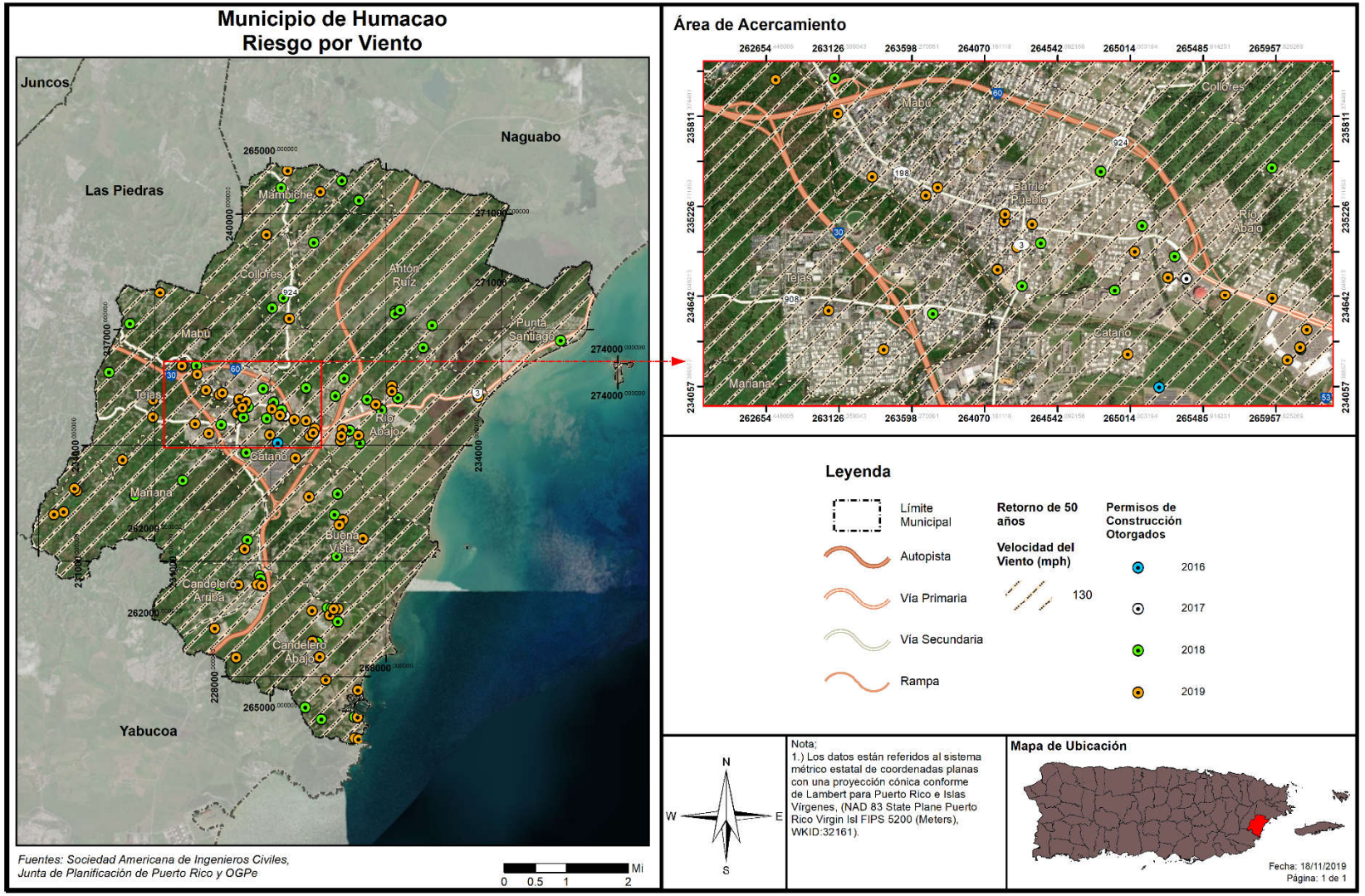
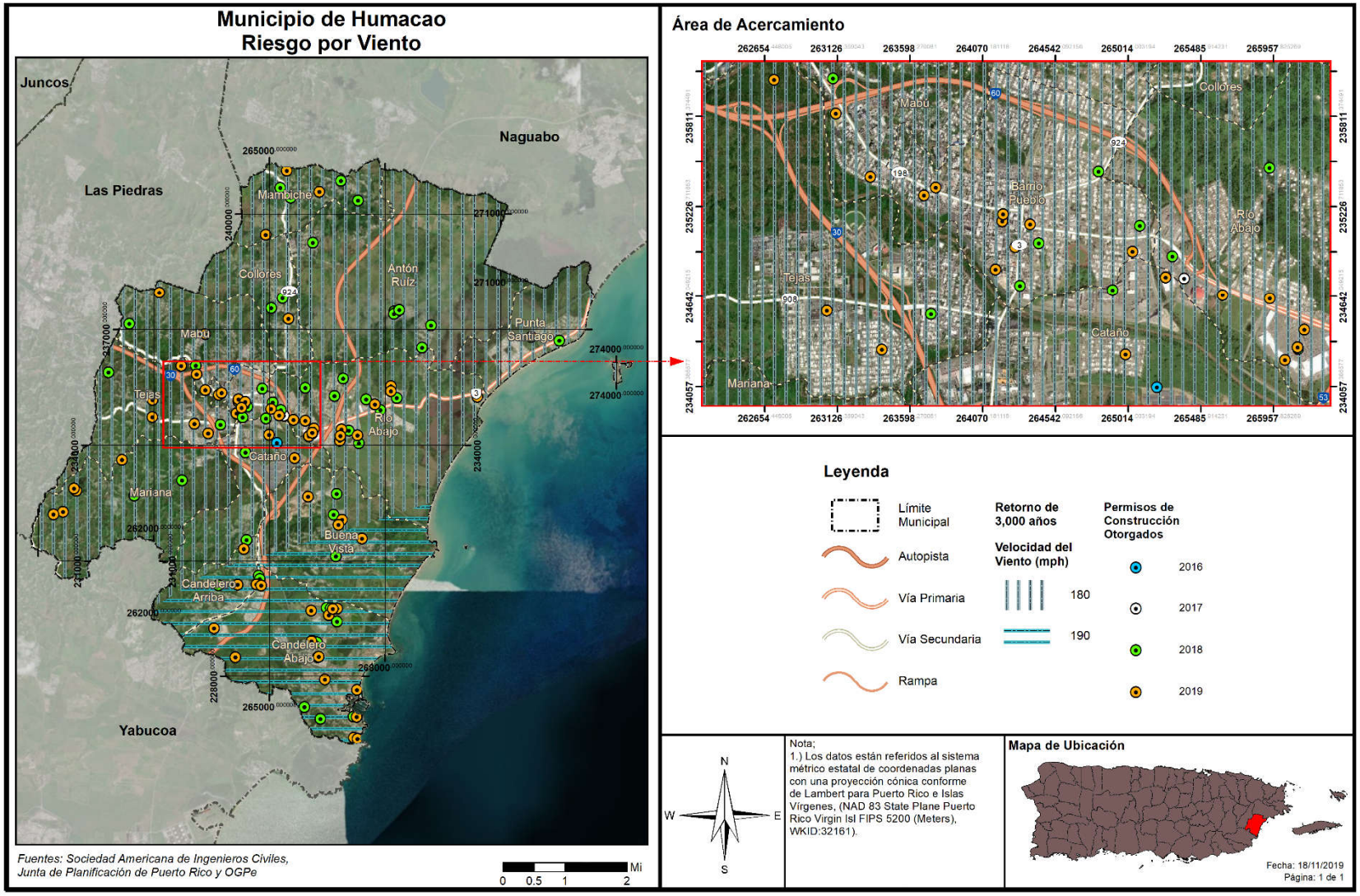


Figura 58: Desarrollo Futuro en Riesgo por Vientos Fuertes en un Periodo de Recurrencia de 3000 Años



4.6.3.7 Tsunami

4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales

El perfil de peligro requiere una estimación de las pérdidas potenciales en cada instalación conforme al tipo de activo y valor de éste. Para propósitos de este Plan, las áreas definidas como zonas de desalojo fueron sobrepuestas a los datos demográficos y el inventario de edificios generales del Censo 2010, según disponibles en HAZUS-MH 4.2 SP1. Igualmente, se consideró el inventario de instalaciones críticas provisto por JP para estimar la exposición de 3,348 estructuras ante el peligro de tsunami. Se determinaron los bloques del censo o el centro de las instalaciones críticas (centroide), sitos en la zona de peligro de tsunami, además, se utilizó la información para calcular la exposición del municipio ante este peligro natural.

A continuación, se presenta la evaluación y estimado del impacto potencial por tsunami en el Municipio de Humacao, incluyendo: (1) Cantidad de estructuras; (2) estimado de pérdidas potenciales; (3) la vulnerabilidad social; (4) vulnerabilidad de los recursos; y (5) las posibles condiciones futuras.

Basado en la investigación realizada para este proceso de planificación, se utilizaron mapas de inundación de tsunami preparados por la Red Sísmica de Puerto Rico. La siguiente tabla muestra la cantidad de estructuras que se verían afectadas. Así pues, se estima que 3,348 estructuras, se encuentran en las áreas susceptibles a inundación por tsunami en el Municipio de Humacao. Es decir, el 12.4% del total de las estructuras están ubicadas en esa zona, representando alrededor de 3,348 estructuras tanto residenciales, comerciales y gubernamentales.

Tabla 58: Cantidad de estructuras localizadas en la zona de desalojo de tsunami

	Localizadas en la zona de desalojo por tsunami
Cantidad de estructuras	3,348

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

No obstante, se clara que, actualmente no existen 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

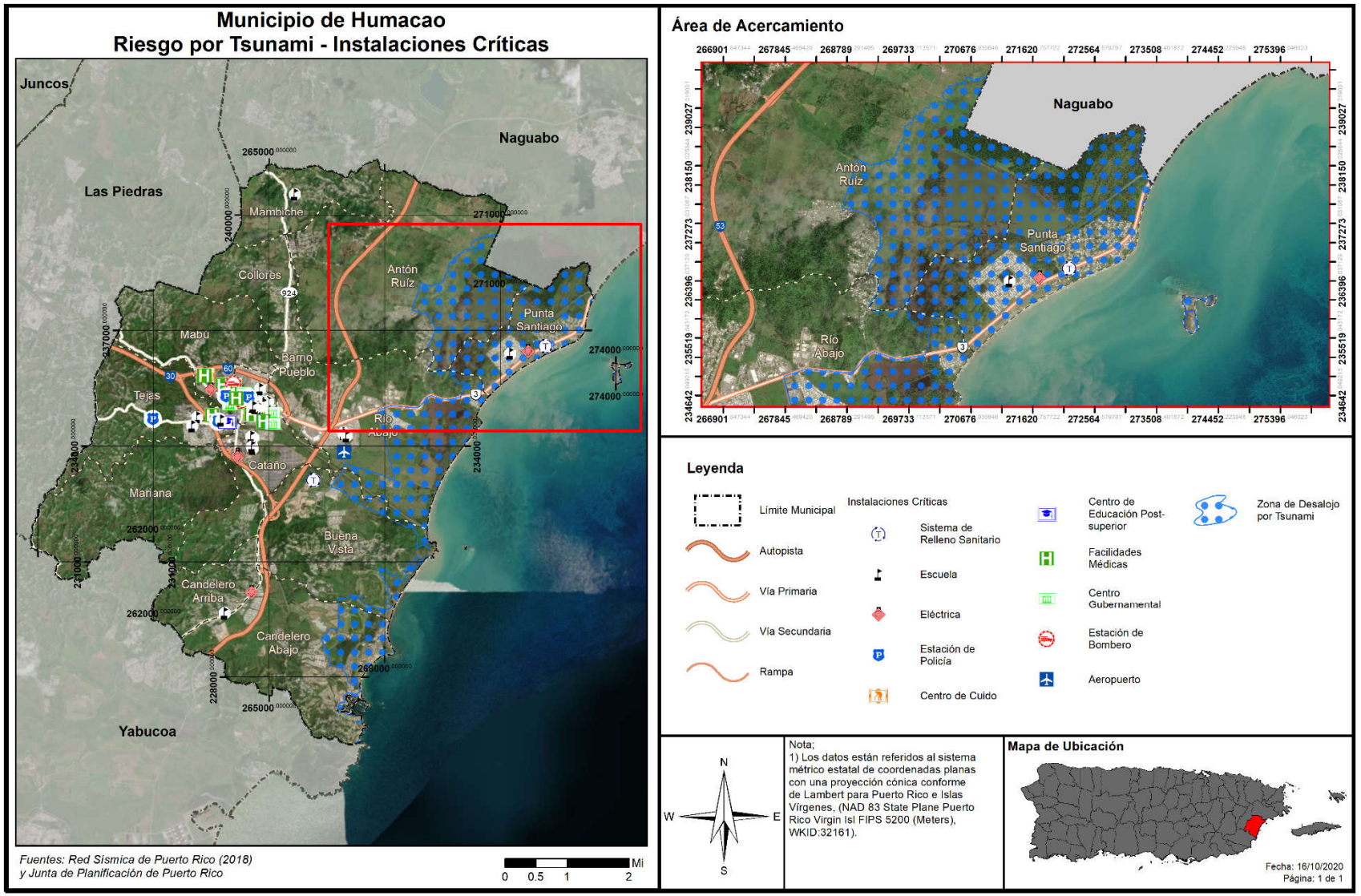
Dentro de la zona de desalojo por tsunami se encuentran cuatro activos críticos, identificados en la siguiente tabla.

Tabla 59: Instalaciones críticas en riesgo por tsunamis

Nombre	Tipo de instalación	Zona de desalojo por tsunami
Verde Mar	Sub.Eléc.	Sí
Francisco Isern Jiménez	Escuelas	Sí
Su Agapito López Flores	Escuelas	Sí
Vertedero de Humacao	Sistema de rellenos sanitarios (vertedero)	Sí

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 59: Instalaciones Críticas en Riesgo por Tsunami



4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

La siguiente tabla demuestra la cantidad de población que se encuentra en la zona de desalojo de tsunami. Un 16.3% de la población en Humacao se encuentra dentro de esa zona, específicamente en los barrios de Antón Ruíz, Punta Santiago, Río Abajo, Buena Vista y Candelero Abajo.

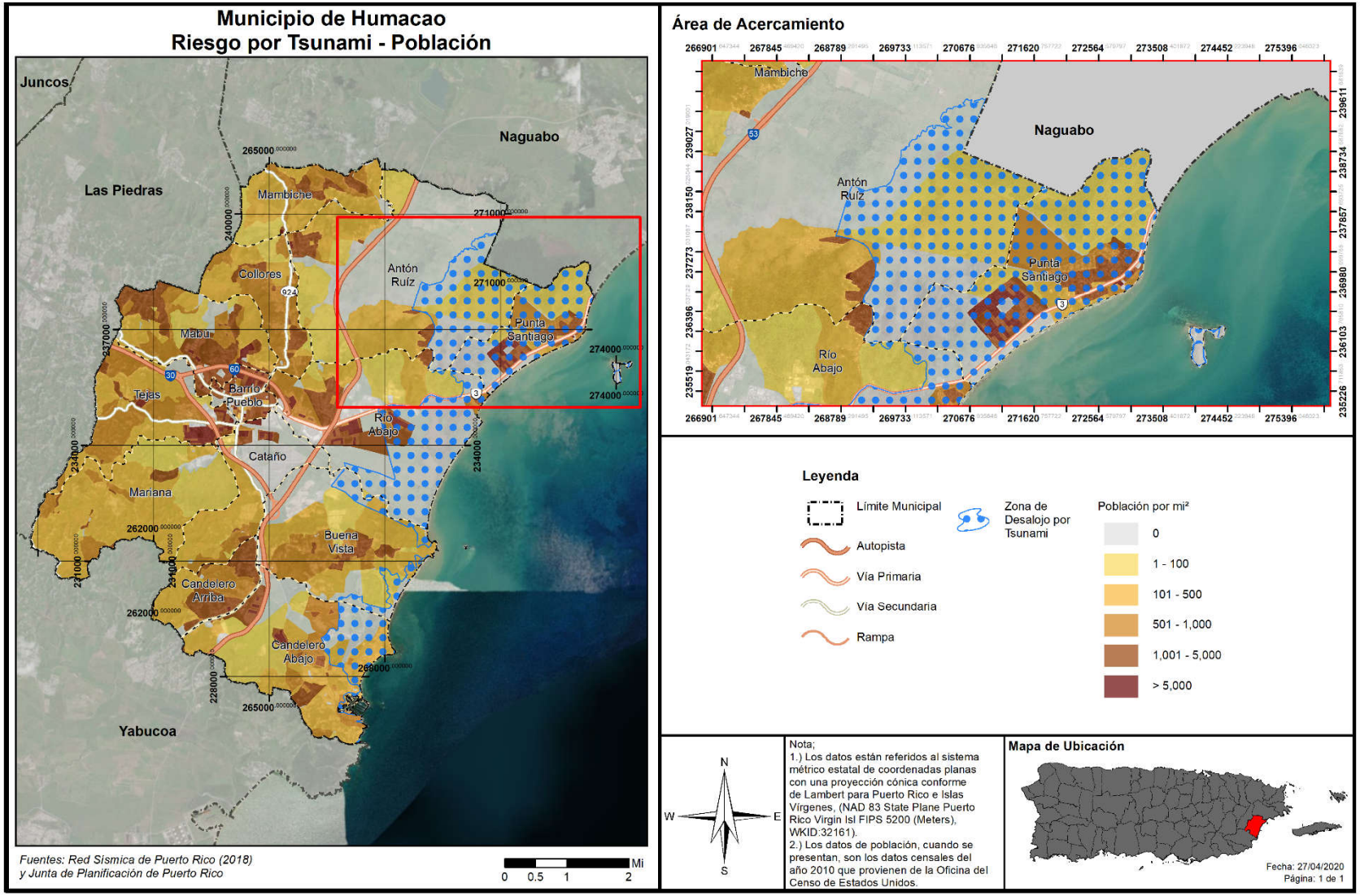
Tabla 60: Cantidad de población dentro del área de riesgo a causa de tsunami para el Municipio de Humacao

	En la zona de desalojo de tsunami
Cantidad de población	9,549

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Un tsunami puede ocasionar efectos adversos en la población que sufre los embates de este evento. Una de las devastaciones más significativas de un tsunami es las numerosas pérdidas de vida, toda vez que este tipo de evento ocurre con poco o ningún aviso. Por tal motivo, es imprescindible que el Municipio cuantifique la cantidad de personas que se encuentran vulnerables a un evento de tsunami. De esta manera, las medidas de mitigación pueden atemperarse a las necesidades de la región y la población.

Figura 60: Población en Riesgo por Tsunami



4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Tras el paso de un evento de tsunami, una vasta porción de la región queda cubierta por escombros, que eventualmente suelen convertirse en terrenos baldíos. Igualmente, la fuerza del oleaje y la fuerza del desplazamiento de escombros de construcción provocan la deforestación del área. Por otra parte, después de que ocurre un tsunami, los cuerpos de agua se contaminan, igual que los recursos de alimentación poniendo en riesgo de enfermedades a animales y a la población del municipio. Esto ocurre como consecuencia de la destrucción de infraestructura como lo son los sistemas alcantarillados y plantas de tratamiento de aguas. Consecuentemente, incrementa la contaminación terrestre y atmosférica a causa de la devastación de estructuras, la liberación de toxinas y materiales contaminantes.

Por otra parte, la base de las ondas de un tsunami altera la topografía del fondo del mar, afectando adversamente el sedimento y ecosistema del fondo del mar. Ello, provoca la devastación de los arrecifes de coral, afectando principalmente a los animales invertebrados que se encuentran en este ecosistema. Además, los tsunamis causan la pérdida de vida de animales e insectos, toda vez que su hábitat se puede ver impactado por las ondas del tsunami o por los materiales que son desplazados por éste.

Asimismo, los tsunamis incrementan la salinización de los cuerpos de agua como arroyos, lagos, ríos y acuíferos que se encuentran ubicados en las zonas vulnerables. Este efecto impide que los cultivos puedan nutrirse eficientemente de agua y minerales y afecta los ecosistemas de agua dulce.

4.6.3.7.5 Condiciones futuras

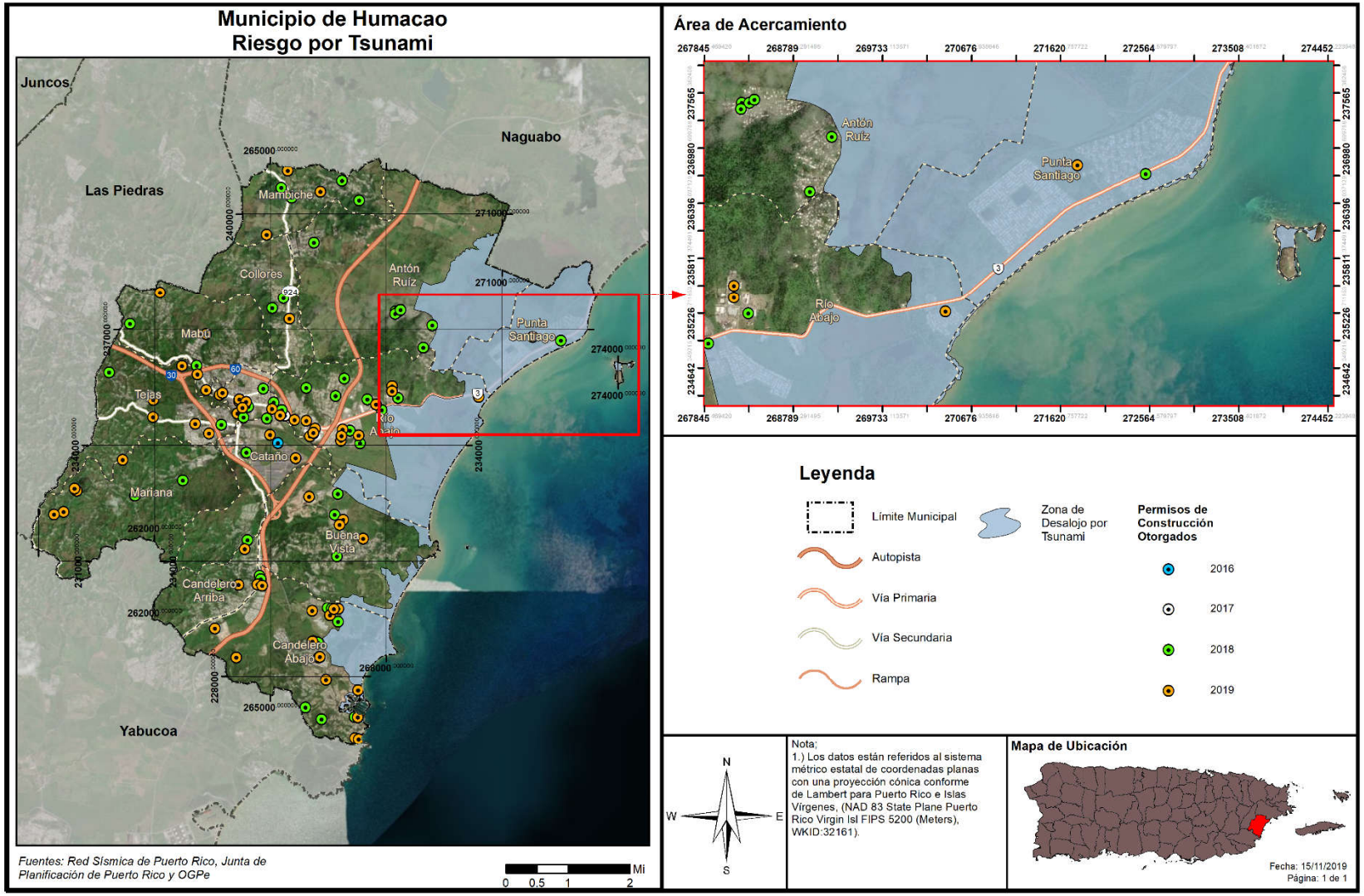
Un tsunami puede ocasionar efectos adversos en la población que sufre los embates de este evento. Una de las devastaciones más significativas de un tsunami es las numerosas pérdidas de vida, toda vez que este tipo de evento ocurre con poco o ningún aviso. Por tal motivo, es imprescindible que el municipio cuantifique la cantidad de personas que se encuentran vulnerables a un evento de tsunami. De esta manera, las medidas de mitigación de riesgo pueden atemperarse a las necesidades de la región y la población.

Basado en información histórica, ha habido, aproximadamente, cien (100) eventos de tsunamis en el Caribe en los últimos quinientos (500) años, a un promedio de un (1) tsunami en algún lugar de la cuenca cada cinco (5) años. Esto se traduce a una probabilidad de 20% que un tsunami golpee en algún lugar del Caribe en un año en particular. Combinado con el riesgo de actividad sísmica discutido anteriormente, cualquier plan de mitigación para el peligro de terremoto y licuación debe incluir a su vez el peligro de tsunami.

La Figura 61 muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio en relación con las áreas de riesgo en la ruta de desalojo por tsunami, a partir del 2015. Además, se incluyen dentro de este análisis los permisos otorgados por el Municipio, según fueron registrados en OGPe entre 2013-2014. Se aclara que, los permisos de construcción autorizados en este periodo son el indicador que se utiliza para determinar las condiciones de desarrollo futuro habidas en el Municipio. Esto no quiere decir que se haya realizado todo tipo de construcción aprobada, sino que se contempla como futuro desarrollo y se plasma su posible impacto ante las zonas identificadas como de riesgo por peligro. Afortunadamente, apenas existen permisos autorizados en la ruta de desalojo por tsunami, identificando al menos cuatro (4) posibles permisos en los barrios de Punta Santiago y Río Abajo, por lo que, no se incide

significativamente sobre la vulnerabilidad poblacional, a estos efectos. Es meritorio aclarar que, el Municipio ha sido proactivo en evitar autorizar permisos en zonas de riesgo a este peligro, minimizando el impacto a sus comunidades.

Figura 61: Desarrollo Futuro en Riesgo por Tsunami



4.6.3.8 Marejada ciclónica

4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales

La siguiente tabla muestra la elevación, en pies, de una inundación por marejada ciclónica respecto a la cantidad de estructuras que se encuentran vulnerables ante este peligro natural. De igual forma, la tabla provee información acerca de la categoría o magnitud del huracán que trae consigo el evento de marejada ciclónica. Por tal motivo, la tabla categoriza el evento de huracán a base de la escala *Saffir-Simpson*, la cual clasifica la magnitud del huracán dentro de cinco (5) categorías, de acuerdo a la velocidad de sus vientos y la marejada ciclónica, que es un incremento anormal en el nivel del mar luego del paso de una tormenta, siendo el evento atmosférico de categoría cinco (5) el de mayor magnitud y el evento de categoría uno (1) el de menor magnitud (Véase sección 4.5.6.2).

Tabla 61: Cantidad de estructuras localizadas en la zona de marejadas ciclónicas

Elevación por marejada (pies)	Estructuras dentro de la proyección de inundación por marejada ciclónica				
	Cat 1	Cat 2	Cat 3	Cat 4	Cat 5
0 a 1 Pies	20	218	558	277	168
1 a 2 Pies	9	54	521	467	218
2 a 3 Pies	8	14	340	757	306
3 a 4 Pies	1	9	50	535	588
4 a 5 Pies	0	4	5	280	765
5 a 8 Pies	0	0	11	60	651
8 a 11 Pies	0	0	0	0	6

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

No obstante, se clara que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Solamente dos activos críticos se verían afectados en algunas de las categorías de inundación por marejada ciclónica en Humacao.

Tabla 62: Instalaciones críticas en riesgo por marejadas ciclónicas

Nombre	Tipo de instalación	Inundación por marejada ciclónica (pies)				
		Cat 1	Cat 2	Cat 3	Cat 4	Cat 5
Francisco Isern Jiménez	Escuela	0	0	2	3	5
PI-Humacao-MRF Proyectos de infraestructura	Sistema de Relleno Sanitario	0	0	1	2	4

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 62: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 1

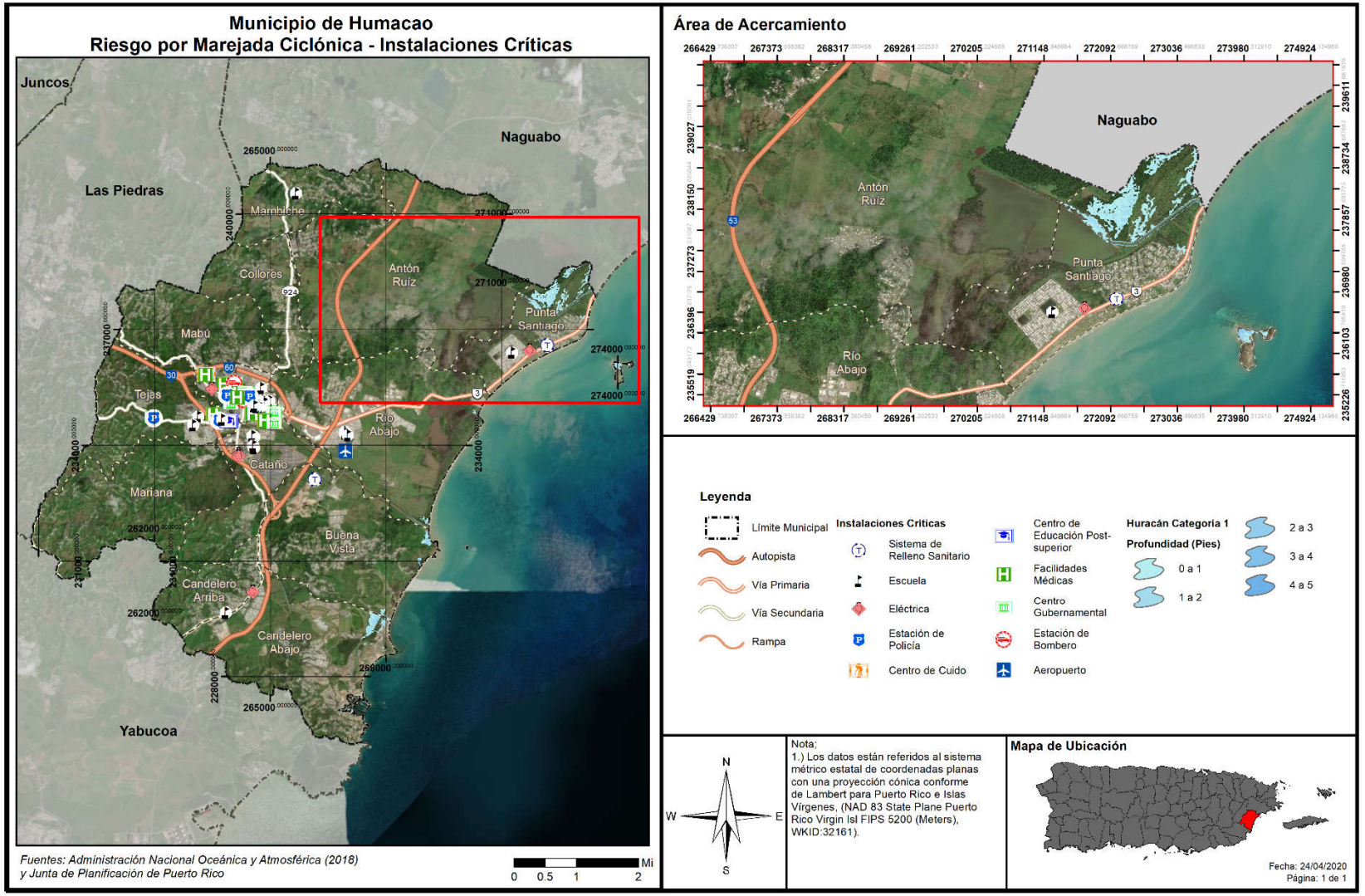


Figura 63: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 2

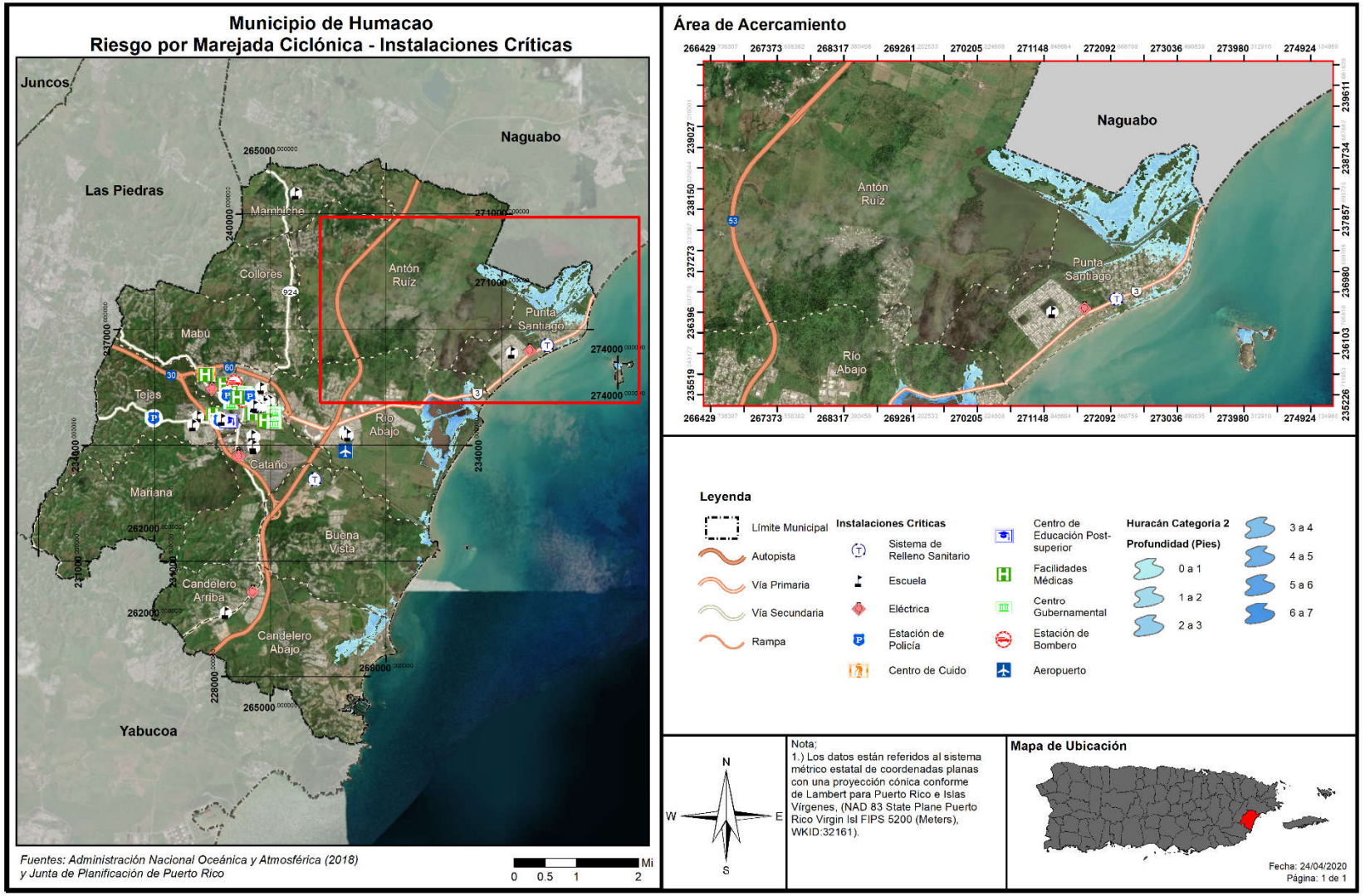


Figura 64: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 3

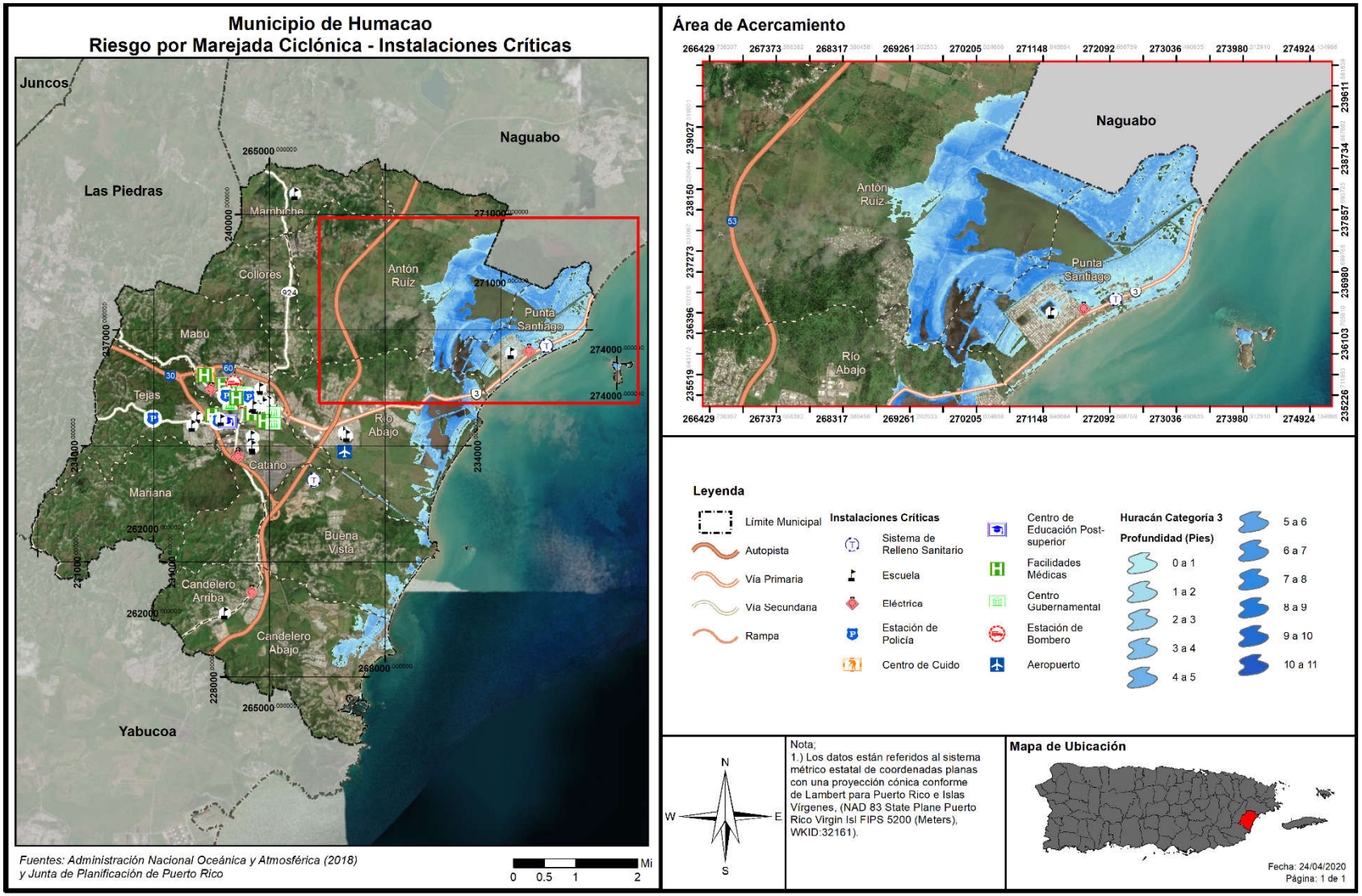


Figura 65: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 4

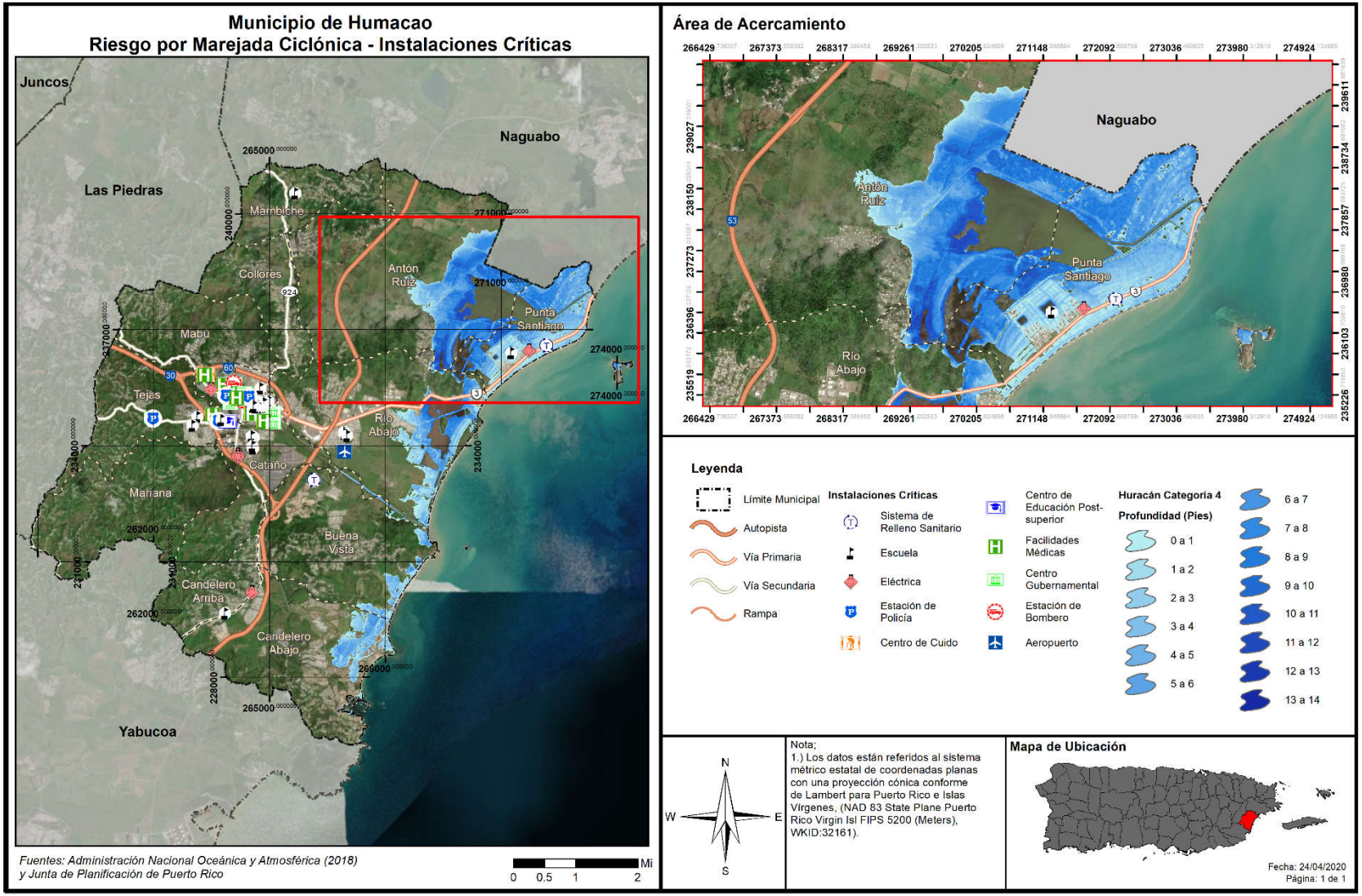
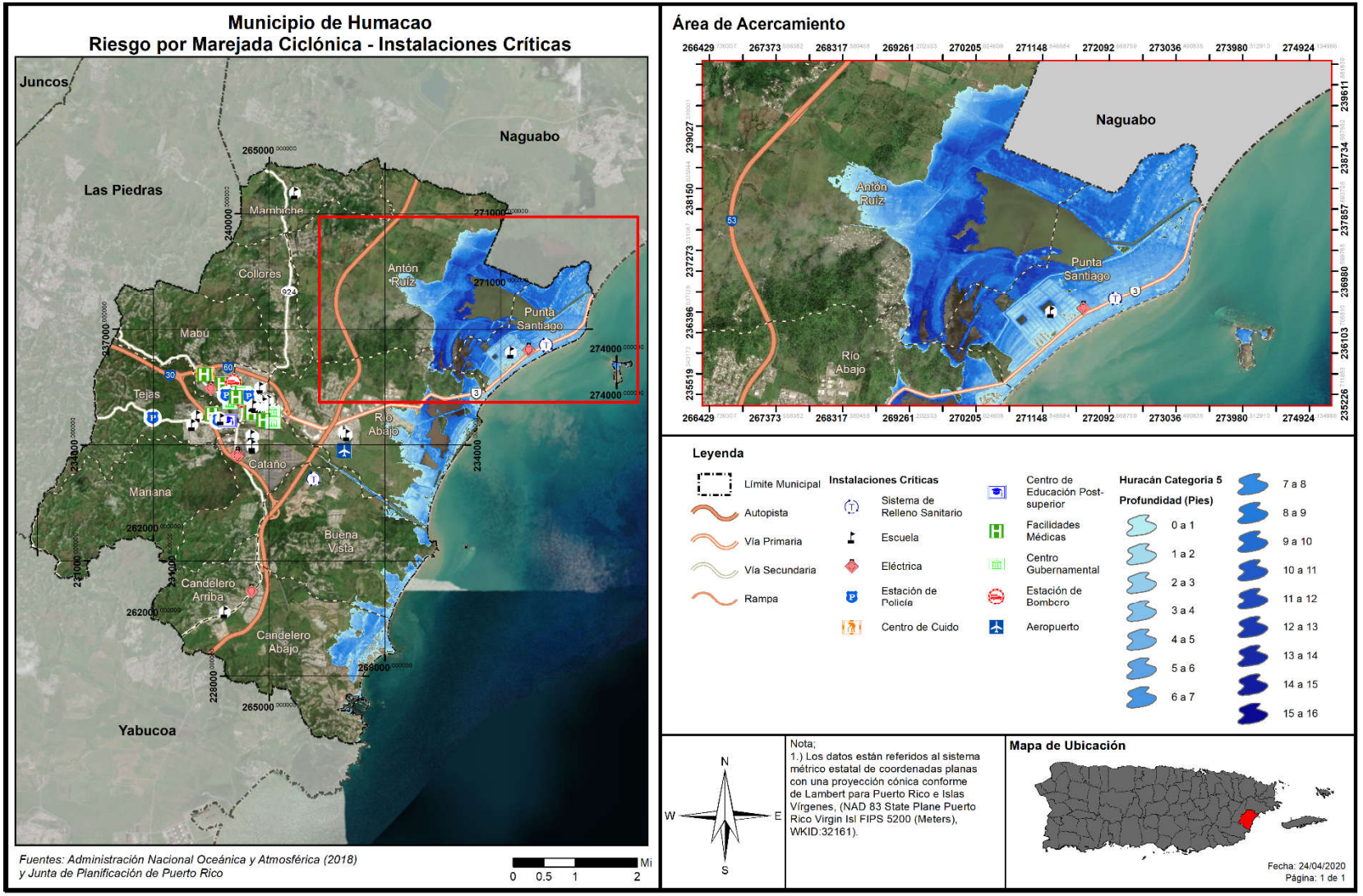


Figura 66: Instalaciones Críticas en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 5



4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social

Debido a que los efectos de las marejadas ciclónicas varían según las características geográficas de la región, como lo son las barreras naturales que afectan el flujo de agua, el municipio debe adoptar medidas de mitigación atemperadas a las necesidades reales del municipio para reducir o eliminar el impacto de las marejadas ciclónicas sobre las comunidades que se encuentran en riesgo. Por ejemplo, implementar la restauración de dunas en las playas y la siembra de árboles nativos para mitigar el impacto de las marejadas ciclónicas. Igualmente, el municipio debe tomar en consideración los riesgos de aumento del nivel del mar y la erosión costera, los cuales tienen un efecto directo sobre la intensidad de las marejadas ciclónicas sobre tierra.

La siguiente tabla presenta la cantidad de población que se estima se podría ver afectada por la ocurrencia de un peligro de marejada ciclónica en el Municipio. Dentro de la categoría uno (1), se afectarían alrededor de 1,728 personas con una elevación máxima de cinco (5) pies, mientras que dentro de la categoría cinco (5), se afectarían 7,353 personas con una elevación en exceso de catorce (14) pies.

Tabla 63: Cantidad de población dentro del área de riesgo a causa de las marejadas ciclónicas.

Elevación por marejada (pies)	Población dentro de la proyección de inundación por marejada ciclónica				
	Cat 1	Cat 2	Cat 3	Cat 4	Cat 5
0 a 1 Pie	113	331	808	109	21
1 a 2 Pies	105	160	1418	387	337
2 a 3 Pies	537	100	761	777	248
3 a 4 Pies	687	683	461	1922	516
4 a 5 Pies	286	768	312	844	1218
5 a 8 Pies	0	419	1840	1636	2775
8 a 11 Pies	0	0	38	1158	1562
11 a 14 Pies	0	0	0	162	638
14 Pies o más	0	0	0	0	38

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 67: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 1

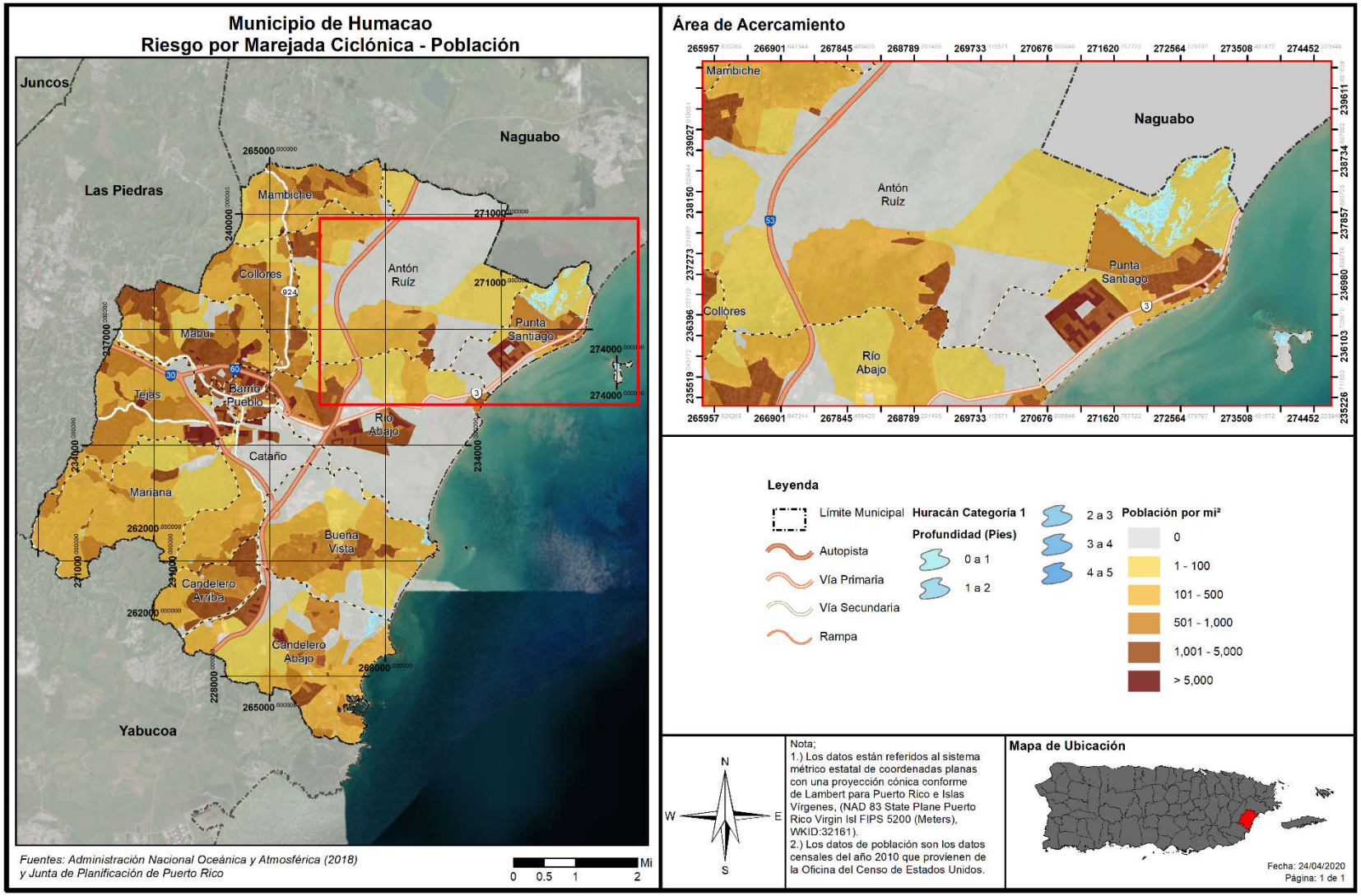


Figura 68: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 2

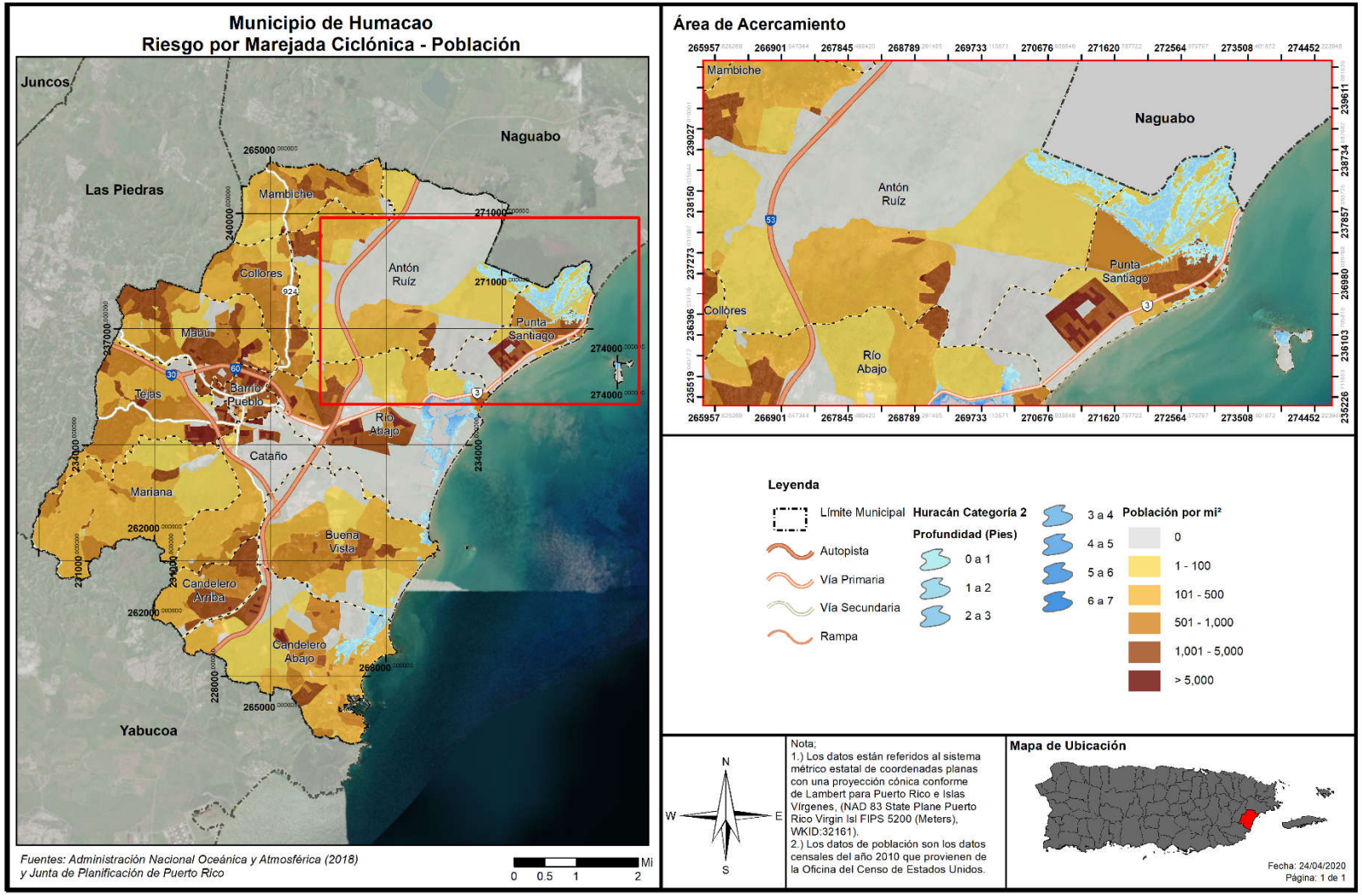


Figura 69: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 3

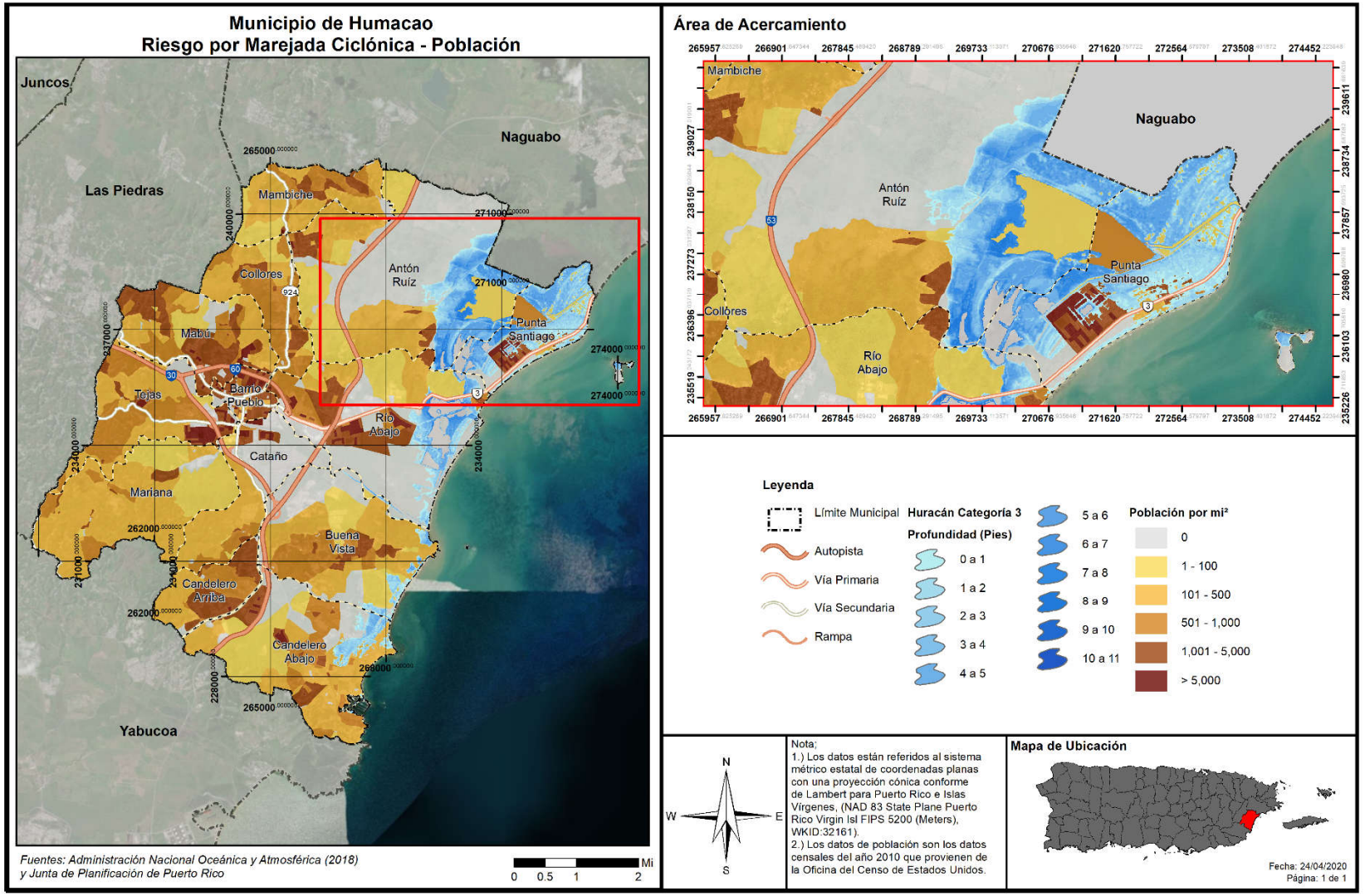


Figura 70: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 4

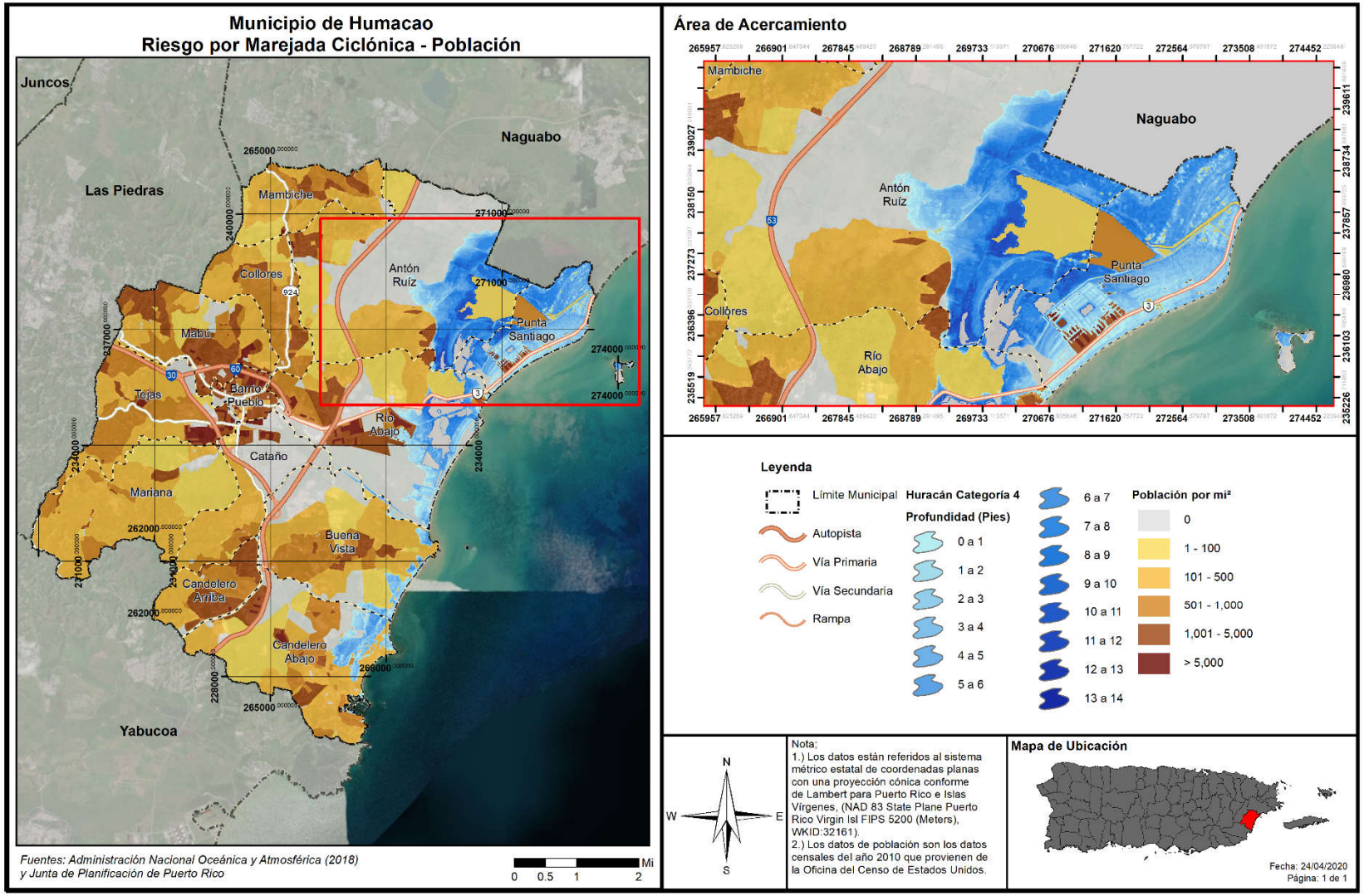
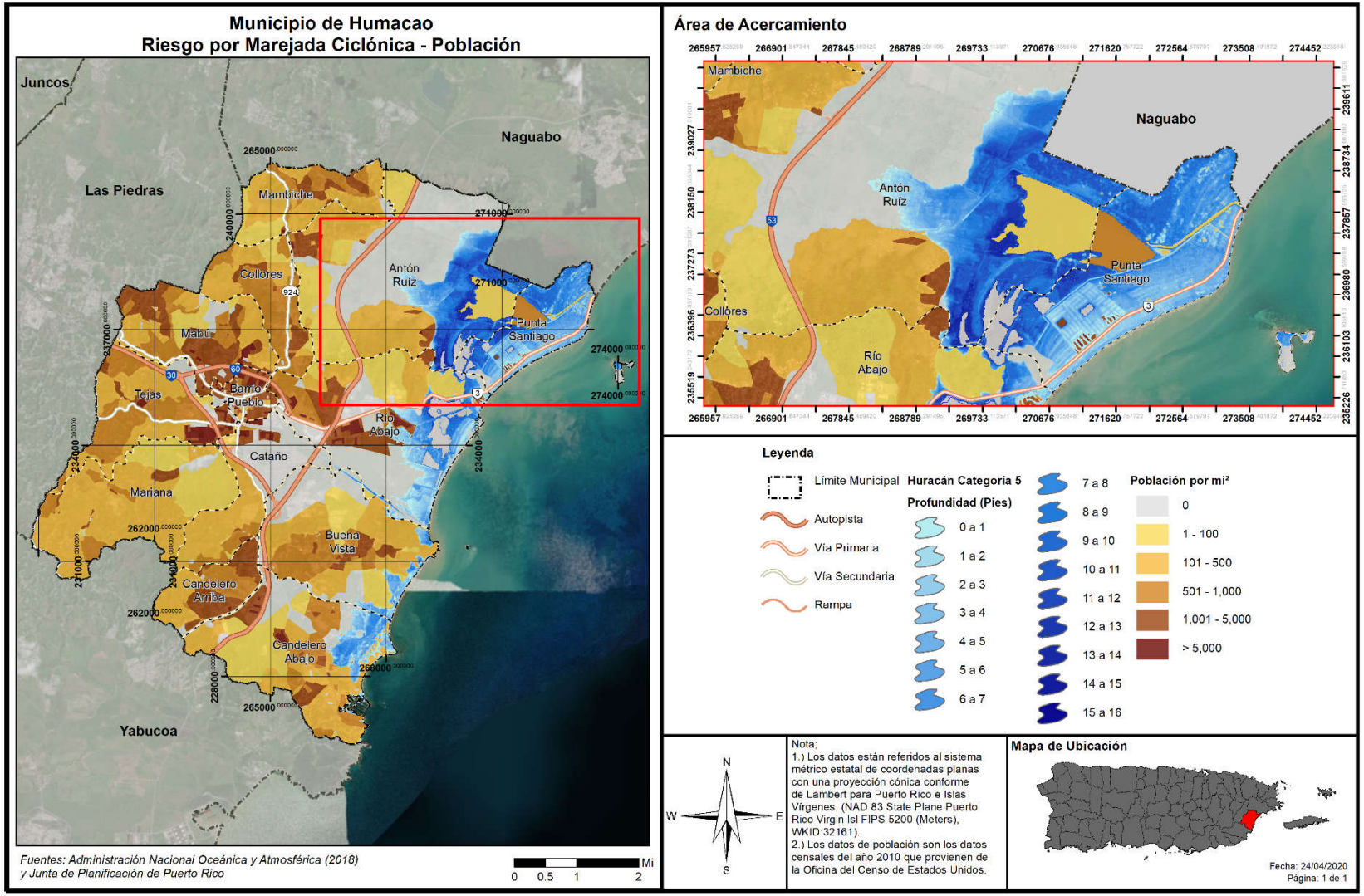


Figura 71: Población en Riesgo por Marejada Ciclónica por Huracán Categoría 5



4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La entrada del mar a causa de una marejada ciclónica crea problemas por el incremento de agua salada en áreas de agua fresca y el incremento de la erosión costera en la región impactada. La infiltración de agua puede llegar hasta los acuíferos y contaminar los cuerpos de agua que suplen agua potable y agua de irrigación. De la misma forma, el depósito de sales en áreas de cultivo afecta la productividad y utilidad de la industria agrícola. Por último, el cambio de salinidad en sistemas de agua fresca cerca de la costa puede afectar las plantas y animales que viven en estos, que puede afectar el valor del paisaje, los ecosistemas y la biodiversidad.

4.6.3.8.5 Condiciones futuras

Generalmente se puede predecir que un incremento en eventos atmosféricos a causa del cambio climático, combinado con los cambios de las costas y flujo de aguas a causa de la erosión y el aumento del nivel del mar, puede llevar a que el peligro y el impacto de las marejadas ciclónicas incremente y se suscite con mayor frecuencia. El cambio en el perfil de la costa también puede llevar a que áreas que no están señaladas en este análisis comiencen a sentir los efectos del peligro a su vez.

Aunque la marejada ciclónica es un problema que se presenta mayormente en las zonas costeras y áreas de playa, no es exclusivo de esa zona. La misma se puede extender varias millas tierra adentro dependiendo de la topografía del área. Según el relieve de Humacao en adición a los barrios costeros, varios sectores del Barrio de Antón Ruíz se afectarían ante un evento de marejada ciclónica incluso con una marejada de categoría dos. En un evento de categoría cinco (5) este Barrio sería el más afectado con profundidades que excederían los 10 pies.

La Figura 72 y la Figura 73 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de marejada ciclónica durante un evento de Categoría 1 y 5, respectivamente, a partir del 2015. Además, se incluyen dentro de este análisis los permisos otorgados por el Municipio, según fueron registrados en OGPe entre 2013-2014. Se aclara que, los permisos de construcción autorizados en este periodo son el indicador que se utiliza para determinar las condiciones de desarrollo futuro habidas en el Municipio. Esto no quiere decir que se haya realizado todo tipo de construcción aprobada, sino que se contempla como futuro desarrollo y se plasma su posible impacto ante las zonas identificadas como de riesgo por peligro.

En un evento de Categoría 1, no se identifica ningún permiso autorizado en áreas de riesgo ubicados en los barrios Punta Santiago, Río Abajo, Buena vista o Candelario Abajo. Sin embargo, en un evento de Categoría 5, se muestra un evidente incremento en la exposición a este peligro y niveles de área de peligro. No obstante, la mayoría de los permisos se mantienen fuera de áreas de riesgo, con la necesidad de identificar un (1) posible permiso que se viese afectado en Barrio Punta Santiago, no incidiendo significativamente sobre la vulnerabilidad poblacional de quienes ubican en esta área, a estos efectos.

Figura 72: Desarrollo Futuro en Área de Peligro a Marejada Ciclónica (Cat. 1)

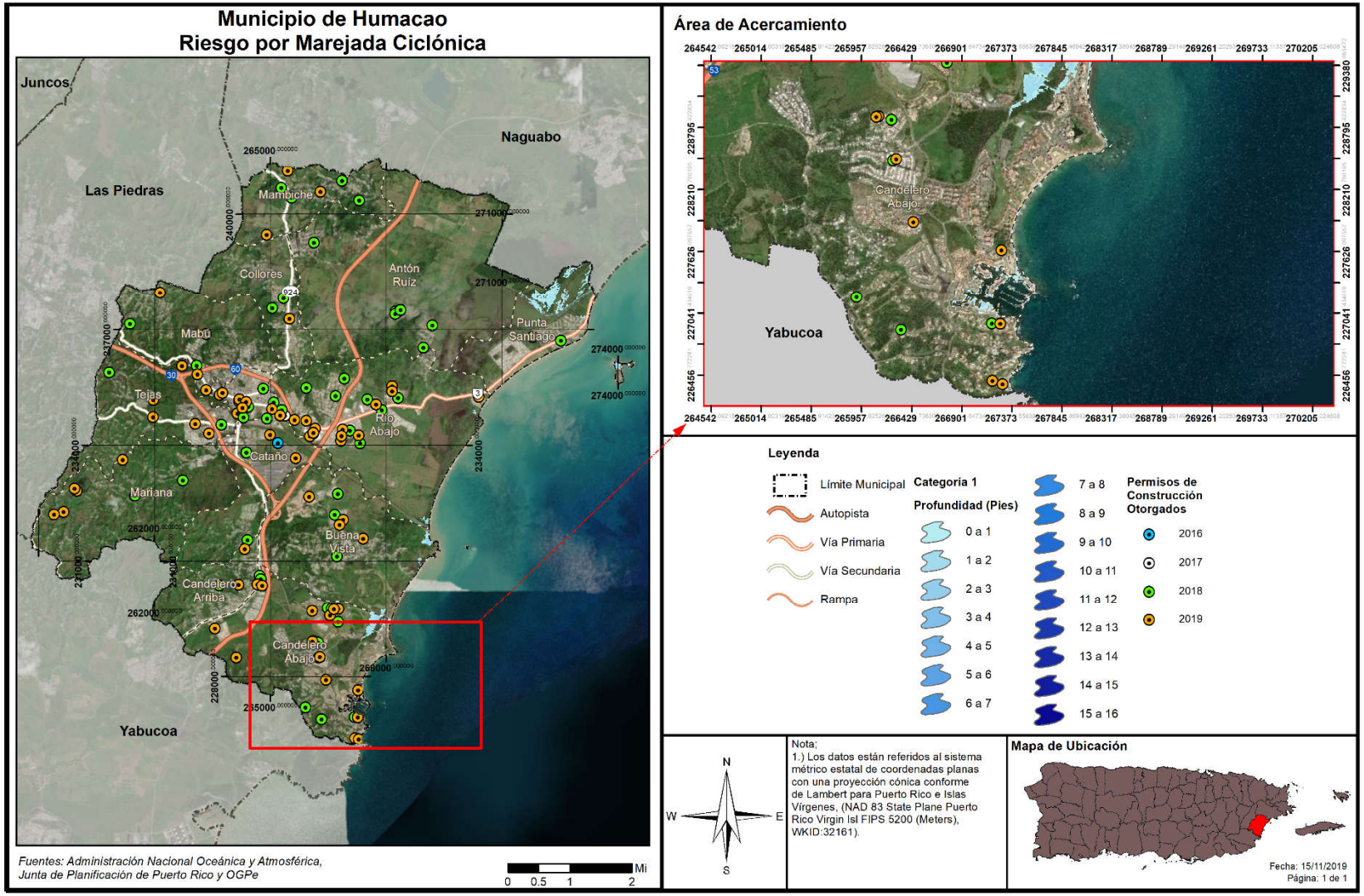
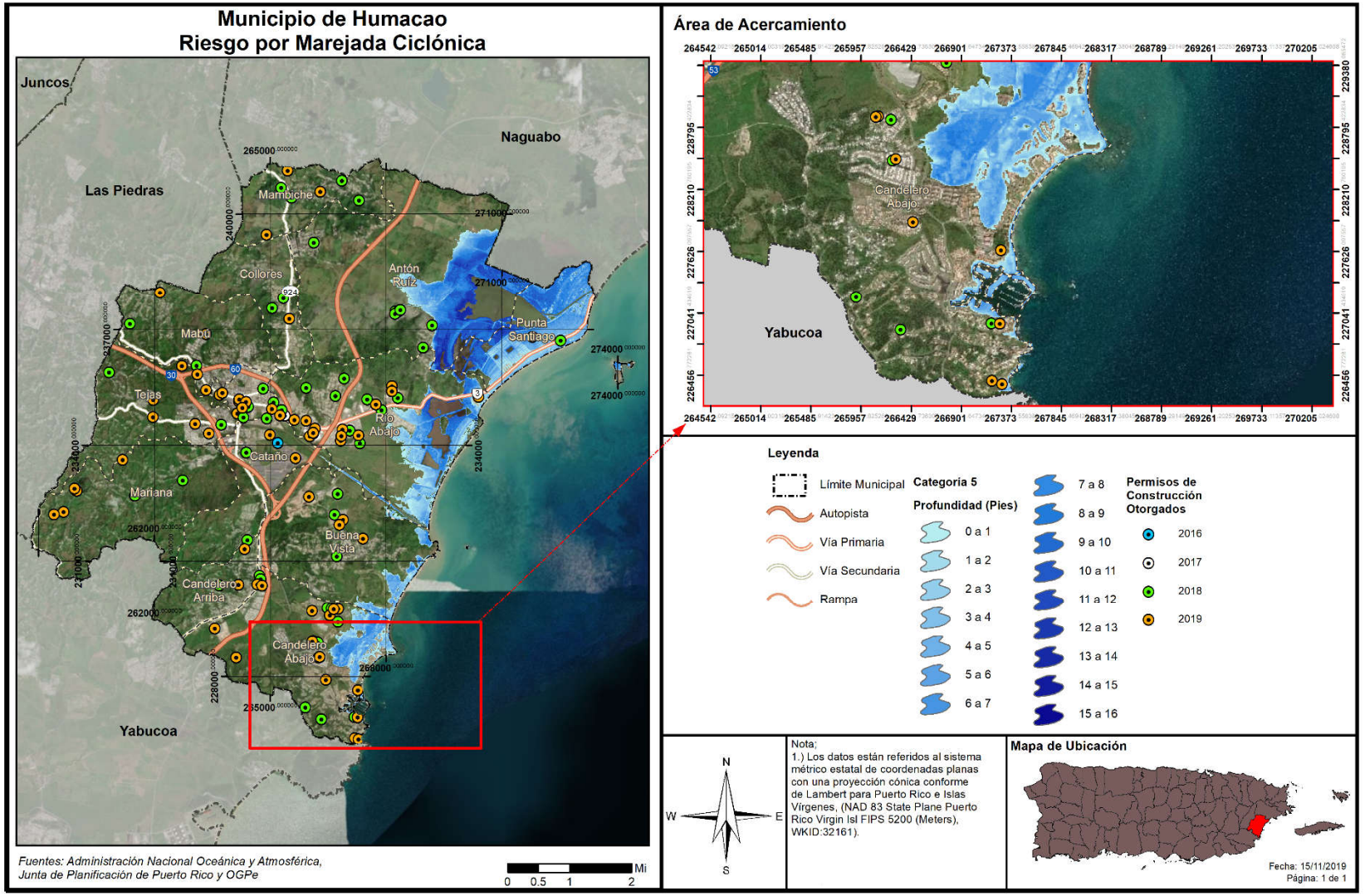


Figura 73: Desarrollo futuro en área de peligro a marejada ciclónica (Cat. 5)



4.6.3.9 Erosión Costera

4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales

La siguiente tabla muestra la cantidad de estructuras que se estima estarán afectadas por el peligro de erosión a base de una proyección de treinta (30) y sesenta (60) años. Adviértase, que, debido a que se trata de proyecciones, los efectos de la erosión costera pueden ocurrir en menos tiempo o pueden causar mayores pérdidas que las estimadas.

Entiéndase que, se estima que, no existen estructuras que se pudiesen ver afectadas por un evento de erosión costera a treinta (30) años, mientras que únicamente 1 estructura pudiese verse afectada por un evento de erosión costera a sesenta (60) años.

Es meritorio aclarar que, luego de eventos recientes de vientos fuertes, tales como el huracán María, y su impacto sobre el cambio climático, están incidiendo cada vez más sobre el impacto de la erosión en las costas de nuestra Isla y se vislumbra que continuará en acenso. No obstante, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

Tabla 64: Cantidad de estructuras localizadas en la zona de Erosión.

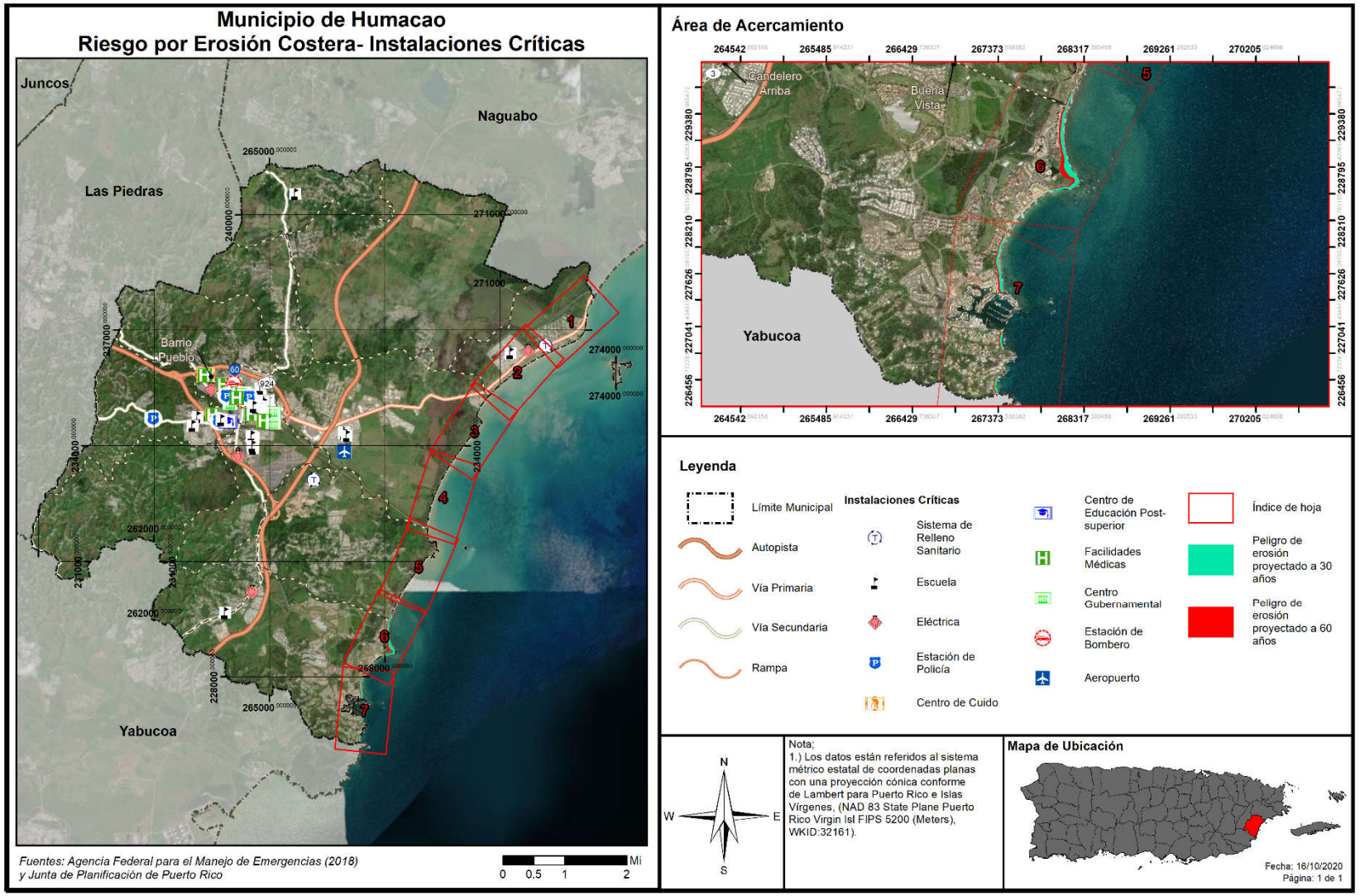
Estructuras en la zona de erosión		
Estructuras	**En zona de erosión**	**Fuera de la zona de erosión**
Periodo 30 años	0	26,993
Periodo 60 años	1	26,992

Fuente: FEMA y Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

En el siguiente mapa se demarca la zona afectada por riesgo de erosión. La zona costera del municipio se dividió en cuatro (4) áreas. Según se observa en el mapa, no existen instalaciones críticas en la zona de riesgo por erosión costera.

Figura 74: Instalaciones Críticas en Riesgo por Erosión Costera Proyectada a 30 y 60 Años



4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social se refiere a la población del Municipio de Humacao que se encuentra propensa al peligro de erosión. Como se mencionó en las secciones que preceden, las áreas que se verían impactadas por los efectos de la erosión son aquellos barrios que se encuentran en la costa y los cuales reciben los embates de las corrientes de agua, vientos fuertes, marejadas ciclónicas y las alzas en los niveles del mar, entre otros factores que exacerban la erosión.

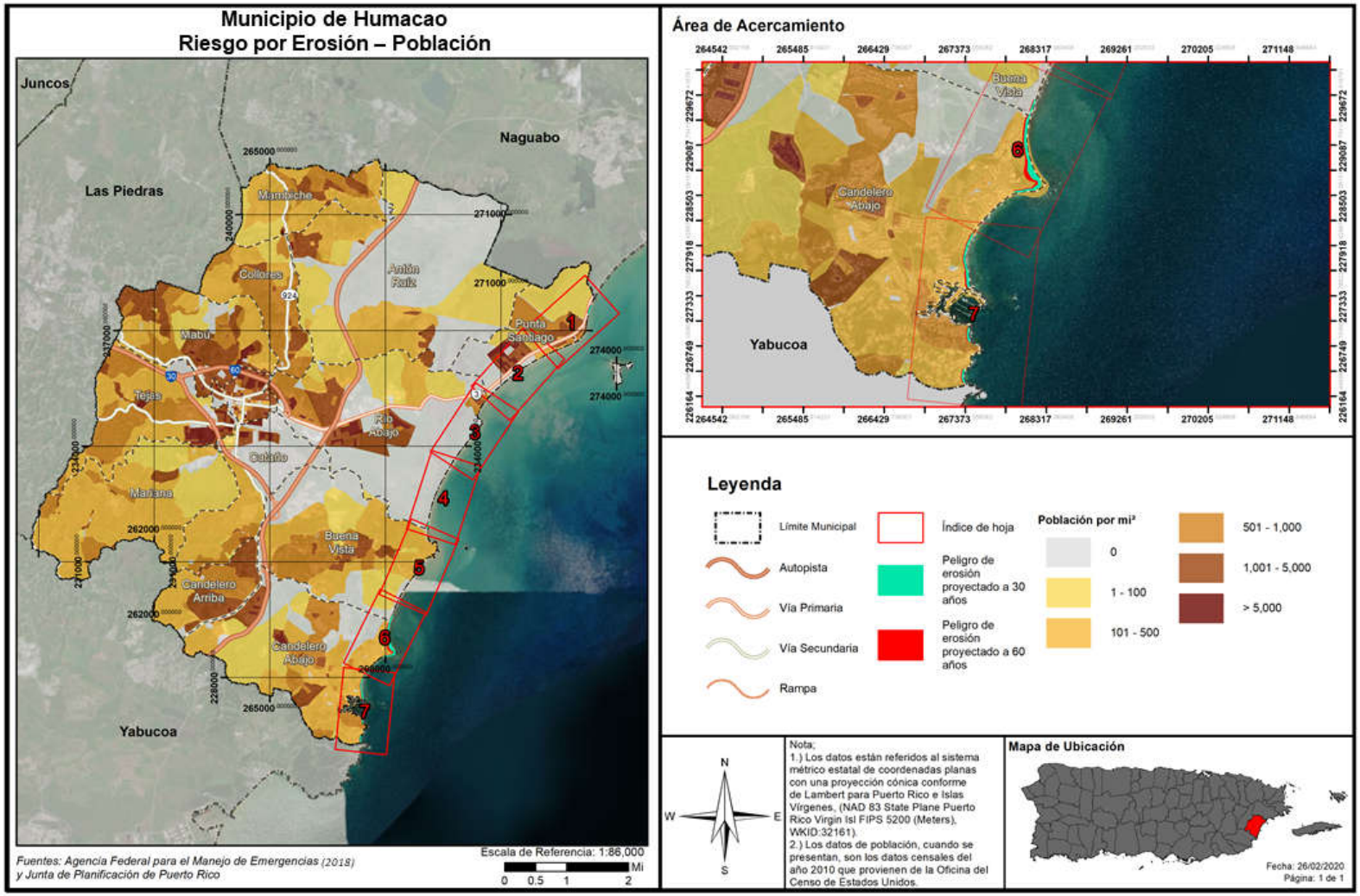
Según el análisis de erosión costera en ambas proyecciones de 30 años y 60 años, aproximadamente la misma cantidad de personas se verían afectadas por un evento de erosión costera. Asimismo, es importante puntualizar que, menos de un 1% de la población se encuentran dentro de la zona de erosión.

Tabla 65: Cantidad de población dentro del área de riesgo a causa de erosión

Población en la zona de erosión		
	En Zona de erosión	**Fuera de la zona de erosión**
Periodo 30 años	440	58,026
Periodo 60 años	440	58,026

Fuente: FEMA y Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 75: Población en Riesgo por Erosión Costera Proyectada a 30 y 60 Años



4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La erosión trae consigo el detrimento de los recursos naturales al restarle extensión a las playas, el retroceso de las dunas y en ciertos casos de acantilados. Como norma general, la erosión se mide a base del volumen, intensidad o tiempo (año). El retroceso de la tierra a causa de la erosión puede ser ocasionada por diversos factores naturales o antropogénicos, los cuales varían en intensidad según la geografía de la región y la intensidad de los factores. En lo que respecta a los recursos naturales y los espacios abiertos, la erosión costera ocasiona efectos adversos sobre la formación del litoral costero, disminución de las playas y las barreras naturales. Así pues, el incremento progresivo y acelerado de la erosión afecta adversamente los ecosistemas marinos y terrestres, incrementando la emigración de la fauna de la región.

Humacao es uno de los municipios que está cambiando continuamente. Se estima que el 92% por ciento de los municipios costeros han experimentado pérdidas de playas de hasta 60 metros de extensión. Esta reducción de extensión de playas puede provocar en el futuro lo siguiente:

- Disminución de la capacidad de la playa para amortiguar el efecto de nuevos eventos de marejadas e inundaciones costeras.
- Alteración de la seguridad de las comunidades costeras.
- Mayor impacto a la infraestructura costera.
- Impacto a la economía causando daños al turismo y recreación del municipio. [55]

4.6.3.9.5 Condiciones futuras

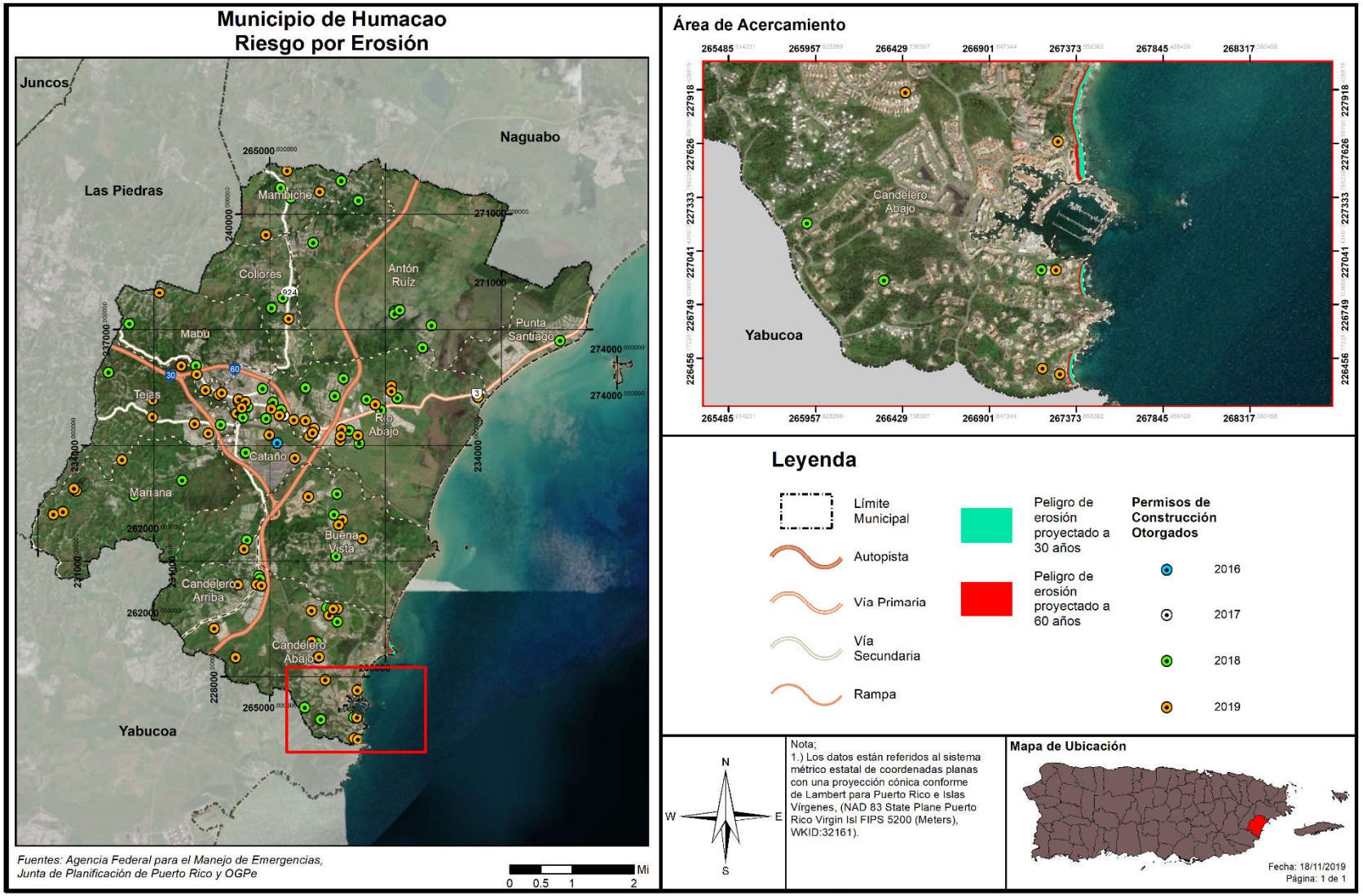
Los cambios a causa de los peligros ocasionados por el aumento de nivel del mar, el cambio climático, la construcción de desarrollos de manera indiscriminada, el incremento de eventos de vientos fuertes, inundaciones y marejadas ciclónicas continuarán exacerbando las condiciones que propician la erosión del municipio. Es menester señalar que este análisis utiliza datos de proyecciones a treinta (30) y sesenta (60) años, no obstante, estas proyecciones son estimados y que los efectos de la erosión pueden incrementarse dependiendo de cambios inesperados en los peligros antes indicados.

El Municipio de Humacao es vulnerable a los eventos de erosión costera causados por diferentes peligros incluyendo el cambio climático que pueden causar impactos significativos y pérdidas a los recursos naturales como las playas, parques, entre otros. También se verían afectados las estructuras de vivienda, edificios e infraestructuras. Se deben seguir desarrollando y empleando esfuerzos de mitigación existentes y futuros que permitan que el área esté preparada para estos eventos.

La Figura 76 muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe y el Municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de erosión costera a partir del 2015. Además, se incluyen dentro de este análisis los permisos otorgados por el Municipio, según fueron registrados en OGPe entre 2013-2014. Se aclara que, los permisos de construcción autorizados en este periodo son el indicador que se utiliza para determinar las condiciones de desarrollo futuro habidas en el Municipio. Esto no quiere decir que se haya realizado todo tipo de construcción aprobada, sino que se contempla como futuro desarrollo y se plasma su posible impacto ante las zonas identificadas como de riesgo por peligro.

Nuevamente, se hace evidente que la zona del litoral costero es la que se encuentra expuesta a este peligro, así como a eventos de marejada ciclónica. No obstante, la mayoría de los permisos se mantienen fuera de áreas de riesgo, con la necesidad de identificar un (1) posible permiso que se viese afectado en Barrio Punta Santiago, no incidiendo significativamente sobre la vulnerabilidad poblacional de quienes ubican en esta área, a estos efectos.

Figura 76: Desarrollo Futuro en Riesgo por Erosión Costera Proyectada a 30 y 60 Años



4.6.3.10 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.

4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

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

4.6.3.10.2 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.

No obstante, según el análisis de riesgos, no existe amenaza directa a las instalaciones críticas del Municipio de Humacao.

4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social

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

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

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

4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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.

4.6.3.10.5 Condiciones futuras

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

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

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

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

Por tal motivo, la ayuda de estos sistemas de información permitirá alertar a las personas más fácilmente y en caso de ser necesario, lograr un Plan de desalojo eficaz. Igualmente, ayudaría a la determinación de sistemas vigilancia ante las condiciones de seguridad en el perímetro por zonas de incendio, controlar las zonas de accesos y facilitar la llegada de los medios disponibles para mitigar el incendio conforme a el protocolo para la extinción del incendio, entre otros beneficios.

Pese a que 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.

4.6.4 Mecanismos de Planificación para Mitigar Peligros Naturales:

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 aminorar los efectos de desastres naturales. El municipio aplicará a su proceso de planificación estos nuevos mecanismos y otros existentes, según sea necesario.

4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos

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

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

a reducir la inversión de fondos públicos y federales en mitigación, y los esfuerzos de rescate, reconstrucción, entre otros."

Se califican R-EA aquellas áreas donde han ocurrido eventos por deslizamientos o inundaciones y que han sido adquiridos mediante programas de subvención federal tales como el de Espacios Abiertos de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. La designación de esta calificación sirve también para identificar cualquier terreno adquirido, a raíz de los huracanes Irma y María o un evento futuro. Cuando se adquiere una propiedad para designarla como espacio abierto, la Junta de Planificación, al recibir esta información, trabajará en conjunto con el municipio para cambiar la calificación de ese terreno de manera que no se construyan nuevas estructuras, exceptuando lo que quedará establecido en el distrito de calificación R-EA. El financiamiento para el programa de Espacios Abiertos de FEMA, proviene del programa "Hazard Mitigation Assistance" (HMA, por sus siglas en inglés). La participación en el programa es totalmente voluntaria y a los dueños de las propiedades se les paga el valor justo de mercado ("fair market value"). Pueden beneficiarse, igualmente, dueños de viviendas individuales o de negocios. "FEMA tiene dos tipos de adquisiciones: (1) adquisición de la propiedad y demolición de la estructura y (2) adquisición de la propiedad y relocalización de la estructura", informa la agencia. La primera opción con demolición "permite que la comunidad compre la estructura y el terreno", mientras que la segunda opción con relocalización de la estructura "permite que la comunidad compre solamente el terreno y asista al dueño de la propiedad con la relocalización de la estructura a un área fuera de la zona de inundación".
A la agencia que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido. De no cumplir con estos parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. Cuando una propiedad se adquiere y se nombra espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la Junta de Planificación, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar alineados con las disposiciones de la reglamentación federal. Algunos de estos usos son, a saber: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2019)

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

4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo

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

4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación

Los municipios que contemplan el peligro de inundaciones costeras o ribereñas pueden proteger el riesgo de pérdida de vida y propiedad de sus ciudadanos mediante mecanismos de planificación. El Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Núm. 13) establece las medidas de seguridad para reglamentar las edificaciones y el desarrollo de terrenos en las áreas declaradas como de riesgo a inundación. El Reglamento Núm. 13 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 de 24 de junio de 1975, según enmendada, y conocida como la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, la Ley 161-2009 conocida como la Ley para la Reforma de Proceso de Permisos de Puerto Rico, así como la Ley Núm. 38-2017 , según enmendada, conocida como la Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Gobierno de Puerto Rico. Igualmente, el Reglamento de Planificación Núm. 13, se desarrolla de conformidad con las regulaciones del Programa Nacional de Seguro de Inundaciones de FEMA, parte 44 C.F.R. § 60.3 (d) y (e), así como 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 de Ordenamiento Territorial dentro de los valles inundables. El municipio considerará este reglamento al comentar sobre proyectos ante la consideración de la OGPe.

4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial

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

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

El objetivo de este proyecto es la preparación de las Normas, Criterios y Procedimientos de Diseño de Aguas Pluviales para todo Puerto Rico a través de la actualización de regulación efectiva. Las nuevas normas incorporaran criterios de diseño basados en metodología de ingeniería probada, diseño de medidas de desarrollo de bajo impacto, métodos computacionales y software informático respaldados por el conocimiento y la experiencia científica. Los datos más recientes y completos disponibles para Puerto Rico serán usados para actualizar estas normas. Se incluirán consideraciones sobre el cambio climático para aumentar la resiliencia de los nuevos sistemas de aguas pluviales o la modernización de los existentes. Además, se deberán incluir consideraciones especiales para el karso.[56]

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

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

Una vez el proyecto finalice, la JP deberá iniciar un proceso de adopción mediante la celebración de vistas públicas. Se espera que este proceso finalice entre finales del año 2020 a principios del año 2021 para que luego sea implementado en todo Puerto Rico. El municipio considerará el reglamento actual y el que lo sustituya al comentar sobre proyectos ante la consideración de la OGPe.

4.6.4.5 Plan Territorial

En el caso del Municipio de Humacao, este tiene un Plan Territorial aprobado desde el 2003 (y revisado en el 2008). La JP le ha delegado al Municipio las Jerarquías I, II, III, IV Y V, ahora reclasificadas a I-III, conforme a la vigencia del Código Municipal de Puerto Rico, por lo que el municipio tiene la jerarquía suficiente para emitir permisos para desarrollo. El municipio considerará este Plan en su proceso de decisión para emitir permisos. Además, el municipio tendrá deferencia ante la consideración de los comentarios recibidos ante consultas de ubicación ante la OGPe o la JP para asegurarse que el desarrollo propuesto no exacerbe la exposición a riesgos.

En el caso de proyectos que haya que elevar ante la consideración de la OGPe o la JP o de consultas de ubicación, el municipio tomara en cuenta este Plan para preparar sus comentarios ante estas dos agencias

[56] No aplicable al Municipio de Humacao

o cualquier otra agencia estatal o federal que consulte al municipio en relación con cualquier política pública o permiso. Asimismo, el municipio se rige por el Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Códigos de Puerto Rico 2018) aprobado el 15 de noviembre de 2018 por la Oficina de Gerencia de Permisos, y el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios de la Junta de Planificación, cuya vigencia data del 7 de junio de 2019, que regulan la construcción y uso de terreno en el municipio y Puerto Rico en sí.

4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT

El Plan de Uso de Puerto Rico fue adoptado por la Junta de Planificación en virtud de la Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004, según enmendada (Ley del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico)[57]. 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 solicitara que dicha parcela o porción de parcela recalificada sea calificada con SREP

4.6.4.7 Programa de Seguro Nacional de Inundación (NFIP)

El Programa del Seguro Nacional de Inundación cae dentro de la categoría de mecanismos de planificación, ya que impone ciertos requisitos de manejo de los valles inundables. FEMA provee seguro de inundaciones a las comunidades que estén en cumplimiento con los criterios del NFIP. Esto incluye adoptar y cumplir prácticas de manejo de inundaciones que promuevan el desarrollo adecuado a este tipo de áreas inundables.

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

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

El NFIP cuenta con varios componentes. Entre ellos se 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

[57] 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

- Seguro contra inundaciones.

El Municipio de Humacao cuenta con una colección de Mapas FIRM que se pueden consultar para determinar si su propiedad se encuentra ubicada en una zona de riesgo elevado, o bien, en una zona de riesgo bajo a moderado. Los FIRMs se refieren al mapa oficial desarrollado y aprobado por FEMA y adoptado por la Junta de Planificación de Puerto Rico para designar las áreas con riesgo a inundación de retorno de 100 años (o de 1% de probabilidad de ocurrir). Además, estos mapas sirven como herramienta para el manejo de áreas especiales por la susceptibilidad de ser afectados por eventos de inundación.[58]

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[59], 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 Humacao en el NFIP

Esta subvención se refiere al programa federal disponible para mitigar las pérdidas futuras a nivel nacional, por medio de implementación de ordenanzas municipales, de construcción y calificación que los municipios o el estado hacen cumplir. El NFIP le provee a los titulares de propiedades acceso a las protecciones que ofrece este seguro de inundaciones federal sobre propiedades localizadas en áreas propensas a inundación. La participación del Municipio en el NFIP fue discutida en la sección 4.5.4.3 El municipio continuara participando del NFIP.

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

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

4.6.4.8 Plan de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022

El Programa de Inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante el PICA), representa un programa de mejoras capitales 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 Gerencia Gubernamental

Sector de Servicios Auxiliares al Gobierno

Autoridad de Edificios Públicos e Instalaciones Gubernamentales

En armonía con el Plan para Recuperación de Puerto Rico adoptado tras el paso de los huracanes Irma y María en septiembre de 2017, el PICA identifica tres (3) áreas críticas de inversión de capital, a saber: (1) reconstrucción de la infraestructura física; (2) capital humano; y (3) las inversiones en capital natural. Esta última inversión tiene como fin el proteger a las comunidades y las empresas de los desastres y proporcionar alimentos, combustible, hábitat para especies nativas e incrementar las oportunidades de recreación y deporte en la isla. Por ejemplo, la Autoridad de Edificios Público (en adelante, AEP), la cual fue creada para satisfacer las necesidades de diseño, construcción, remodelación, mejoras, operación y mantenimiento de las estructuras de las agencias, corporaciones y otras instrumentalidades del Gobierno de Puerto Rico, el PICA recomienda se le asigne una inversión total de $27,380 millones para el cuatrienio que comprende el documento.[60]

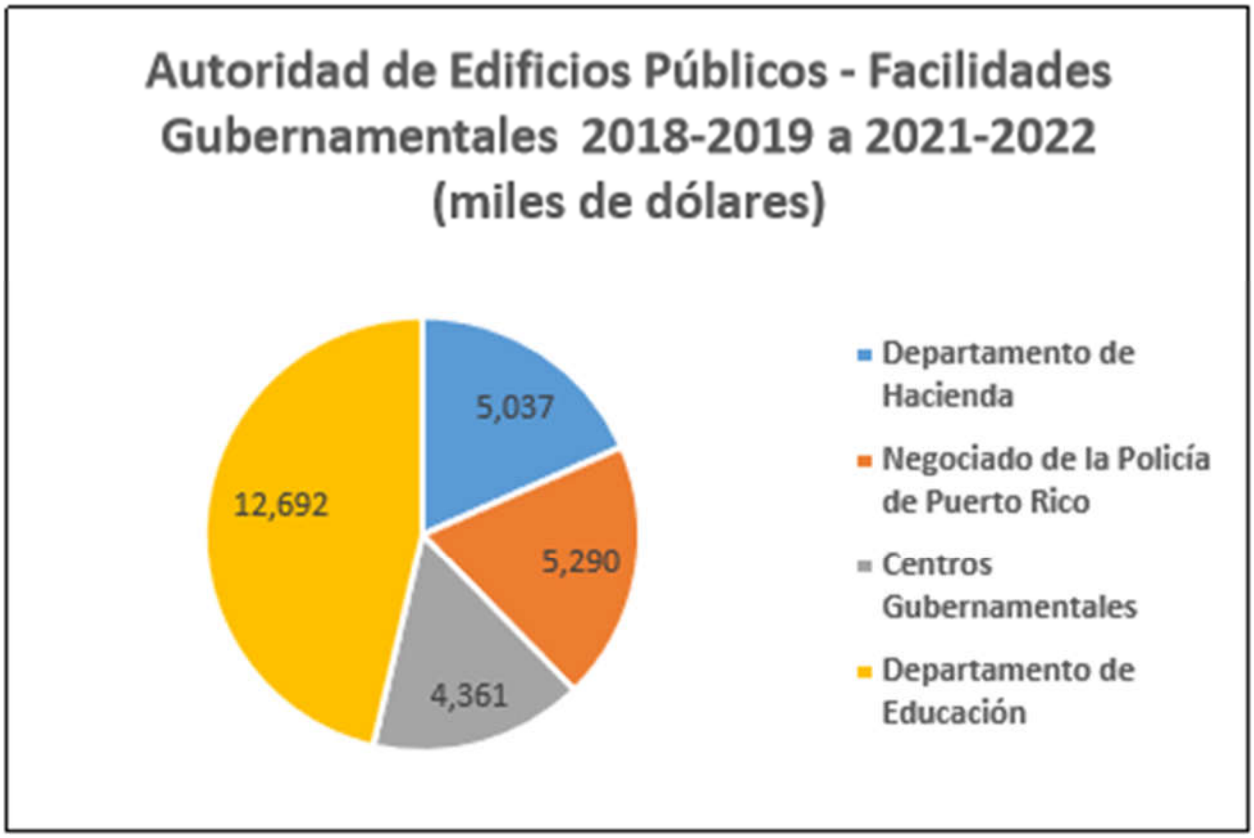
La Tabla 65 presenta aquellas agencias con obras a ser realizadas por la AEP y su inversión en mejoras de capital:

Tabla 66 Inversión en mejoras de capital por agencia - PICA

Nombre de Agencia	Inversión en mejora capital
Departamento de Hacienda	$5,037 miles de dólares
Negociado de la Policía de Puerto Rico	$5,290 miles de dólares
Centros Gubernamentales	$4,361 miles de dólares
Departamento de Educación	$12,692 miles de dólares

Se ilustra la inversión recomendada para ser asignada a la AEP y la distribución conforme a la necesidad de mejoras que requieren los centros que ofrecen servicios gubernamentales:

Figura 77: Inversión recomendada – Autoridad de Edificios Públicos



Fuente: Proyecto potencial para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022[61]

Área de Protección y Seguridad de Personas y Propiedades

Sector de Mantenimiento de la Ley y el Orden

En el sector de mantenimiento de la ley y el orden, compuesto por el Negociado de la Policía de Puerto Rico y la Guardia Nacional de Puerto Rico (en adelante, GNPR), el PICA recomienda una inversión en obras de mejora de capital ascendente a $21,742 millones para el cuatrienio que comprende el documento. Adviértase, que la rehabilitación de las estructuras en la Superintendencia de la Policía y Comandancias se realiza a través de la AEP, mientras que la rehabilitación de las estructuras de la GNPR se realiza a través de la oficina de Construcción y Gerencia de Facilidades.

El Municipio de Humacao no cuenta con proyectos encaminados a la mitigación bajo este renglón.

Sector Administración de la Justicia

Según el PICA, el sector de Administración de la Justicia cobra vital importancia por la naturaleza de servicios que le ofrece a los ciudadanos de la isla. A esos efectos, el PICA recomienda una inversión ascendente a $25,454 millones para obras de mejora capital para este sector. Adviértase, que los proyectos de este sector son llevados a cabo por la oficina de Administración de los Tribunales (en adelante, OAT), la cual le asigna un rango al proyecto con relación a oros proyectos de la Agencia.

Tabla 67 Inversiones en el PICA – Sector Administración de Justicia

Administración de los Tribunales (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**
Adquisición e instalación de generadores de electricidad en el Tribunal de Humacao	2,700	0	700	2,000	0	0	2,700
Total	2,700	0	700	2,000	0	0	2,700

Sector de Custodia y Rehabilitación de la Población Penal

Este sector se encuentra administrado por el Departamento de Corrección y Rehabilitación (en adelante, DRC). En este sector se coordinan actividades de servicio de custodia y rehabilitación para la población penal de Puerto Rico. Las estructuras que comprenden las cárceles en la isla son consideradas como instalaciones críticas, toda vez que su funcionamiento debe ser garantizado antes, durante o después de la ocurrencia de un evento natural debido a la naturaleza de los servicios que ofrece a la comunidad penal y la seguridad de las comunidades en el municipio.

Para el periodo de vigencia del PICA, se recomendó una inversión de mejora capital ascendente a $27,813 millones.

Tabla 68 Inversiones en el PICA – Sector de Custodia y Rehabilitación de la Población Penal

Departamento de Corrección y Rehabilitación (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**
Instalar gaviones para fijar terreno en perímetro detrás de vivienda #1 en el Centro de Detención Social Humacao	153	0	153	0	0	0	153
Total	153	0	153	0	0	0	153

Área de Desarrollo Social

El desarrollo social, contemplado por el PICA, tiene como propósito el mejorar la calidad de vida de los ciudadanos mediante el "[…] fortalecimiento de hogares y las familias, la educación integral de las personas, la vivienda adecuada, el cuidado de la salud y el ambiente, más y mejores oportunidades de empleo, el disfrute de los valores culturales y la accesibilidad a facilidades recreativas, deportiva y de integración social."[62] El PICA propone implementar obras de mejora de capital en aquellas áreas que brindan servicios en el área de desarrollo social en Puerto Rico. Para propósitos de la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao se incorporan únicamente aquellos proyectos del Estado que propendan contribuir al esfuerzo municipal.

El PICA recomienda para mejoras de capital en el sector Educación y Cultura una inversión de $42,726 millones de dólares, para el sector de conservación de salud $146,909 millones de dólares y para el sector de Mejoramiento de la Vivienda y Ambiente una cantidad ascendente a $368,732 millones de dólares. La inversión total recomendada por el PICA para los proyectos de mejoras de capitales en estos sectores asciende a $558,367 millones de dólares.

<u>Sector Educación y Cultura</u>

Los programas que incluye el PICA en este sector van dirigidos a las mejoras y rehabilitación de las instalaciones educativas con el fin de que la ciudadanía pueda recibir educación y adiestramiento con el ánimo de incentivar el desarrollo socioeconómico de Puerto Rico.

De igual forma, el PICA en su sección sobre las mejoras de obras de capital en el sector de educación y cultura incluye proyectos que atienden las necesidades de desarrollo físico de la Universidad de Puerto

Rico, incluyendo sus recintos universitarios. El Programa de Mejoras Permanentes, adscrito a la Administración Central de la Universidad de Puerto Rico estará a cargo de atender aquellas necesidades de los recintos universitarios respecto a los proyectos incluidos en el PICA, entre los que se incluyen rehabilitación de infraestructura, remodelación y rehabilitación de estructura a través de los recintos. Así pues, el PICA recomienda se le asigne al Programa de Mejoras Permanentes una inversión de $40,726 millones para el periodo de 2018-2019 a 2021-2022

Tabla 69 Inversion en el PICA – Sector Educacion y Cultura (AEP)

Autoridad de Edificios Públicos (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**
Rehabilitación de estructura y sitio por daños del huracán María en Escuela Carlos Rivera Ufret	879	835	0	0	0	44	879
Total	879	835	0	0	0	44	879

Sector Conservación de la Salud

Este sector comprende el esfuerzo del Gobierno Estatal en mantener en condiciones óptimas los servicios de salud para la ciudadanía a través de todos sus centros de servicios médico. Igualmente, desarrolla la infraestructura necesaria para el manejo de desperdicios sólidos con prácticas que propicien la conservación de recursos. Según el PICA, la inversión consideradas por las agencias públicas de este sector, bajo el periodo 2019-2019 a 2021-2022, asciende a $146,909 millones y se concentra en las agencias que enviaron propuestas, a saber: (1) la Administración de Servicios de Salud Mental y Contra la Adicción y (2) la Autoridad de Desperdicios Sólidos. Adviértase, que el PICA recomienda se le asigne a la Administración de Servicios de Salud Mental y contra la Adicción una inversión de $109,309 millones de dólares para poder implementar sus proyectos. Por otra parte, le asigna a la Autoridad de Desperdicios Sólidos para su programa de mejoras permanentes la cantidad de $37,600 millones de dólares.

El Municipio de Humacao no cuenta con proyectos encaminados a la mitigación bajo este renglón.

Sector Mejoramiento de la Vivienda y Ambiente

Tras el paso de los huracanes Irma y María por Puerto Rico en septiembre de 2017, quedó evidenciada la vulnerabilidad estructural de las viviendas a nivel isla. Esto se debió, principalmente, a que gran parte de las estructuras dañadas fueron a viviendas construidas de forma inadecuadas, abandonadas y/o sin

mantenimiento. El PICA estima que entre un 45% a 55% de las residencias en Puerto Rico son construcciones informales, es decir, sin la asistencia de ingeniero u otro profesional capacitado para este tipo de obra, sin permisos pertinentes y sin cumplir con los códigos de construcción vigentes.[63] Esta realidad actual de la isla, propicia el incremento de la magnitud de los desastres naturales, toda vez que las pérdidas de vida y propiedad aumentan. Así pues, el PICA hace hincapié en la necesidad de asignar fondos para las reparaciones y/o reconstrucción de "[…] estructuras viejas y frágiles, viviendas construidas informalmente y viviendas ubicadas en terrenos públicos de forma ilícita o por medio de una subdivisión ilegal."[64] Este esfuerzo se realizará en cumplimiento con los códigos de construcción vigente y conforme a las leyes estatales y federales aplicables, de manera tal que las estructuras estén aptas y seguras tras la ocurrencia de un peligro natural. Los proyectos, contenidos en las propuestas de inversión al PICA, serán administradas por la Administración de Vivienda Pública, la Compañía para el Desarrollo Integral de la Península de Cantera y la Corporación del Proyecto ENLACE del Caño Martín Peña. En total el PICA recomienda asignar a este sector, para el periodo de 2018-2019 a 2021-2022, una inversión ascendente a $368,732 millones de dólares.

El Municipio de Humacao no cuenta con proyectos encaminados a la mitigación bajo este renglón.

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.

El Municipio de Humacao no cuenta con proyectos encaminados a la mitigación bajo este renglón.

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.

Tabla 70 Inversión en el PICA – Sector Transporte y Comunicación (ACT)

Autoridad de Carreteras y Transportación (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**
Esfuerzos luego del huracán María para arreglar los letreros y vallas de seguridad en en Humacao (280.68 kms) (AC-800541	462	0	231	231	0	0	462
Total	462	0	231	231	0	0	462

Sector Agropecuario

Administración para el Desarrollo de Empresas Agropecuarias

Esta entidad está adscrita al Departamento de Agricultura de Puerto Rico y tiene como objetivo mejorar la organización y planificación de este sector mediante un desarrollo adecuado y una mayor calidad en la producción y consumo. Para el cuatrienio de 2018-2019 a 2021-2022, el PICA recomienda una inversión de $2,755 millones para el Sector Agropecuario.

El Municipio de Humacao no cuenta con proyectos encaminados a la mitigación bajo este renglón.

4.6.5 Resumen de riesgos e impacto

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

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

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

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

Cambios en prioridades

Como parte del proceso de actualización de este Plan, se revisitó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio, así como también se proveyó el estatus de las estrategias alineadas a evaluar estos peligros. Para ello, se actualizó el análisis de riesgos para todos los peligros del municipio, y se añadieron y evaluaron los peligros nuevos. Además, se priorizaron los mismos acorde con las nuevas realidades del municipio, particularmente reflejadas por eventos de vientos fuertes que afectaron al municipio, tales como Irma y María, ambos factores que incidieron en este cambio, así como cambios poblacionales (merma), posibles cambios en desarrollo, la exacerbación del cambio climático y su impacto en el aumento en el nivel del mar, marejadas ciclónicas, erosión costera, eventos de sequía y otros.

El análisis de riesgos del Municipio de Humacao reitera las clasificaciones expuestas en la Tabla 35 (Priorización y Clasificación de cada peligro – Municipio de Humacao) siendo los peligros clasificados de la siguiente manera:

- Riesgo alto: Vientos fuertes e inundación;
- Riesgo moderado-bajo: Deslizamientos;
- Riesgo bajo: Cambio climático, sequía, terremotos, tsunamis, marejada ciclónica, erosión e incendio forestal.

El Municipio está expuesto a dos (2) peligros con una clasificación de riesgo alta, estos son, eventos de vientos fuertes (versus huracán, según identificado en el Plan anterior) e inundación. Sin embargo, se reconoce el interés por, y cobra auge, el peligro de deslizamiento, que es incorporado como de interés para abonar sobre los esfuerzos de mitigación recogidos en esta actualización. Asimismo, es importante mencionar que, además, eventos de vientos fuertes, inundación y deslizamientos, pueden ocurrir como resultado de un mismo sistema atmosférico, ya que un huracán trae consigo embates de vientos fuertes, copiosas lluvias que resultan en la saturación de terrenos que, a su vez provocan inundaciones, así como la ocurrencia de posibles eventos de deslizamientos, crecida del mar, marejadas ciclónicas (fuerte oleaje) y erosión costera. Nótese que estos peligros y riesgos asociados, que se identifican como de carácter alto y moderado, igualmente se identificaron como de interés en la última iteración de este plan. Asimismo, eventos de calor extremo asociados con un evento de cambio climático traen consigo e inciden sobre los demás peligros identificados. Es por ello que, durante esta actualización del plan, el Municipio ha sido proactivo en mitigar el potencial daño de estos, implementando acciones de mitigación dirigidas a educar a la ciudadanía, proteger los suelos y estructura crítica del municipio, así como evitar la pérdida de vida y propiedad futura.

El Plan de Mitigación de Riesgos Naturales (Plan de 2013) identifica y considera los siguientes ocho (8) peligros naturales como los que pueden causar daños al Municipio: Inundación, Huracán, Deslizamientos, Terremotos, Sequía, Tsunami, Erosión Costera e Incendios Forestales y de Pastos. Sin embargo, no se presenta una priorización o clasificación según su prioridad para cada peligro identificado, sino que se les asigna prioridad a las actividades de mitigación propuestas.

Asimismo, la evaluación de riesgos de los peligros naturales descritos en las secciones anteriores de este Plan documenta que, los peligros identificados en el Plan de Mitigación anterior prevalecen, pero se suman a estos otros dos peligros, marejada ciclónica y cambio climático en su modalidad de aumento en el nivel del mar. No obstante, se puntualiza que, los eventos de vientos fuertes, huracanes Irma y María en 2017, tuvieron un impacto significativo sobre la prevalencia de varios de los peligros identificados que se analizaron en el desarrollo de acciones de mitigación a incorporarse en este Plan. Así, por ejemplo, tuvieron como consecuencia un aumento en la extensión de los mapas FIRM de antes del huracán y los mapas de nivel de elevación de inundación base recomendado (ABFE, por sus siglas en inglés) luego del huracán, ampliando las áreas de inundación. Para el Municipio de Humacao, esto representa un incremento de aproximadamente 17%, lo que significa que las áreas expuestas a inundación son más extensas de lo antes determinado, y mayores a las que se resaltaron en el Plan anterior del Municipio. Como consecuencia, el Municipio tiene que considerar estas nuevas extensiones sobre las áreas de riesgo al momento de tomar acciones de mitigación, ya que la delimitación del peligro se extiende a áreas no contempladas anteriormente como de riego en el Municipio.

Igualmente, los efectos del cambio climático y el aumento del nivel que los acompaña se consideraron a la hora de implantar acciones que puedan impactar el desarrollo futuro, ya que el efecto de este peligro es cumulativo al cambiar los entornos de la costa del Municipio. Estos cambios llevarían a alterar una vez más el panorama de las inundaciones costeras. El cambio climático también contribuye a que el riesgo por sequía se convierta en uno que amenaza el desarrollo futuro del municipio. Dado a la importancia del sector agrícola, una sequía en el Municipio de Humacao llevaría a pérdidas considerable. De igual manera, durante el proceso de actualización de este plan, la ocurrencia de los eventos de terremoto sentidos sobre el Municipio a partir de diciembre de 2019 ha incidido sobre la prevalencia de este tipo de peligros. El Municipio velará de cerca la ocurrencia de este y los demás peligros y el impacto en sus comunidades, y de ser necesario, enmendará en Plan a estos efectos.

Capítulo 5: Evaluación de capacidades

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

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

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

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

5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

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

Ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación incluye, pero sin limitarse a:

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

5.3 Capacidad financiera

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

5.4 Capacidad de educación y difusión

Las capacidades de educación y difusión tienden a enfocarse más en la concientización y la educación pública y pueden incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa “StormReady” y programas de identificación y conocimiento de los peligros naturales y riesgos a los que son expuestos.

Estos programas pueden realizarse en colaboración con los departamentos de comunicación u otra dependencia encargada de la difusión y concientización pública y capacitación, y tienen como objetivo

que las comunidades conozcan los peligros naturales a los que se encuentran expuestas, los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos naturales y la importancia de implementar medidas de mitigación, tanto a nivel comunitario como individual. De esta manera, la ciudadanía reconoce la responsabilidad de colaborar con el esfuerzo municipal para reducir la pérdida de vida y propiedad ante cualquier evento de peligro.

Tabla 71: Evaluación de 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	Junta de Planificación / Municipio de Humacao	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 naturales.	El Plan incorpora un enfoque integral de las estrategias de mitigación adoptadas por el municipio para reducir su vulnerabilidad ante posibles peligros naturales	El Plan presenta aquellas obras, proyectos y programas que pretende realizar el Municipio a tono con los objetivos y la política pública de la administración municipal en cuanto al ordenamiento del territorio. El Municipio adoptó el Reglamento Conjunto, el cual constituye el mecanismo para la regulación del uso del suelo y la construcción en el Municipio, a través de las clasificaciones y calificaciones del suelo; los cuales controlan los usos e intensidades dentro de un marco urbanístico adecuado a la realidad municipal, y sus expectativas de crecimiento.
Plan de Uso de Terrenos, Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Área o Plan Especial	X	X	Junta de Planificación/ Municipio de Humacao	Establecen parámetros y restricciones para construir.		Plan de Usos de Terrenos (2015) Plan de Ordenación Territorial (2008). El Municipio se encuentra trabajando la Revisión Integral del Plan de Ordenación Territorial.
Plan de manejo de áreas inundables	X		Junta de Planificación / FEMA			Se trabaja a nivel federal y estatal: Mapas 2009 y Mapas 2019
Plan de manejo de espacios abiertos						El municipio no cuenta con un Plan de Manejo de Espacios Abiertos.
Plan u ordenanza del manejo de aguas de escorrentías	X			Regula y controla los contaminantes que pueda entrar al sistema pluvial		El Municipio tiene Ordenanzas Municipales para estos fines. Ejemplos: Ordenanza Núm. 28, Serie 2016-2017 y Ordenanza Núm. 24, Serie 2012-2013. La EPA identificó al Municipio como un operador de MS4.
Planes de manejo de recursos naturales o áreas naturales	X		Dpto. Recursos Naturales			Plan de Manejo de la Reserva Natural de Humacao Efraín Archilla Díaz y Reserva Natural de Pterocarpus (Palmas del Mar)

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			Establece las acciones a seguir antes, durante y después de una emergencia.		Plan de Emergencias Operacional
Plan de operaciones de emergencia	X			Establece las acciones a seguir antes, durante y después de una emergencia.		Plan de Emergencias Operacional
Plan de continuidad de operaciones		X		OMME		Existe un borrador de este plan.
Plan de Desalojo	X			Establece las acciones a seguir antes, durante y después de una emergencia.		Existe para el Barrio Punta Santiago en caso de un Tsunamis.
Planes de Mejoras Capitales	X		Junta de Planificación Municipio	Proyectos necesarios para proveer mejoras requeridas a las comunidades.		Los proyectos de mejoras capitales están delineados en el Plan de Ordenamiento Territorial y el Programa de Inversiones a Cuatro Años (PICA). El PICA se presenta anualmente a la Junta de Planificación.
Plan de recuperación por desastre						El Municipio no cuenta con un Plan de Recuperación por desastre.
Plan de Desarrollo Económico						El Municipio no cuenta con un Plan de Desarrollo Económico.
Plan de conservación histórica						El Municipio no cuenta con un Plan de Conservación Histórica.
Ordenanza para prevención de daños por inundaciones						El Municipio no tiene ordenanzas para estos fines.
Resolución de calificación			Junta de Planificación /Municipio			No existe ordenanza. Aplica la Ley Núm. 181, Reglamento 24, Reglamento Conjunto y PUT del Municipio.
Ordenanza de renovación o reconstrucción post desastre.						El Municipio no tiene ordenanzas para estos fines.

Capacidad reglamentaria y de planificación						
Herramienta de planificación / regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Código de construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		Oficina de Gerencia de Permisos / Junta de Planificación	El 15 de noviembre de 2018, se adoptó el Código de Puerto Rico de 2018. El código establece requisitos de construcción para garantizar que los proyectos de reconstrucción, subvencionados por fondos federales, así como todos los demás proyectos construidos bajo los nuevos estándares, puedan resistir fenómenos atmosféricos de gran magnitud.	Establece los requisitos mínimos y estándares para salvaguardar la vida y seguridad de los ciudadanos que estén en proceso de planificación, instalación, construcción o inspección o desarrollo de una estructura o equipo en Puerto Rico.	
Código de fuego (Incluido en el PR Codes 2018)	X		Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Todo proyecto residencial, comercial o industrial debe cumplir con el Código de Seguridad Humana y Protección contra Incendios de Puerto Rico para adoptar medidas de prevención contra riesgos como el fuego.	El código de Puerto Rico esboza los requisitos mínimos compatibles con las buenas prácticas reconocidas para promover la protección a la vida y a la propiedad contra riesgos de incendios, explosiones y condiciones peligrosas en edificios nuevos y existentes, estructuras y locales.	Se preparan individual por oficina, no a nivel del Municipio. Por ley hay que identificar áreas de desalojo, letreros, extintores, entre otros.
Miembro del “NFIP”	X		Junta de Planificación			A nivel estatal. El Municipio está bajo la Comunidad Participante representado por la JP.

Capacidad reglamentaria y de planificación						
Herramienta de planificación / regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Miembro de programa "NFIP", "CRS".	X		Junta de Planificación			A nivel estatal. El Municipio está bajo la Comunidad Participante representado por la JP.
Otro (favor de describir en comentarios)						

Tabla 72: Evaluación de Capacidad Técnica

Capacidad técnica y administrativa						
Equipo/Recursos de personal	**Sí**	**No**	**Posiciones futuras**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Planificadores con conocimiento del desarrollo de tierras y prácticas de manejo	X		Sí	Oficina de Planificación	Director	Se elimina de este renglón la Oficina de Información y Tecnología. La directora de la Oficina de Planificación es Planificador Profesional Licenciado por el Departamento de Estado. Se espera contratar otro planificador (PPL) para el nuevo año fiscal.
Ingenieros o profesionales capacitados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura	X		Sí	Oficina de Permisos / Oficina de Gerencia y Proyectos	Ingeniero contratado por servicios profesionales	El director de la Oficina de Permisos es PE y está capacitado en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura. La Oficina de Gerencias y Proyectos cuenta con ingenieros (PE) contratados por servicios profesionales. El director de la dependencia es un profesional capacitado en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura. El Municipio estará reclutando otro ingeniero.
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales	X		Evaluación	OMME	Director / Personal adicional	Director de OMMEAD tiene amplio conocimiento de peligros naturales, pero no es planificador o ingeniero.
Administrador de emergencias	X		No	OMME	Director	Además del director, el Subdirector es administrador de emergencias.
Administrador de planos de inundación independientes		X				N/A
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación		X				N/A

Capacidad técnica y administrativa						
Equipo/Recursos de personal	**Sí**	**No**	**Posiciones futuras**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Agrimensor de tierras	X		Evaluación	Oficina de Permisos	Contratado por servicios profesionales	Servicios profesionales.
Científico familiarizado con los peligros naturales		X				
Personal experto o con educación en las vulnerabilidades y peligros naturales que afectan la comunidad	X		Evaluación	Oficina de Planificación / OMME	Personal técnico de ambas oficinas	Ambas oficinas cuentan con recursos humanos que cuentan con educación en estos temas.
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X		Evaluación	Oficina de Programas Federales / OP Homeland Security	Directores y personal técnico de las dependencias	El Municipio trabaja propuestas a través de las siguientes oficinas: Oficina de Programas Federales, Oficina de Planificación y Homeland Security.
Otro (favor de explicar en comentarios)						

Tabla 73: Evaluación de Capacidad Financiera

Capacidad financiera						
Recurso Financiero	**Sí**	**No**	**Desconocido**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Fondos para mejoras capitales	X			Oficina de Gerencia y Proyectos / Programa Federales/Dpto. Finanzas	1. El Municipio asigna el 33% de lo que recauda de IVU para la partida de Infraestructura. 2. El Municipio recibe por concepto de Resoluciones Conjuntas de la Cámara de Representantes y Senado. 3. En ocasiones, el Municipio recibe asignaciones legislativas.	
Fondos en Bloque para Desarrollo Comunitario (en inglés, CDBG)	X			Programa Federales		

Capacidad financiera						
Recurso Financiero	**Sí**	**No**	**Desconocido**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Subvención de Acuerdos de asociación o acuerdos intergubernamentales	X				Al momento, el Municipio tiene un acuerdo con la ACT/DTOP para el asfalto (hasta 500 toneladas).	

Tabla 74: Evaluación de Capacidad de Educación y Difusión

Capacidad de educación y difusión					
Recurso de Educación o Difusión	**Sí**	**No**	**Descripción**	**Departamento o Agencia**	**¿Para quién?**
Página de internet del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	X			NMEAD	Ciudadanía en general
Facebook, Twitter u otras redes sociales	X			Oficina de Comunicaciones	El Municipio cuenta con las siguientes redes sociales: Facebook, Twitter e Instagram. Dirigido a la ciudadanía en general.
Reuniones de municipio, seminarios, clases (CERT) u otras oportunidades de difusión	X			OMME y Oficina de Planificación	Ciudadanía en general, contratista, entre otros.

Capítulo 6: Estrategias de mitigación

6.1 Requisitos de estrategias de mitigación

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, policías, programas y recursos; junto con su habilidad de expandirse y mejorar las herramientas existentes.

- Esta sección debe incluir:
    - Una descripción de las metas de mitigación para reducir o evitar vulnerabilidades a largo plazo en los peligros identificados.
    - Una sección que identifique y analice una gama comprensiva de acciones de mitigación específicas y proyectos siendo considerados como reductores de los efectos de cada peligro, con énfasis particular en edificios nuevos y existentes, también en infraestructura;
    - Una descripción de la participación de la jurisdicción en el NFIP y que cumpla con los requisitos del NFIP, como sea apropiado; y, por último,
    - Un plan de acción que describa cómo la acción identificada será priorizada, implementada y administrada por la jurisdicción local. La priorización debe incluir un énfasis especial a medida de cuáles beneficios son maximizados, de acuerdo con una revisión de costo-beneficio sobre los proyectos que fueron propuestos, junto con su costo de asociación.
- Para los planes multi-jurisdiccionales deben incluir medidas relacionadas con la jurisdicción solicitando aprobación de FEMA o crédito del Plan.[65]

6.2 Metas y objetivos de mitigación

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

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

[65] 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

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

Este Plan retiene los objetivos del Plan de Mitigación anterior del municipio, a saber:
El Plan de Mitigación contiene cuatro (4) metas generales y siete (7) objetivos.

Meta # 1: Reducir el impacto de los desastres naturales en los residentes y la propiedad para salvaguardar vida y propiedad.

- Objetivo 1.1 Proteger los desarrollos urbanos existentes de eventos ante desastres futuros.
- Objetivo 1.2 Reducir la vulnerabilidad de desarrollos urbanos futuros.

Meta # 2: Mejorar la capacidad local para restaurar las instalaciones críticas, la infraestructura esencial y para asegurar la continuidad de operaciones del municipio después de desastres naturales.

- Objetivo 2.1 Reducir la vulnerabilidad de infraestructura e instalaciones críticas y de las instalaciones municipales esenciales.

Meta # 3: Integrar la mitigación de riesgo y principios de desarrollo sostenible en las iniciativas de planificación de uso de suelos.

- Objetivo 3.1 Asegurar que las actividades de mitigación sean incorporadas dentro de los esfuerzos de planificación a largo plazo.
- Objetivo 3.2 Preservar, mejorar y restablecer las características del medio ambiente natural.

Meta # 4: Continuar con la educación sobre riesgos naturales y las actividades de mitigación de riesgo.

- Objetivo 4.1 Desarrollar programas educativos para aumentar el conocimiento de los ciudadanos relacionado a los riesgos naturales para los cuales el municipio está expuesto.
- Objetivo 4.2 Reconocer y dar apoyo a las empresas e industrias locales en sus esfuerzos para ser más resistentes a los desastres.

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

6.3.1 Prevención

Las actividades de prevención tienen como propósito el evitar que los problemas que acarrea un peligro empeoren y típicamente son administradas a través de programas de gobierno o por acciones de

regulación que tengan influencia sobre cómo desarrollar terrenos y construir edificios. Estas son particularmente efectivas en reducir la futura vulnerabilidad de una comunidad, especialmente en áreas en donde no se han desarrollado aún, o en donde el movimiento de capital no ha sido sustancial. Algunos ejemplos de actividades preventivas incluyen:

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

6.3.2 Protección de propiedades

- Las medidas de protección de propiedad envuelven la modificación de edificios y estructuras existentes para que puedan tolerar los efectos de peligros naturales o la eliminación de estructuras de lugares en alto riesgo. Ejemplos de esto son:
- Adquisición;
- Relocalización;
- Elevación de estructuras;
- Protección de instalaciones críticas;
- Mejoras de protección (Proteger contra el viento e inundaciones, diseños de técnicas sísmicas);
- Áreas seguras, contraventanas (persianas), cristales resistentes a golpes; y
- Pólizas de seguros.

6.3.3 Protección de recursos naturales

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

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

6.3.4 Proyectos de estructura

- Los proyectos de mitigación de riesgo en estructuras tienen como propósito el minimizar el impacto de un desastre modificando la progresión natural del fenómeno mediante la

construcción. Usualmente estos son diseñados por ingenieros y manejados-mantenidos por el equipo de obras públicas. Algunos ejemplos son:

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

6.3.5 Servicios de emergencia

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

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

6.3.6 Educación y concientización pública

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

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Humacao, el Comité de Planificación revisó y consideró los hallazgos de la *Evaluación de Capacidades y la Evaluación de Riesgos* para determinar las actividades más apropiadas para el municipio. Otras consideraciones lo fueron el efecto de cada acción y su riesgo a la vida y propiedad, la facilidad de su implementación, el apoyo político y de parte de la comunidad, la costo-efectividad y la disponibilidad de fondos. Se refiere a la sección 4.6.5.

6.5 Plan de acción para la implementación

El enfoque general de planificación de mitigación utilizado para desarrollar la actualización de este Plan está basado en la publicación de FEMA, Desarrollando el Plan de Mitigación: Identificación de las Medidas de Mitigación y Estrategias de Desarrollo (FEMA 386-3).

Las medidas de mitigación son las actividades destinadas a reducir o eliminar las pérdidas resultantes de desastres naturales, así como el habilitar la preparación y respuesta ante cualquier evento de peligro, resultando en una herramienta vital para la resiliencia de las comunidades del Municipio de Humacao. Aunque uno de los factores que influye en el proceso de preparación de este Plan es la elegibilidad de financiamiento, su propósito es mayor que un simple acceso a los fondos federales, sino a que permitir tener una comunidad más resiliente al poder mitigar el impacto de peligros futuros.

El municipio identificó una serie de medidas de mitigación. Estas acciones se resumen en las siguientes tablas (Tabla 75 a la Tabla 80) junto con su descripción, los peligros que atiende, prioridad relativa, las agencias o departamentos encargados, posibles fuentes de fondos, el tiempo estimado en que se completará, así como su estado de implementación, según identificadas por la comunidad y el Comité.

Es meritorio aclarar que el nivel de prioridad asignado a las estrategias o acciones de mitigación correspondientes van alineadas a la narrativa de la sección 4.6.5. que, reflejan que hubo un cambio mínimo en la identificación de peligros naturales de interés o identificados como significativos para el Municipio de Humacao desde la expiración del pasado Plan de Mitigación de Riesgos. Es decir, se mantuvieron todos los peligros identificados, mientras que se identificaron dos (2) peligros nuevos, asignándole un valor o nivel de priorización a cada uno, según se discute en la sección 4.6.5. Es por ello que, luego de un robusto análisis de riesgos y su subsiguiente discusión con el Comité e insumo de la ciudadanía obtenido mediante su involucramiento en las reuniones de planificación (talleres) sostenidas y otros, se atemperaron las estrategias de mitigación a la correspondiente valorización y categorización de los peligros identificados, así como la posible identificación y disponibilidad de fondos dirigidas a estas acciones, para atender y reflejar las necesidades del municipio al 2020.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación previo. No obstante lo anterior, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Humacao, ha ocasionado que todos los proyectos previstos en el plan anterior no hayan podido ser implementados o completados. Esto no significa que el municipio no haya realizado todos los esfuerzos a su haber para identificar recursos económicos y profesionales para llevar a cabo los mencionados proyectos. En esta revisión el Comité, junto a la ciudadanía, han identificado nuevos proyectos a ser incorporados en el presente Plan. De igual forma, se atemperan los proyectos de mitigación del municipio a los proyectos incluidos en las Cartas de Intención (LOIs). Los LOIs representan aquellos proyectos de mitigación, que forman parte del esfuerzo del municipio para reducir la pérdida de vida y propiedad en Humacao. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Humacao estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

Según mencionado en la sección 6.3, en esta revisión se han reorganizado las acciones de mitigación a base del tipo de actividad, según se enumera a continuación:

1. Prevención;
2. Protección a la propiedad;
3. Protección de los recursos naturales;
4. Proyectos estructurales;
5. Servicios de emergencia; y
6. Educación y concientización pública.

Las estrategias de mitigación del Municipio de Humacao fueron evaluadas por el Comité utilizando la herramienta conocida como **STAPLEE**. Esta herramienta ofrece el criterio de selección utilizado para evaluar los proyectos incluidos en la sección que precede. Esta técnica emplea la consideración de los siguientes siete criterios de evaluación de proyectos:

- **S** por Social; la acción propuesta debes ser socialmente aceptable.
- **T** por Técnica; la acción propuesta debe ser técnicamente factible.
- **A** por Administrativa; la comunidad debe tener la capacidad de implementar la acción (por ejemplo, evaluar si la dependencia es capaz de llevar a cabo la supervisión del proyecto de mitigación).
- **P** por Política; las acciones de mitigación deben ser políticamente aceptables.
- **L** por Legal; la comunidad debe tener la autoridad para implementar la medida propuesta.
- **E** por Economía; consideraciones económicas deben incluir la base económica vigente, el crecimiento proyectado y los costos de oportunidad[66].
- **E** por El Medio Ambiente; el impacto en el medio ambiente debe ser considerado porque las consideraciones estatutarias y el deseo público en tener comunidades sostenibles y saludables medioambientalmente.

Cada **medida de mitigación** propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;
- La prioridad asignada a base de componente técnico y objetivo;
- Información general de los antecedentes de la medida;
- Fuentes de financiamiento, en caso aplicable;
- El departamento municipal a cargo de determinada estrategia de mitigación; y el
- Año estimado de completar la medida de mitigación.

Por todo lo cual, el Comité de Planificación del Municipio de Humacao evaluó la eficiencia y validez de costos durante el desarrollo y la asignación de prioridades a las acciones de mitigación presentadas en esta sección. Aunque un análisis de costo-beneficio formal no ha sido realizado para cada acción de mitigación como parte de la revisión y actualización del Plan, toda vez que no es parte de un requisito para el desarrollo ni la información obra disponible al presente, las acciones fueron identificadas

[66] Los miembros de Comité consideraron la eficacia de costos como un criterio importante durante el desarrollo y la asignación de prioridades de las acciones de mitigación presentada en esta sección. Un Análisis de Costo-beneficio formal debería ser realizado en una futura fecha para cualquier proyecto de financiamiento que sea enviado para ser considerado conforme a los programas estatales y federales tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgo (Hazard Mitigation Grant Program, HMGP por sus siglas en inglés) o el Programa de Mitigación de Pre-desastre (Pre-Disaster Mitigation Program, PDM por sus siglas en inglés).

considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Humacao. A esos efectos, se procedió a la utilización de una fórmula de clasificación numérica para evaluar la eficacia de los costos de cada acción de mitigación propuesta. Es importante mencionar que estos datos cuantitativos son preliminares y se presentarán formalmente mediante los procedimientos correspondientes a la asignación de fondos para su financiamiento. Por ejemplo, cualquier proyecto enviado para consideración el financiamiento a tenor con los programas estatales y federales, tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos (HMGP) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible.

Además, algunas medidas de mitigación como lo son las campañas educativas no se miden como se mide un proyecto de mitigación estructural como lo es uno que envuelva obras de construcción. En ese sentido, la viabilidad económica de estas acciones educativas se basa en la adopción de métodos cualitativos como lo es el STAPLEE.

La evaluación de estrategias de mitigación es compleja e implica un análisis detallado de objetivos y variables cuantificables, así como aquellos que pueden ser más subjetivos y difíciles de medir. Existen dos acercamientos comunes usados para determinar los costos y los beneficios asociados a las medidas de mitigación de peligros naturales, a saber: (1) el análisis beneficio/costo; y (2) el análisis de costo efectividad. La diferencia entre estos dos (2) métodos es la manera en la cual los costos relativos y los beneficios de un proyecto de mitigación se miden. En ese sentido, en un análisis de beneficio/costo, se realiza una evaluación en dólares y una proporción neta es calculada para determinar si un proyecto debería ser realizado, es decir, si los beneficios netos exceden los costos netos para así conocer si es conveniente subvencionar el proyecto de mitigación.

Por otra parte, para calcular la proporción de beneficio/costo, los beneficios totales son divididos entre los costos totales; si la proporción que resulta es mayor que 1.0, se considera que un proyecto de mitigación es viable según los parámetros de FEMA utilizando el programa de computadora de “Benefit Cost Analysis”. Esta proporción representa la cantidad de dólares de beneficios sobre la vida de un proyecto por cada dólar gastado inicialmente.

En cambio, FEMA establece que el análisis de costo efectividad implica evaluar el mejor modo de gastar una cantidad de dinero otorgada para conseguir un objetivo específico. En un análisis de viabilidad económica, los beneficios y los costos no son necesariamente medidos en dólares o en cualquier otra unidad común de la medida. La Circular OMB No A-94 establece que “un [proyecto de mitigación] es rentable si, sobre la base del análisis de costos de ciclo de vida de alternativas competitivas, se determina que se tienen los costos más bajos expresados en términos del valor presente de una cantidad dada de beneficios”.

Este Plan, pues, se desarrolla e incluye estrategias de mitigación relacionadas a proyectos que el Municipio de Humacao puede llevar a cabo para reducir el impacto en futuros desarrollos urbanos que requerirá, si se solicita fondos a FEMA para actividades de mitigación, realizar el análisis de costo efectividad.

El Análisis de Viabilidad económica es apropiado siempre que sea innecesario o impráctico considerar el valor en dólares de los beneficios proporcionados por las alternativas que están bajo consideración. Éste es el caso siempre que: (1) cada alternativa tenga los mismos beneficios anuales expresados en términos monetarios; o (2) cada alternativa tenga los mismos efectos anuales, pero el valor en dólares no pueda

ser asignado a sus beneficios. Debido a que los valores en dólares no pueden ser asignados a sus beneficios, un modelo de costo/beneficio no puede ser usado para derivar la proporción. La viabilidad económica de costos de estas acciones ha sido considerada a través de la aplicación del método cualitativo al utilizarse los criterios de evaluación STAPLEE.

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las instalaciones críticas. A modo de ejemplo, en las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica.

Las siguientes tablas proveen las estrategias de mitigación del municipio. Para la identificación de las acciones de mitigación, favor de referirse a la siguiente leyenda de acrónimos:

Acrónimos
P= Prevención
PP= Protección a la Propiedad
NRP= Protección de los Recursos Naturales
SP= Proyectos Estructurales
ES= Servicios de Emergencia
PEA= Educación Pública y Concientización

Nótese lo siguiente respecto a los estimados de costos en las siguientes tablas (Tabla 75 a la Tabla 80):

1. Los estimados de costo para las acciones de mitigación, que también se sometieron como parte del proceso de recopilación de Cartas de Intención (LOI por sus siglas en inglés) bajo el programa HMGP, son los mismos que se sometieron a finales de 2019 y se incluye una columna en donde se asocia la medida a la misma.
2. Los estimados para las acciones de mitigación que se sometieron en el Plan de 2020 fueron calculados utilizando la página de internet *Consumer Price Index Inflation Calculator* del Negociado Federal de Estadísticas del Trabajo (BLM, por sus siglas en inglés)[67]. Se hizo el cálculo con la premisa de que los estimados el en Plan de Humacao reflejan el costo de los proyectos a la fecha de adopción del mismo (2013). Se calculó la inflación de los precios de fecha al presente (2020), cálculo a la fecha de redacción de este Plan.
3. En términos generales, cada $1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de $6.00 en reparaciones en el futuro, conforme a la actualización provista por el Director Ejecutivo de COR3, Ottmar Chávez, en las Vistas del Comité de Transición 2020-2021 y el National Institute of Building Sciences (NIBS)[68].
4. En aquellos casos donde no se provee un estimado de costo/beneficio, se aclara lo siguiente:
   A. El Municipio de Humacao ha identificado proyectos que son jurisdicción de las agencias federales y estatales donde el rol del municipio es meramente de coordinación y seguimiento, razón por la cual, en estos casos, no se incluyó valor asociado a estas medidas.

[67] https://www.bls.gov/data/inflation_calculator.htm
[68] *The Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report*

   B. Las tareas continuas que se llevan a cabo por los distintos componentes del Comité de Mitigación y sus costos son parte del presupuesto operacional, razón por la cual no se incluye valor asociado a estas medidas. Estas han sido identificadas como “Fondo General – Local”.’
5. El itinerario de implantación propuesto está condicionado a la disponibilidad de fondos para su construcción. Por otro lado, el municipio se reserva la potestad de adelantar un proyecto a una fecha más cercana si se encuentra una fuente de financiamiento.

Tabla 75: Acciones de mitigación municipal - Prevención

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Prevención							
P-1	Implementar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Humacao a través del Comité de Mitigación.	Todos	Alta	-Oficina de Planificación Municipal	Fondo general y fondos operacionales/ Tarea recurrente Beneficio: A través de la planificación adecuada se aumenta la resiliencia del municipio, y se consolidan los esfuerzos de las diferentes agencias.	2020 - En coordinación con la JP, Atkins Caribe, LLP y Municipio	El Alcalde designó un nuevo Comité de Mitigación en el Municipio el 1 de marzo de 2019.
P-2	Incorporar todos los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación en los planes de preparación, respuesta y recuperación dentro del contexto de mitigación contra los peligros naturales múltiples.	Todos	Alta	-Programa de Homeland Security -OMME	Fondos operacionales, OMME, NMEAD/ Tarea recurrente Beneficio: A través de la planificación adecuada se aumenta la resiliencia del municipio, y se consolidan los esfuerzos de las diferentes agencias.	2019	Continuo

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Prevención							
P-3	Promover políticas de mitigación mediante la planificación del uso del suelo incluyendo guías para que el desarrollo se efectúe en lugares seguros, de manera que la nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros naturales identificados en este Plan.	Todos	Alta	-Oficina de Planificación -Oficina de Permisos	Fondos operacionales/ Tarea recurrente Beneficio: A través de la planificación adecuada se aumenta la resiliencia del municipio, y se minimizan los costos asociados a daños ocasionados por mal usos de terreno.	2020	Se está trabajando en la Revisión Integral del Plan de Ordenación Territorial. No obstante, el Municipio utiliza actualmente el Reglamento Conjunto (2019).
P-4	Reglamentar la construcción en aquellas zonas que presenten riesgos significativos asociados a los riesgos naturales que el Municipio está expuesto mediante reglamentación.	Todos	Alta	-Oficina de Planificación Municipal -Oficina de Permisos Municipal -FEMA -JP -OGPe	Fondos operacionales/ Implantación es tarea recurrente Beneficio: A través de la planificación adecuada se aumenta la resiliencia del municipio, y se minimizan los costos asociados a daños ocasionados como resultado de un evento de peligro. Busca mitigar la pérdida de vida y propiedad.	2021	Revisión del PT atemperado a nueva reglamentación post-María.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Prevención							
P-5	Utilizar el GIS para obtener el inventario geo-referenciado de las instalaciones críticas que necesitan ser rehabilitadas y luego establecer las viviendas que necesitan ser eliminadas o reforzadas, por el riesgo que presentan en caso de un evento natural.	Todos	Alta	- Oficina del Alcalde - Oficina de Planificación Municipal - Oficina de Permisos Municipal - OMME	Fondos operacionales, HMGP de FEMA, AEP, OMEP, Oficina del GAR/ Tarea recurrente	2019	Continuo
P-6	Dar seguimiento a que todos los edificios municipales nuevos, así como las instalaciones críticas del municipio, continúen incorporando medidas de mitigación no estructural.	Todos	Alta	- OMME - Oficina de Proyectos - Oficina de Planificación	Fondo general (fondos operacionales), HMGP de FEMA, AEP, OMEP, Oficina del GAR/ Tarea recurrente	Continuo	Continuo
P-7	Enmienda de los Mapas de Inundación.	Inundación	Alta	JP/FEMA	FEMA/Jurisdicción Federal y Estatal	2018	Corresponde a Junta de Planificación.
P-8	Reglamentar el desarrollo en zonas susceptible a licuefacción y deslizamiento.	Terremotos	Alta	- Junta de Planificación - Oficina de Planificación Municipal Oficina de Permisos	Fondos operacionales/ Tarea recurrente	Por determinar	Aplica Reglamento Conjunto 2019 y se revisará los suelos en la Revisión Integral del Plan Territorial.
P-9	No se permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto riesgo (zona de la marejada, VE) a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario.	Erosión costera	Alta	- Junta de Planificación - Oficina de Planificación Municipal - Oficina de Permisos	Fondos operacionales/ Tarea recurrente	Por determinar	Aplica Reglamento Conjunto vigente y Reglamento 13, se revisará los suelos en la Revisión Integral del Plan Territorial.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Prevención							
P-10	Se mantendrá actualizado los planes de contingencia en caso de sequía y racionamientos de agua, y un archivo de las acciones para contrarrestar los efectos de una sequía en el municipio incluyendo sus características, impactos y costos.	Sequía	Alta	Local - OMME	Fondo general, AAA/ Tarea recurrente	Continuo	El Plan de Emergencia Operacional del Municipio incluye los planes de contingencia en caso de sequía. Se actualiza (internamente) anualmente.

Tabla 76: Acciones de Mitigación Municipal – Protección de Propiedad

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Protección de la Propiedad							
PP-1	Se desarrollarán iniciativas inter agenciales para asegurarse de que las instalaciones públicas sean resistentes a los diferentes riesgos naturales desarrollando estrategias para identificar estructuras que lo requieran.	Todos	Mediano	- OMME - Departamento de Edificios Públicos Municipal	Fondos operacionales, HMGP de FEMA, AEP, OMEP, Oficina del COR3	Por determinar	En proceso de evaluación.
PP-2	Realizar un estudio para identificar las instalaciones críticas que requieran rehabilitación estructural multi-riesgo.	Todos	Alta	- Oficina de Gerencia de Proyecto - Edificios Públicos Municipal	Fondos operacionales, HMGP de FEMA, AEP, OMEP, Oficina del COR3	Por determinar	En proceso de evaluación.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Protección de la Propiedad							
PP-3	Establecer un programa de adquisición de estructuras en áreas de alto riesgo contra inundaciones.	Inundación	Bajo	- Oficina del Alcalde - OMME - Oficina de Planificación Municipal - Gobierno Estatal	Fondo general, DV, FEMA, Oficina del COR3	Por determinar	En proceso de evaluación.
PP-4	Elevar puentes para que cumplan con los parámetros de diseño.	Inundación	Mediano	- Oficina de Gerencia de Proyectos - DTOP - ACT	Fondo general, DV, FEMA, Oficina del COR3, DTOP, ACT	Por determinar	En proceso de evaluación.
PP-5	Promover la adquisición y uso del Seguro Nacional contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés).	Inundación	Alta	- Junta de Planificación - NMEAD	Fondo general, FEMA, Oficina del GAR, NMEAD, JP	Continuo	El Municipio ha coordinado orientaciones a comunidad con la JP.
PP-6	Sembrar vegetación que ayude en la Retención del Terreno e Instalación de Mayas o Redes.	Deslizamientos	Alta	- Oficina de Planificación Municipal - DRNA	Fondo general, DRNA, DTOP, ACT	Por determinar	En proceso de evaluación.
PP-7	Se removerá estructuras obsoletas de hormigón y metal ubicadas en la playa que agraven el problema de erosión. Se removerá chatarra, basura y cualquier residuo que afecte el movimiento natural de la arena en la zona de la marejada.	Erosión costera	Baja	- Oficina de Planificación Municipal - Obras Públicas Municipal - OMME - Oficina de Permisos - DRNA	Fondo general, DTOP, DRNA, Compañía de Parques Nacionales, USACE, FEMA-HMGP	Continuo (anual)	Municipio coordina anualmente actividades de limpieza en costas.
PP-8	Instalación de 3,232 metros de gaviones a lo largo de la Quebrada Mabú y el Río Humacao para control de la erosión	Control de erosión	Alta	- Oficina de Gerencia de Proyectos	CDBG-DR/ $850,000.00	Por determinar	Proyecto nuevo

Tabla 77: Acciones de Mitigación Municipal – Protección de Recursos Naturales

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Protección de los Recursos Naturales							
PRN-1	Evaluar la construcción de Diques para controlar inundaciones.	Inundación	Alta	- DRNA - Cuerpo de Ingenieros	Fondos estatales y federales	Por determinar	Humacao tiene dos (2) diques: Punta Santiago y Palmas del Mar. Se requiere mantenimiento. El de Punta Santiago corresponde al DRNA y el de Palmas del Mar a la comunidad.
PRN-2	Implantar medidas dentro del Plan Territorial encaminadas a proteger los abastos de agua subterránea.	Sequía	Mediano	- Oficina de Planificación Municipal - Junta de Planificación - DRNA	Fondo general	2020	En proceso la Revisión Integral del Plan de Ordenación Territorial.
PRN-3	Establecer acciones entre agencias para controlar la contaminación de las fuentes de agua subterránea, focalizando en el problema de disposición de aguas usadas a través de los acuíferos y evitar contaminaciones durante eventos de inundaciones.	Inundación	Bajo	- Oficina de Planificación Municipal	AAA, fondos generales, EPA, USGS, DRNA, Salud	Por determinar	Proceso continuo de orientación y atención de querellas.

Tabla 78: Acciones de Mitigación Municipal – Proyectos Estructurales

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Proyectos Estructurales							
PE-1	Adquisición de terrenos para localizar familias en áreas seguras.	Inundación	Mediana	- Oficina de Planificación Municipal - Oficina de Gerencia de Proyecto - OMME	Fondos operacionales, DV, Oficina de Gerencia y Presupuesto	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-2	Instalación Sistema de Bombeo en Urb. Verde Mar.	Inundación	Mediana	Oficina de Gerencia de Proyecto	Fondo general, FEMA, fondos CDBG, Asignaciones Legislativas, DTOP, ACT/ $4,000,000.00	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-3	Implementar Medidas de Mitigación para el Control de Inundaciones en Estancias Mabú.	Inundación	Alta	Oficina de Gerencia de Proyectos	Fondo general, FEMA, fondos CDBG/$500,000.00	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-4	Mejorar los Sistemas Estructurales de las Escuelas y otros Edificios Públicos.	Terremoto	Mediana	Varias dependencias estatales: DE, NMDAP, AFI y AEP	DE DTOP AEP	Verificar en agencias estatales	Jurisdicción estatal. Municipio en proceso de solicitud.
PE-5	Implementar Medidas de Mitigación Estructural en los Edificios Municipales.	Terremoto	Mediana	- OMME - Edificios Públicos Municipal - Homeland Security	HMGP, fondo general	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-6	Construcción de Estructuras para la Protección en Caso de Tsunami.	Tsunami	Alta	- OMME - Oficina de Proyectos - Programa Homeland Security	Fondo general, NOAA	Por determinar	En proceso de evaluación.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Proyectos Estructurales							
PE-7	Construcción de Muros de Retención.	Deslizamientos	Mediana	Oficina de Gerencia de Proyectos	Fondo general, FEMA, fondos CDBG, Asignaciones legislativas, DTOP, ACT/ $603,477.99 para peticiones en proceso	Continuo	Se reciben peticiones continuas.
PE-8	Soterrar las Líneas Eléctricas y Telefónicas.	Huracanes	Alta	- AEE - COR3	FEMA	Por determinar	Proyecto Estatal.
PE-9	Construcción sistema pluvial en Parcelas Viejas y Parcelas Nuevas en Punta Santiago – Instalación y reemplazo de tubería existente entre registros y pocetos, mejoras a los canales existentes, construir una charca de retención, vallas de seguridad, instalación de gaviones, sistema de bombeo. Requiere hacer los estudios correspondientes al diseño.	Inundación	Alta	- COR3 - Oficina de Gerencia de Proyectos	FEMA: Programa 404 (LOI 0566) $7,000,000 Fase Diseño $1,000,000	Por determinar	Considerado para *Fact Sheet* del Programa 404 ante el COR3. Visitado con el representante del Área de Mitigación de FEMA. Información adicional en el Apéndice E.
PE-10	Mejoras pluviales Carr. PR-3 en Bo. Río Abajo frente a Palma Real Mall – Mejoras al sistema de captación. Requiere los estudios correspondientes para el diseño.	Inundación	Mediana	- DTOP - ACT Oficina de Gerencia de Proyectos	FEMA: Programa 404 $1,000,000.00	Por determinar	Jurisdicción estatal. Municipio en proceso de solicitud.
PE-11	Canalización de la quebrada Mabú en Bo. Mabú y Bo. Pueblo – Estabilizar con gaviones a lo largo de la quebrada y relocalizar la tubería sanitaria existente. Requiere hacer los estudios correspondientes.	Inundación	Alta	- Oficina de Gerencia de Proyectos DRNA	HMGP / PDM (LOI 0533) $2,500,000	Por determinar	En proceso de evaluación.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Proyectos Estructurales							
PE-12	Mejoras al talud en gaviones en el Boulevard Nicanor Vázquez en Bo. Pueblo y Bo. Cataño – Estabilizar los taludes permanentemente. Requiere los estudios correspondientes.	Inundación	Mediana	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP / PDM / FEMA/$3,500,000.	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-13	Mejoras al sistema pluvial en la comunidad Patagonia de Bo. Tejas – Mejorar el sistema pluvial en todas las calles y el sistema de captación (tuberías, pluviales, entre otros.) Requiere hacer los estudios correspondientes.	Inundación	Mediana	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP / PDM / FEMA / $2,000,000	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-14	Mejoras al sistema pluvial en la Calle 2 de la Urb. Villa Universitaria en Bo. Tejas – Mejoras al sistema pluvial en la Calle 2. Los pluviales Cruzan por los patios de las casas y otros han colapsado. Requiere hacer los estudios correspondientes al diseño.	Inundación	Mediana	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP / PDM / FEMA / $1,000,000	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-15	Mejoras al sistema pluvial Sector Junquitos Fase II del Bo. Río Abajo – Mejorar el sistema pluvial: dragado, ampliar la captación, entre otros. Cuenta con el diseño.	Inundación	Alta	Oficina de Gerencia de Proyectos	FEMA: Programa 404 (LOI 0530) $2,300,000	Por determinar	Considerado para *Fact Sheet* del Programa 404 ante el COR3. Para la primera fase del proyecto se utilizaron fondos de Rural (USDA). Información adicional en el Apéndice E.
PE-16	Mejoras pluviales Calle Río Turabo de la Urb. Villas del Río en el Bo. Cataño – Mejoras al sistema pluvial, ampliar la tubería existente. Requiere los estudios correspondientes.	Inundación	Mediana	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP / PDM / FEMA / USACE/$300,000.00	Por determinar	En proceso de evaluación.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Proyectos Estructurales							
PE-17	Mejoras al Puente Los Maldonado en el Sector Jurutungo del Bo. Mariana – Demoler y construir un nuevo puente con nueva elevación y vayas de seguridad. Requiere los estudios correspondientes.	Todos	Alta	Oficina de Gerencia de Proyectos	Fondos municipales/ $400,000.00	Por determinar	Califica para el Programa PA. También el Municipio puede someterlo al Programa 404.
PE-18	Mejoras pluviales Sector El Cerro en el Bo. Candelero Arriba – Consiste en la construcción de gaviones, vaya de seguridad, muro de hormigón, un sistema pluvial, entre otros. Requiere los estudios correspondientes.	Inundación	Alta	Oficina de Gerencia de Proyectos	FEMA: Programa de Asistencia Pública (PA) y Programa 404 / USACE/ $216,310.00	Por determinar	Califica para el Programa PA. También el Municipio puede someterlo al Programa 404.
PE-21	Construcción del sistema sanitario del Sector La Ola en Punta Santiago – Construcción de un sistema sanitario para conectar las casas existentes al Sector La Ola. Incluye registro sanitario, acometida a las casas existentes, conexión final que discurre a través de la PR-3, entre otros. Cuenta con diseño y los estudios.	Inundación	Alta	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP / PDM / FEMA / USACE/ $1,500,000.00	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-22	Construcción de muro en la Calle Municipal Camino Los Hernández	Deslizamientos	Baja	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP / PDM/$227,599.27	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-23	Mejoras pluviales en Barrio Antón Ruiz.	Inundación	Alta	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP / PDM / FEMA/ $3,000,000.00	Por determinar	Considerado para *Fact Sheet* del Programa 404 ante el COR3. Información adicional en el Apéndice E.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Proyectos Estructurales							
PE-24	Refugios verticales de desalojo en las comunidades de Punta Santiago y Verde Mar	Tsunami	Alta	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP / PDM / NOAA / NWS $300,000,00 (LOI 0579)	Por determinar	Considerado para Fact Sheet del Programa 404 ante el COR3. Información adicional en el Apéndice E.
PE-25	Canalización y Mejoras Pluviales Quebrada La Laguna, Barrio Buena Vista, Municipio Autónomo de Humacao	Inundación	Alta	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP / PDM/$1,500,000.00	Por determinar	En proceso de evaluación.
PE-26	Mejoras Pluviales Cementerio Histórico	Inundación	Mediana	Oficina de Gerencia de Proyectos	HMGP/ $1,479,975.12	Por determinar	En proceso de evaluación.

Tabla 79: Acción de Mitigación – Servicios de Emergencia

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Servicios de Emergencia							
SE-1	Instalación de Tormenteras en Obras Públicas Municipal, Policía Municipal, Centro de Diagnóstico y Tratamiento y otras instalaciones críticas.	Huracanes	Baja	- Oficina de Gerencia de Proyectos	Fondo general, FEMA, fondos CDBG, Asignaciones legislativas	Por determinar	En proceso de evaluación.
SE-2	Instalación de generadores eléctricos en las instalaciones críticas.	Huracanes	Mediana	- Departamento de Edificios Públicos Municipal	Fondo general, FEMA, fondos CDBG, Asignaciones legislativas	Por determinar	Representante de FEMA expresó que la agencia estará trabajando un piloto de *microgrid* de fuentes alternas.
SE-3	Compra de equipo técnico: *GPS* de alta precisión, *handheld GPS*, tabletas, *plotter Inkjet* de gran escala, *drones* y aplicaciones GIS. Equipo de campo resistente a impactos y a prueba de agua.	Todos	Mediana	- Programa Homeland Security - OMME - Oficina de Planificación Municipal	HMGP / Fondo General/ $100,000.00	Por determinar	En proceso de evaluación.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Servicios de Emergencia							
SE-4	Compra de materiales: cintas de medir, cámaras digitales, chalecos reflectivos, cascos, linternas a prueba de agua y *flagging tape*. Equipo de campo resistente a impactos y a prueba de agua.	Todos	Baja	- OMME - Programa Homeland Security	HMGP/ $20,000.00	Por determiner	En proceso de evaluación.
SE-5	Arrendamiento de terreno a ser utilizado como zona de escape en caso de tsunami en la comunidad de Punta Santiago, conforme a los planes de desalojo aprobados por FEMA	Tsunami	Alta	- OMME - Programa Homeland Security	FEMA/ $7,800.00 anuales	2020	Nueva.
SE-6	Transferencia o contrato de arrendamiento para desarrollar refugio resiliente en instalaciones de PRIDCO.	Todos	Alta	- OMME - Programa Homeland Security	FEMA/Sujeto a negociación con PRIDCO	Por determinar	En proceso de evaluación.

Tabla 80: Acciones de Mitigación Municipal – Educación y Concientización Pública

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Educación Pública y Concientización							
EPC-1	Realizar campañas educativas para orientar a los ciudadanos y público en general sobre los riesgos naturales.	Todos	Alta	- OMME - Oficina de Planificación Municipal	Fondos operacionales, HMGP de FEMA, AEP, OMEP, Oficina del COR3, JP Beneficio: Mediante el envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio. Facilita el proceso de preparación y respuesta ante un evento de peligro (emergencia).	Continuo	Continuo De enero a junio se hacen charlas en comunidades y áreas comerciales. De junio a diciembre cuando lo soliciten.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Educación Pública y Concientización							
EPC-2	Se realizarán campañas educativas para orientar a la ciudadanía a que hagan inspección de sus viviendas para que sean reforzadas.	Todos	Mediana	- OMME	Fondos operacionales, Hazard Mitigation Grant Program de FEMA, AEMEAD, Oficina del GAR Beneficio: Mediante el envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los esfuerzos y costos del municipio. Mitiga la pérdida de vida y propiedad.	Continuo	Continuo El Municipio tiene un libro para las viviendas que trampean columnas con 3 pisos.

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Educación Pública y Concientización							
EPC-3	Preparar un portal educativo en la Internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales múltiples que pueden afectar al Municipio.	Todos	Mediana	- Oficina de Comunicaciones - Oficina de Tecnología - OMME - Oficina de Planificación Municipal	Fondos operacionales, FEMA, Oficina del COR3 Beneficio: Mediante el envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio. Facilita el proceso de preparación y respuesta ante un evento de peligro (emergencia).	Por determinar	En proceso de evaluación.
EPC-4	Implantar Medidas de Mitigación no Estructural.	Terremoto	Baja	- OMME - Oficina de Proyectos - Obras Públicas Municipal	HMGP, Fondos operacionales Beneficio: Mediante el envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio. Mitiga la pérdida de vida.	Continuo	Continuo

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Educación Pública y Concientización							
EPC-5	Se continuará el desarrollo del programa educativo, donde se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general, sobre el problema de erosión costera.	Erosión costera	Baja	- DRNA - NMEAD - Junta de Planificación	Fondo general, DRNA, JP Beneficio: Mediante el envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio. Evita la autorización de futuro desarrollo en áreas propensas a erosión costera, mitigando, así, la pérdida de vida y propiedad.	Continuo	Continua coordinación con agencias concernidas
EPC-6	Educar a la población en qué hacer en caso de sequía.	Sequía	Baja	- Oficina de Planificación Municipal - OMME	Fondo general, Oficina del COR3 Beneficio: Mediante el envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio. Facilita el proceso de preparación y respuesta ante un evento de sequía.	Continuo	Continuo

# de la Acción	Descripción	Peligro(s) que atiende	Prioridad relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes potenciales de fondos/Valor	Año anticipado en que se completará	Estado de su implementación al 2020
Educación Pública y Concientización							
EPC-7	Educar a los Residentes en evitar los Incendios por Combustión Espontánea de Pastos.	Fuegos Forestales y de Pastos	Baja	- Oficina de Planificación – Local – OMME y Bomberos	Fondo general, FEMA, Oficina del COR3 Beneficio: Mediante el envolvimiento de la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio. Busca evitar la ocurrencia de este tipo de incendio.	Continuo	Continuo

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.[69]

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 aguas pluviales grises de un solo propósito (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

[69] 33 USC § 1362

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)[70]

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.

[70] 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.[71]

7.2 Punto de contacto

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

Nombre – Anilda Fernández Vega, *PPL*
Título – Directora
Agencia – Oficina de Planificación, Municipio Autónomo de Humacao
Número de teléfono – (787) 852-3066, ext. 2214
Correo electrónico – afernandez@humacao.gov.pr

Nótese que, la Legislatura Municipal o el nuevo Alcalde juramentado, Hon. Reinaldo Vargas Rodríguez, podrá reasignar estas responsabilidades según las necesidades operacionales del municipio.

7.3 Supervisión del Plan

La estrategia de mantenimiento del Municipio para la implementación, observación y evaluación provee una estructura que motiva la colaboración, el compartir información e innovación. A través de múltiples métodos de implementación, el municipio trabajará con sus socios y residentes para implementar un acercamiento localizado a la pérdida/reducción mientras trabajan con las necesidades de la comunidad por medio de la coordinación. En esta estrategia, el municipio trabajará para romper el ciclo de desastre y así, alcanzar mayor fortaleza ante los desastres.

El Plan será monitoreado para varios propósitos relacionados:

- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información;
- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas;
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la gestión (mantenimiento) del plan;
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y por último;

[71] 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

- 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 años, o por el tiempo que los fondos y recursos lo permitan.

Por todo lo cual, el municipio, a través de un esfuerzo colaborativo de los miembros del Comité de Planificación, ha desarrollado un plan para la supervisión periódica relacionada a la implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio 2019. Durante la vigencia del documento, se llevarán a cabo reuniones periódicas que podrán contar, pero sin limitarse a, la participación de agencias estatales, dependencias municipales, partes interesadas y/o público en general, toda vez que estos grupos fueron participes de la revisión del Plan y/o poseen un conocimiento especializado en torno a los proyectos de mitigación y las áreas de peligro identificadas en este documento.

Así las cosas, los miembros del Comité reconocen su responsabilidad de: (1) supervisar que los proyectos de mitigación, a los que se les hayan asignado fondos, sean implementados; (2) identificar nuevos peligros mediante actualizaciones periódicas del presente documento; y (3) actualizar áreas nuevas de riesgo en el municipio. De igual forma, el Comité promoverá la participación de las comunidades del municipio durante la fase de supervisión del presente Plan.

Las reuniones de supervisión del Plan serán calendarizadas por el Comité tan pronto FEMA apruebe el presente documento y se efectuarán trimestralmente durante el término de vigencia de 5 años de este documento. Asimismo, se realizarán recorridos cada tres (3) meses para visitar las áreas en riesgo y mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades. De esta forma, el Comité tendrá la oportunidad de discutir el estatus de los proyectos de mitigación, rediseñar estrategias de mitigación específicas, reclasificar el rango de prioridad de los peligros naturales e identificar nuevas áreas afectadas por eventos naturales. La discusión se realizará en armonía con las metas y objetivos provistos en el presente Plan. Por su parte, el punto de contacto del Comité o cualquier otra persona designada, mantendrá una lista de asistencia para cada una de las reuniones del Comité, en las cuales se recopilará el nombre de las personas que participaron de la reunión y la dependencia, agencia, organización o comunidad que representan. Igualmente, se someterá una minuta, informe o notas acerca de los asuntos discutidos en la reunión, así como el progreso en la implementación del Plan. Así pues, es a través de un enfoque proactivo y de continuo aprendizaje, que el municipio, el Comité y las comunidades logran efectivamente reducir el impacto adverso y el ciclo continuo de pérdidas ocasionadas tras el paso de un peligro natural.

En el proceso de Monitoreo, el cual será uno continuo, la Oficina de Planificación se encargará de:

a. Coordinar las reuniones entre las personas involucradas en el proceso de mantenimiento del Plan, que se realizarán al principio del tercer cuatrimestre de cada año fiscal y posterior a cada desastre natural que ocurra en la jurisdicción de Humacao.

b. Preparar el Plan de Trabajo y asignar responsabilidades para que la Evaluación y Actualización del Plan se realice en un periodo no mayor de 60 días a partir de esa primera reunión.
c. Preparar los reportes del análisis de progreso del Plan, que se presentarán y discutirán en las reuniones con las personas involucradas en el proceso de mantenimiento del Plan.
d. En coordinación con la Oficina del Alcalde, revisar si hubo cambios en la Ley, en las reglamentaciones de agencias reguladoras, que afecten de una u otra forma al Plan, así como en las asignaciones presupuestarias que puedan afectar el desarrollo de los proyectos programados para las comunidades.
e. Garantizar que se incluyan en el presupuesto del año fiscal correspondiente, las solicitudes de fondos para el desarrollo de las actividades descritas en el Plan a ser realizadas por el municipio.
f. Dar seguimiento a las fuentes de recursos fiscales identificadas como oportunidades para acceso a fondos para la implementación de los proyectos y actividades contenidas en el Plan.

En coordinación con la Oficina de Ordenación Territorial:

a. Revisar si se han implementado nuevos reglamentos en áreas tales como edificación, uso y manejo del suelo y sus recursos, así como enmiendas o derogaciones a los existentes, que de una forma u otra incidan sobre el Plan de Mitigación y/o sus políticas públicas.
b. Del mismo modo velará que el Plan de Mitigación se tome en consideración al establecer políticas de desarrollo que estén relacionadas directa o indirectamente con la jurisdicción de Humacao.

En coordinación con el Departamento de Obras Públicas municipal:

a. Lograr la implementación de los proyectos establecidos en el Plan.

b. Establecer el Plan de Trabajo específico para cada proyecto, basado en la programación y metas establecidas en el Plan.
c. Dar seguimiento a realizarse a través del Gobierno Estatal y/o Federal.

En coordinación con la Oficina de Manejo de Emergencias del Municipio:

a. Lograr la implementación de los programas establecidos en el Plan.
b. Establecer el Plan de Trabajo específico para cada programa, basado en la programación y metas establecidas en el Plan.
c. Mantendrá un Inventario de todos los Eventos de Riesgo de envergadura que ocurran en el municipio durante la vigencia del Plan, en las distintas categorías (meteorológicas, geológicas o hidrológicas), así como el inventario de daños que éstos provoquen tanto en la Obra Pública como en la propiedad privada.

7.3 Revisión y supervisión anual del Plan[72]

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 fiscal en curso se efectuará dentro del primer trimestre del año, 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.

De igual forma, el municipio celebrará al menos cuatro (4) reuniones al año con las comunidades, de forma tal que éstas sean participes de la revisión y supervisión del Plan.

7.4 Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural

De ocurrir un evento natural o una declaración de desastre natural, que haya afectado al municipio, el Comité de Planificación, junto con las partes interesadas o representantes de las comunidades, se convocará una reunión para identificar nuevas zonas de riesgo, comunidades afectadas, oportunidad de implementar estrategias de mitigación y actualizar las prioridades de mitigación del municipio. De igual forma, este proceso contribuirá a reconocer las lecciones aprendidas durante el paso del evento y facilitará la actualización de este documento. Esta reunión sustituirá una de las reuniones programadas para el año en curso.

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

7.4.1 2021-2025 Calendario de Supervisión del Plan

Tabla 81: 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.
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.

Periodo de tiempo	Participante	Propósito de la reunión
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 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. 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 Oficial de Mitigación será la persona encargada de diseñar la programación de las reuniones con el Comité. Adviértase, que la composición del Comité puede sufrir cambios en cualquier momento.

7.4 Evaluación del Plan

La evaluación del Plan será continua. Además del periodo de cinco años requerido por FEMA, el municipio hará una revisión del plan anualmente, o las veces que las circunstancias así lo requieran. Anualmente, un

reporte de progreso será preparado e incorporado al plan, haciendo referencia a cualquier actualización de la información en el plan y a cualquier progreso hecho para lograr la estrategia de mitigación.

Además de estas actualizaciones anuales, una revisión será dirigida luego de las ocurrencias de peligros significativos para revisar y documentar los impactos del evento. Basado en esos impactos, ajustes a la estrategia de mitigación serán hechos y entregados al SHMO.

Una vez aprobada la Revisión del Plan por FEMA, el Comité será convocado trimestralmente para discutir el progreso y efectividad de este. De esta manera, el Comité puede rediseñar estrategias directas para hacer funcional las metas y objetivos del Plan en cuestión. Esta gestión será realizada por el Oficial de Mitigación o el personal designado, quien a su vez preparará y someterá un informe a todos los miembros del Comité, entiéndase representante de Agencias Federales, Estatales, Municipales, organizaciones sin fines de lucro, comunidad, industria y comercio para su ejecución programática.

7.5 Actualización del Plan

Este Plan será actualizado al cabo de un periodo de cinco (5) años luego de su aprobación y será sometido al SHMO y la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) para su correspondiente revisión y aprobación.

Esta actualización incluirá una revisión abarcadora del plan completado. Aproximadamente 18 meses antes del vencimiento del plan, el Equipo de Planificación de Puerto Rico y el municipio iniciará el proceso de revisión con atención particular en los requisitos y dirección.

7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes

Una variedad de planes existentes y documentos fueron revisados y considerados durante el desarrollo de este Plan, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales, Municipio de Humacao (2013)
- Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (2016)
- Plan de Ordenamiento Territorial, Municipio de Humacao (2008)
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.
- Informe Sobre la Sequía de 2014 – 2016 en Puerto Rico, División Monitoreo del Plan de Aguas, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del E.L.A.
- Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico de 2016 del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD).
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Cuarta Evaluación Climática Nacional de 2018 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global.
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico.
- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de enero de 2010.
- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2019 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de junio de 2019.

- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018).

Estos documentos, en conjunto, ayudaron a formar la actualización de este Plan y han sido discutidos e incorporados a lo largo del documento (Véase sección 2.9). 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 se atemperen a las necesidades actuales del municipio y los proyectos de mitigación aquí contenidos. A esos efectos, se proporcionará una copia de este Plan al Comité de Planificación, para referencia en el desarrollo de regulaciones, reglamentos y ordenanzas.

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

7.7 Continuidad de participación pública

El Municipio de Humacao 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, se exhortó al público, en todo momento, a comentar y ser partícipe en la actualización de este Plan.

Para ello, se celebraron dos (2) Reuniones de Planificación con la Comunidad para recoger las inquietudes e insumo del público, así como comunidades vecinas. El público participó de la discusión sobre peligros, riesgos y estrategias de mitigación específicas a la comunidad, para permitir y documentar su participación directa en el desarrollo del Plan. Además, cada vez que una versión del Plan fue completada, se le proveyó al Comité para su correspondiente revisión. De igual manera, una vez se desarrolló la versión

borrador del Plan, una copia de este estuvo disponible para revisión del público según se discute en la sección 2.7.

Estos esfuerzos dieron paso a que se mantuviese involucrada a la comunidad durante el proceso de desarrollo y actualización de este Plan. Además, el Municipio de Humacao interesa que sus comunidades se mantengan al día e informados sobre cualquier cambio o avance que pueda sufrir este Plan durante su proceso de revisión y supervisión (mantenimiento). Es por ello que, el Municipio de Humacao mantendrá la continuidad de participación pública promoviendo lo siguiente:

El Municipio proveerá presentaciones regulares y educará a la comunidad con relación al contenido y progreso del plan, como parte de sus capacidades de educación y concientización pública. Entiéndase, que, el Municipio, igualmente, proveerá programas de educación pública y programas de alcance a la ciudadanía, bien sean cursos C.E.R.T. u otros, para educar a las comunidades para promover la difusión y concientización pública sobre el tema de peligros naturales y su impacto en el Municipio. Como norte, se busca educar e involucrar a la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación con el fin último de facilitar el proceso de preparación y respuesta ante un evento de peligro (emergencia) y evitar la pérdida de vida y propiedad. Véase Tabla 80: Acciones de Mitigación Municipal – Educación y Concientización Pública, Acciones EPC 1 – EPC 7.

Los programas de educación pública también incluyen recomendaciones de componentes del NFIP que ayudarán a documentar el cumplimiento de la comunidad con dichos requisitos.

Con esta experiencia, enfocaremos la participación ciudadana durante el proceso de mantenimiento del Plan de Mitigación, en los siguientes aspectos:

a. Orientar a las distintas comunidades sobre las debilidades y fortalezas con que cuenta cada una para manejar eventos naturales que representan peligros para ellas, desde la perspectiva de mitigación para evitar ser susceptibles a desastres.
b. Se orientarán con respecto a los recursos con que pueden contar antes, durante y después de ocurrir un desastre natural.
c. Se levantará un banco de información de aquellas personas más interesadas en la temática de Mitigación de Riesgos, para mantener contacto con ellos mediante los distintos medios de comunicación existentes, y compartir así cualquier información pertinente que sirva para capacitarlos en la materia.
d. Se mantendrán dos miembros en el Comité de Revisión del Plan de Mitigación, nombrados representantes de las comunidades, cuya función es mantenerlas informadas de todos los asuntos relacionados con la temática de Mitigación de Riesgos en la jurisdicción.
e. Se llevarán a cabo reuniones con las comunidades en donde se les informará del progreso del Plan de Mitigación, al principio del último cuatrimestre de cada año fiscal y posterior a cada desastre natural que ocurra en la jurisdicción de Humacao. En las mismas se recopilará información sobre los daños a que las comunidades han estado expuestas.

Esta información se incorporará al inventario de daños existente en el Plan de Mitigación, para ser cuantificada y analizada, de forma tal, que se pueda establecer la vulnerabilidad de cada comunidad con la mayor precisión posible.

Igualmente, se motivará a las comunidades a ser parte de la formulación de ideas dirigidas a solucionar los problemas que las aquejan, así como de la búsqueda de soluciones, logrando que cada comunidad sea una resiliente y resistente a desastres. Se fomentará el que la ciudadanía se mantenga informada y lea el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao, así como sus revisiones. Para ello, el referido documento estará disponible, en todo momento, en la Oficina de Planificación y Programa de Homeland Security, tanto mediante una copia física, como en formato digital, para facilitar la revisión y estudio de cualquier parte interesada.

Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan

8.1 Requisitos de adopción del Plan

La reglamentación federal 44 C.F.R. §201.6(c)(5) provee los requisitos relacionados con la documentación de adopción para planes locales de mitigación.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Documentación evidenciando que ha sido adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción y que solicita la aprobación del Plan. El municipio cuenta con un (1) año para adoptar el Plan, una vez se haya recibido una *Aprobación Pendiente de Adopción* (APA).
- De igual manera, para planes que incluyen varias jurisdicciones, cada jurisdicción que requiera aprobación del Plan, debe documentar que ha sido formalmente adoptado.[73]

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio Autónomo de Humacao el día, 29 de diciembre de 2020. Una copia de la Ordenanza Núm. 5, Serie 2020-2021, "Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio Autónomo de Humacao", 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 6 de enero de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, "Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio Autónomo de Humacao ", 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 5 de enero de 2026.

[73] 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

Apéndice A: Documentación de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan

LEGISLATURA MUNICIPAL HUMACAO

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Ciudad Autónoma de Humacao
Apartado 9170 Humacao, Puerto Rico 00792/ (787) 850-1070

4 de enero de 2021

DIRECTORES Y JEFES DE AGENCIAS GUBERNAMENTALES, MUNICIPALES Y ESTATALES

MEDIOS DE COMUNICACIÓN REGIONALES Y LOCALES

Analiris Cruz Vellón
Secretaria

"SESIÓN EXTRAORDINARIA DICIEMBRE 2020"

Saludos. Adjunto copia certificada de la(s) medida(s) legislativa(s) aprobada(s) por la Legislatura Municipal de Humacao, en la Sesión Extraordinaria celebrada el día 23 de diciembre de 2020.

La(s) misma(s) es (son) sometida(s) para su conocimiento y acción correspondiente.

Z:\USO COMUN\USO COMUN\ENVIO ORD Y RES DIGITAL\diciembre 2020\Sesion Extraordinaria 2020 diciembre CEE 2020.docx/mb

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Ciudad Autónoma de Humacao
PO BOX 178 Humacao, Puerto Rico 00792

HUMACAO
CAPITAL DEL ESTE

14 de enero de 2021

Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera
Gerente de Proyecto
Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación
contra Peligros Naturales a nivel-Isla
Atkins Caribe, LLP
Metro Office Park
Guaynabo, PR 00968

Estimada licenciada Fuertes:

Mediante la Ordenanza Núm. 5, Serie 2020-2021, el Municipio Autónomo de Humacao adopta el "*Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao 2020*". En dicha ordenanza, luego de la segunda página se incorpora la totalidad del texto del Plan que obra aprobado, según fuera enviado a la Legislatura Municipal para su aprobación.

Se formaliza esta Ordenanza mediante quien fuere el Presidente de la Legislatura Municipal, Hon. Ángel G. Rodríguez Medina, el Alcalde, Honorable Luis Raúl Sánchez Hernández y la Secretaria, Analiris Cruz Vellón, al momento de la aprobación del Plan, y quienes firman y adoptan el Plan en los folios 291 y 292 de la referida Ordenanza. Se confirma que, copia de la totalidad de la referida Ordenanza obra en manos del municipio y se excluyen los folios que documentan el contenido de este, toda vez que representa el mismo texto del Plan que obra en autos.

Por la presente, la Oficina de Planificación del Municipio Autónomo de Humacao informa no hay inconveniente en que se incorporen únicamente los folios de la referida Ordenanza según se expone arriba, y que tiene acceso a copia de la Ordenanza original (Núm. 5, Serie 2020-2021), "Para adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio Autónomo de Humacao".

Cordialmente,

Julio De Jesús Nieves, MP, PPL
Director



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
GOBIERNO MUNICIPAL AUTÓNOMO DE HUMACAO
LEGISLATURA MUNICIPAL
HUMACAO, PUERTO RICO

ORDENANZA NÚM. 5
SERIE 2020-2021
APROBADA: 23 DE DICIEMBRE DE 2020
P.O. NÚM. 5, SERIE 2020-2021

DE ADMINISTRACIÓN:

Presentado por los señores y señoras: Julio C. Burgos Gutiérrez, Olga del Moral Sánchez, Zayra E. Delgado Almodóvar, Roberto Díaz Díaz, Joel I. Díaz Rivera, José A. González Hernández, Grace Napolitano Matta, Ángel G. Rodríguez Medina, Miguel Rodríguez Vega, Daniel Santiago Rojas, Héctor E. Sepúlveda Ramos, Elba I. Torres Córdova y Víctor M. Velázquez Casillas.

Fecha de presentación: 17 de diciembre de 2020

ORDENANZA

"PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE HUMACAO."

POR CUANTO: La Ley Número 107 del 13 de agosto de 2020, "Código Municipal de Puerto Rico", en el Artículo 1.010(g), establece como facultad municipal el "Establecer programas y adoptar las medidas convenientes y útiles para prevenir y combatir siniestros, prestar auxilio a la comunidad en casos de emergencias o desastres naturales."

POR CUANTO: El Plan de Mitigación del Municipio Autónomo de Humacao está regulado por la Ley 106-390 del 2000, conocida como la "Ley de Mitigación de Desastres" o el "*Disaster Mitigation Act 2000*".

POR CUANTO: El Municipio Autónomo de Humacao ("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. Para ello, un plan desarrollado entre los múltiples actores del proceso de prevención, preparación, mitigación, respuesta y recuperación ha sido diseñado.

1

POR CUANTO: El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio Autónomo de Humacao ("El Plan"), es un plan estratégico de mitigación de daños y resiliencia tomando en cuenta múltiples factores de riesgo, mientras que, a su vez, sirve de guía para la toma de decisiones relacionadas a la asignación de fondos destinados a las metas de mitigación y resiliencia.

POR CUANTO: "El Plan" describe la forma y proceso en que se identifican los posibles riesgos y vulnerabilidad, identifica y recalca la acción de mitigación encaminada al desarrollo e implementación efectiva de estrategias específicas de mitigación, y provee apoyo técnico para tales efectos. Además, se encamina a desarrollar la resiliencia atendiendo la limitación de recursos materiales, mientras se minimiza el impacto emocional, mental y físico de los recursos humanos, así como de los afectados por un desastre.

POR CUANTO: El Municipio necesita fortalecer la coordinación necesaria previo a, durante y posterior a un evento extremo, con las agencias federales en aspectos técnicos y de asistencia.

POR CUANTO: "El Plan" recoge los requisitos de la Sección 409 de la "Ley Robert T. Stafford de Ayuda por Desastre y Asistencia por Emergencia de 1988" (conocida como la "Ley Stafford") y la Sección 322 de la 'Ley de Mitigación de Desastres de 2000." 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 Autónomo de Humacao", según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas o territorios.

POR TANTO: **ORDÉNESE POR LA LEGISLATURA MUNICIPAL DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE HUMACAO, PUERTO RICO:**

ARTÍCULO 1ro: Se adopta y aprueba el "Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Autónomo de Humacao" tal como se describe a continuación:

[A incluirse una vez provista por el municipio.]

8.3 Aprobación del Plan

Este Plan fue aprobado por FEMA, la oficina del GAR y el Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros, el [INCLUIR FECHA]. Una copia de la Carta de Aprobación, "Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Humacao ", se incluye como parte del Apéndice A.2. La aprobación del Plan por FEMA será por un periodo de cinco (5) años, o hasta el [INCLUIR FECHA].

[A incluirse una vez sea aprobada y provista por FEMA.]

ARTÍCULO 2do: Mediante esta adopción, el Municipio se compromete a implantar los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el "Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio Autónomo de Humacao."

ARTÍCULO 3ro: De existir una Ordenanza, Resolución o Acuerdo que entre en conflicto con esta, la misma quedará derogada.

ARTÍCULO 4to: Cualquier cláusula de esta Ordenanza que sea declarada ilegal o inconstitucional, por un tribunal, la misma no afectará las demás cláusulas de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 5to: Copia certificada de esta Ordenanza será enviada a la Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia de Puerto Rico (*COR3*, por siglas en inglés), la Junta de Planificación y a todas las oficinas municipales concernientes para su conocimiento y acción.

ARTÍCULO 6to: Esta Ordenanza comenzará a regir después de ser aprobada.

HON. ÁNGEL G. RODRÍGUEZ MEDINA
PRESIDENTE
LEGISLATURA MUNICIPAL

291

YO, **ANALIRIS CRUZ VELLÓN**, SECRETARIA DE LA HONORABLE LEGISLATURA MUNICIPAL DE HUMACAO, PUERTO RICO:

CERTIFICO: Que este es el texto aprobado por la Legislatura Municipal de Humacao, Puerto Rico en la Sesión Extraordinaria celebrada el día 23 de diciembre de 2020, **con los votos afirmativos** de los/las legisladores/as municipales: Julio C. Burgos Gutiérrez, Zayra E. Delgado Almodóvar, Ricardo Díaz Maldonado, José A. González Hernández, Alejandro Martínez Burgos, Grace Napolitano Matta, Ángel G. Rodríguez Medina, Miguel Rodríguez Vega, Daniel Santiago Rojas, Héctor E. Sepúlveda Ramos, y Víctor M. Velázquez Casillas; **con la ausencia** de los legisladores Joel I. Díaz Rivera, Olga del Moral Sánchez y Nydia M. Vega Cintrón, **no hubo votos negativos**.

CERTIFICO, ADEMÁS, que todos los legisladores municipales fueron debidamente citados para la referida Sesión, en la forma que determina la Ley, y que de la aprobación de esta medida se notifica al alcalde el día 29 de diciembre de 2020.

Y PARA QUE ASÍ CONSTE, y a los fines procedentes, expido la presente y hago estampar el Sello Oficial de la Legislatura Municipal de Humacao, Puerto Rico, el día 29 de diciembre de 2020.

LEGISLATURA MUNICIPAL 1793 HUMACAO

ANALIRIS CRUZ VELLÓN
SECRETARIA

Aprobada por el alcalde de Humacao, Puerto Rico

el día 29 de diciembre de 2020

LUIS RAÚL SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
ALCALDE

292

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968

FEMA

December 15, 2020

Ms. Ivelysse Lebrón Durán
State Hazard Mitigation Officer
Central Recovery and Reconstruction Office of Puerto Rico
Post Office Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Determination
Approval Pending Adoption Status
Municipality of Humacao

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) has completed the review of the Municipality of Humacao 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 Humacao is required to provide FEMA with a resolution of adoption. The Plan must be adopted within one year of the date of this letter, or the jurisdiction would be required to update the entire Plan and resubmit it for FEMA's review.

If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning Crew Lead, at 202-704-9809, or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

SHARON EDWARDS
Digitally signed by SHARON EDWARDS
Date: 2020.12.15 13:58:43 -05'00'

Sharon Edwards
Acting Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II
Juan A González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4336/4339-PR

GOVERNMENT OF PUERTO RICO
Central Recovery and Reconstruction Office of Puerto Rico

16 de diciembre de 2020

Hon. Luis Raúl Sánchez
Alcalde
Municipio de Humacao
PO Box 178
Humacao, PR 00792-0178

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

Estimado señor Alcalde:

En respuesta a la actualización del Plan de Mitigación de Riesgos presentado por el Municipio de Humacao, 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,

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

cc Ottmar J. Chávez Piñero, Representante Autorizado por el Gobernador, COR3

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

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

COR3

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

January 8, 2021

Ms. Ivelysse Lebrón Durán
State Hazard Mitigation Officer
Central Recovery and Reconstruction Office of Puerto Rico
Post Office Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Humacao

Dear Ms. Lebrón:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Humacao 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 January 6, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through January 5, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning Crew Lead, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

SHARON EDWARDS
Digitally signed by SHARON EDWARDS
Date: 2021.01.08 12:33:01 -05'00'

Sharon Edwards
Acting Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II
Juan A González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4336/4339-PR

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

8 de enero de 2021

Honorable Luis Raúl Sánchez Hernández
Alcalde de Humacao
Apartado 178
Humacao, Puerto Rico 00792-0178

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

Estimado Alcalde Sánchez Hernández:

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 Humacao 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 6 de enero de 2021. Esta aprobación es válida por un período de cinco años, o hasta el 5 de enero de 2026. Por favor, envíe una copia electrónica de todo el Plan aprobado.

Esta aprobación garantiza que el Municipio sea elegible para programas de subvención, incluyendo el Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos, Asistencia para la Mitigación de Inundaciones y Mitigación Previa a los Desastres. Los fondos de estos programas de subvención pueden utilizarse para la planificación de la mitigación y proyectos que protejan la vida y la propiedad de futuros daños por desastres.

El Municipio debe actualizar su Plan antes de la fecha de vencimiento para seguir siendo elegible para fondos de subsidios de mitigación. Le exhortamos a revisar el Plan al menos una vez al año para mantener la relevancia de los objetivos de mitigación de la comunidad.

Elogiamos al Municipio por su continuo compromiso con el desarrollo de una comunidad más segura y resiliente. Si tiene alguna pregunta, por favor comuníquese con Deborah Díaz, Líder de Grupo de Planificación Comunitaria HM, a través del correo electrónico deborah.diazlopez@fema.dhs.gov o al (202) 704-9809.

Sinceramente,

SHARON EDWARDS
Digitally signed by SHARON EDWARDS
Date: 2021.01.08 12:36:55 -05'00'

Sharon Edwards
Directora de la División de Mitigación de Riesgos
Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico
FEMA-4336/4339-DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

cc: Ivelysse Lebrón, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3
Juan A. González-Moscoso, Sub Director División de Mitigación, FEMA DR-4336/4339-PR

U.S. Department of Homeland Security
Region II
FEMA-4336-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968

FEMA

January 8, 2021

The Honorable Luis Raúl Sánchez Hernández
Mayor of Humacao
Post Office 178
Humacao, Puerto Rico 00792-0178

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Humacao

Dear Mayor Sánchez Hernández:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Humacao 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 January 6, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through January 5, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Ms. Deborah Díaz, HM Community Planning Crew Lead, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

SHARON EDWARDS

Digitally signed by SHARON EDWARDS
Date: 2021.01.08 12:35:52 -05'00'

Sharon Edwards
Acting Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4336/4339-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region II
Juan A González-Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4336/4339-PR

LOCAL MITIGATION PLAN REVIEW TOOL

The *Local Mitigation Plan Review Tool* demonstrates how the Local Mitigation Plan meets the regulation in 44 CFR §201.6 and offers States and FEMA Mitigation Planners an opportunity to provide feedback to the community.

- The Regulation Checklist provides a summary of FEMA's evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.
- The Plan Assessment identifies the plan's strengths as well as documents areas for future improvement.
- The Multi-jurisdiction Summary Sheet is an optional worksheet that can be used to document how each jurisdiction met the requirements of the each Element of the Plan (Planning Process; Hazard Identification and Risk Assessment; Mitigation Strategy; Plan Review, Evaluation, and Implementation; and Plan Adoption).

The FEMA Mitigation Planner must reference this *Local Mitigation Plan Review Guide* when completing the *Local Mitigation Plan Review Tool*.

Jurisdiction: Municipality of Humacao	**Title of Plan:** Municipality of Humacao Hazard Mitigation Plan Update	**Date of Plan:** October 16, 2020
Local Point of Contact: Anilda Fernández Vega, PPL	**Address:** PO Box 178 Humacao PR 00792-0178	
Title: Director		
Agency: Oficina de Planificación, Municipio Autónomo de Humacao		
Phone Number: 787-852-3066, ext. 2214	**E-Mail:** afrnandez@humacao.gov.pr	

State Reviewer: Sara T. Aponte Meléndez, PPL	**Title:** Hazard Mitigation Planning Lead	**Date:** October 21, 2020

FEMA Reviewer: Plan. Idania Rodríguez-Santiago	**Title:** HM Community Planner	**Date:** 1/6/2021
Date Received in FEMA Region 2	1/05/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	1/6/2021	

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	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 – 2.8, pg. 23-33	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, pg. 30, Table 5 Section 2.8, pg. 32 Appendix B for documentation.	X	
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement §201.6(b)(1))	Section 2.7, pg. 30 Figure 2 Table 4 & ~~5~~, 3 Appendix B & C for documentation. Appendix B.3 and B.4	X	
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))	Section 2.8, pg. 32 Section 2.9, pg. 34 Section 4.6.4, pg. 245 Section 7.7, pg. 304	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. 2.7 p. 30 Chapter 7, p. 297 Section. 7.4, p. 300 Section 7.7, p. 304	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, pg. 297-303 Calendar included: Section 7.4.1 (Table 81) p. 301	X	
ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS **OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT** **Recommendation A3.** Information provided to document this element is the same information reference in another Local Hazard Mitigation Plan. The municipality should address elements required to meet the minimum eligibility criteria by each municipality. Element should not be templatized. We strongly encourage that the plan reference in the information the feedback gathered from the public and incorporated into the plan. Please include documentation of public surveys results. The plan states that during the process of public participation a survey of needs was to be completed as part of the "Taller Informativo #1". Furthermore, a template of the survey form is provided in the Appendices. However, there are no mention of the survey's results in the survey. Also, consider adding information on how the surveys were incorporated into the plan.			

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT			
B1. Does the Plan include a description of the type, location, and extent of all-natural hazards that can affect each jurisdiction(s)? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.2-4.3, p. 51-57 Table 14 Section 4.5, p. 61-134 Section 4.6, p. 135-244	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, p. 54 Section 4.4, p. 58 Table 16 Section 4.5.1.5 – 4.5.10.5, p. 67-134	X	
B3. Is there a description of each identified hazard's impact on the community as well as an overall summary of the community's vulnerability for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.6, p. 135 Section. 4.6.3, p. 144-244 Section 4.6.5, p. 258 The impact and vulnerability summary are included in each description of the risks presented.	X	
B4. Does the Plan address NFIP insured structures within the jurisdiction that have been repetitively damaged by floods? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.5.4.3, p. 91 Tables 24-27 Appendix B.6.4.1	X	
ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS OPPORTUNTIIES FOR IMPROVEMENT **Recommendation B3**. Financial losses are provided for flooding and earthquake hazards only. Losses for other hazards are presented based on area, population impacted or more general terms. Please consider providing additional estimates of dollar losses or economic impacts. Potential losses are described in terms of the number properties of or people at risk. Explanations were given when information was not available. Areas with different levels of risks are identified. Please consider including the estimated dollar losses in the section. It seems that for most hazards, once the potentially impacted structures are identified it would be possible to estimate dollar losses based on assumptions and other methodologies. Please consider providing estimates of dollar losses when sufficient information is available. Included estimate for strong winds (section 4.6.3.6.1 - p.197). **Recommendation B4.** The HMA Guidance requires that the Plan describe the types (residential, commercial, institutional, etc.) and estimate the numbers of repetitive loss properties located in identified flood hazard area. The Plan used 2019 data to discuss the required information, as indicated in the footnotes of Section 4.5.4.2 tables. The data on repetitive loss (RL) properties and severe repetitive loss (SRL) properties in included in the section. Although the NFIP PIVOT database went offline on January 2020 while the data was migrating to a new application, the system is already in place and the data available. The information presented in this section on RL and SRL policies does not appear to match the NFIP information available. Please revise the information presented on Tables 25, 26, and 27 in order to provide the correct information on the types and number of RL and SRL in the flood hazard prone areas. Include the number of policies, claims and Total Claims Payment for RL and SRL properties. According to the conversation of COR3 and FEMA, it was attended as a recommendation, total claims payments for RL and SL were included (table 27).			
ELEMENT C. MITIGATION STRATEGY			

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
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, p. 261-268 Tables 71-74 Section 4.6.4, p. 245	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, p. 91 Section. 4.6.3, p. 144 Section. 4.6.4.7., p. 249, 249-250 Section 5.1, p. 261 Section. 7.7, p. 304 Section 4.6.4.1, p. 245-247	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, p. 269 Section 6.3, p. 270	X	
C4. Does the Plan identify and analyze a comprehensive range of specific mitigation actions and projects for each jurisdiction being considered to reduce the effects of hazards, with emphasis on new and existing buildings and infrastructure? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section. 6.3, p. 270 Section 6.5, p. 273 Tables 75-80	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, p. 273-294	X	
C6. Does the Plan describe a process by which local governments will integrate the requirements of the mitigation plan into other planning mechanisms, such as comprehensive or capital improvement plans, when appropriate? (Requirement §201.6(c)(4)(ii))	Section 2.9, p. 34 Section 7.7, p. 304 Section. 6.5, p. 273-294 Tables 75-80	X	
ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS **OPPORTUNTIES FOR IMPROVEMENT** **Recommendation C1.** Consider including reference to the tables within the text for this section. **Recommendation C3.** The plan states that the public's input was one of the factors for identifying the mitigation objectives. However, there is no detail information on the text or appendices of what kind of feedback was received from the public during the plan's development. Please consider including additional documentation of the public's input.			
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 3.2, p. 39-40 Section 3.3, p. 41 Section 4.6.3.1 – 4.6.3.10.5, pgs. 145-240	X	

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
D2. Was the plan revised to reflect progress in local mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 5, pg. 261 Section 6.5, p. 273-294	X	
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2, p. 142 Section 4.6.5, p. 258-260 Section 6.5, p. 273-294 Tables 75-80 Table 35 p. 143	X	
ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS **OPPORTUNTIIES FOR IMPROVEMENT** **Recommendation D1**. For the next plan update, please provide a description of development changes within hazard prone areas and the effect on vulnerability for all years since the previous Plan approval. The currently submitted Plan discusses the results of the economic recession that started in 2009 and that has severely limited the construction of new developments in the Municipality. In addition, a more detailed accounting of vulnerability changes and new developments is provided based on available data for the years 2015 to 2019. However, Humacao previous plan was approved in 2012. For the next Plan update, please make sure to include in the analysis of new developments those projects that were permitted or constructed for all years since the year of the previous plan approval. This will allow a more comprehensive and representative analysis of what occurred regarding the community's risk and vulnerability to natural hazards. If construction or permit information is not available for all years of that period, then clearly state those facts within the plan. **Recommendation D3:** Consider including a Table comparing previous and current plan hazards priorities.			
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	n/a	n/a
ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS The jurisdiction approved the Municipal Ordinance number 5, series 2020-2021 on December 23, 2020. That Municipal Ordinance adopts the Mitigation Plan for Municipality of Humacao. Municipal Ordinance should be incorporated to the Plan when final version is submitted to FEMA.			
ELEMENT F. ADDITIONAL STATE REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE REVIEWERS ONLY; NOT TO BE COMPLETED BY FEMA)			
F1.			
F2.			

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS			

Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Comité de Planificación

- B.1.1 Reunión de Inicio – Presentación
  - B.1.1.1 Agenda
  - B.1.1.2 Hojas de Registro
  - B.1.1.3 Notas de la Reunión
- B.1.2 Reunión Plan Preliminar
  - B.1.2.1 Hojas de Registro
  - B.1.2.2 Notas de Reunión
- B.1.3 Reunión de Miembros del Comité de Planificación

B.2 Taller Informativo – Plan Preliminar – Presentación

- B.2.1 Notas de la reunión
- B.2.2 Anuncio Público
- B.2.3 Hojas de Registro

B.3 Taller Informativo – Plan Borrador – Presentación

- B.3.1 Notas de la reunión
- B.3.2 Anuncio Publico
- B.3.2 Hoja de Registro

B.4 Mesa de Trabajo

- B.4.1 Hoja de Registro
- B.4.2 Segunda Reunión – Presentación
- B.4.3 Hoja de Registro

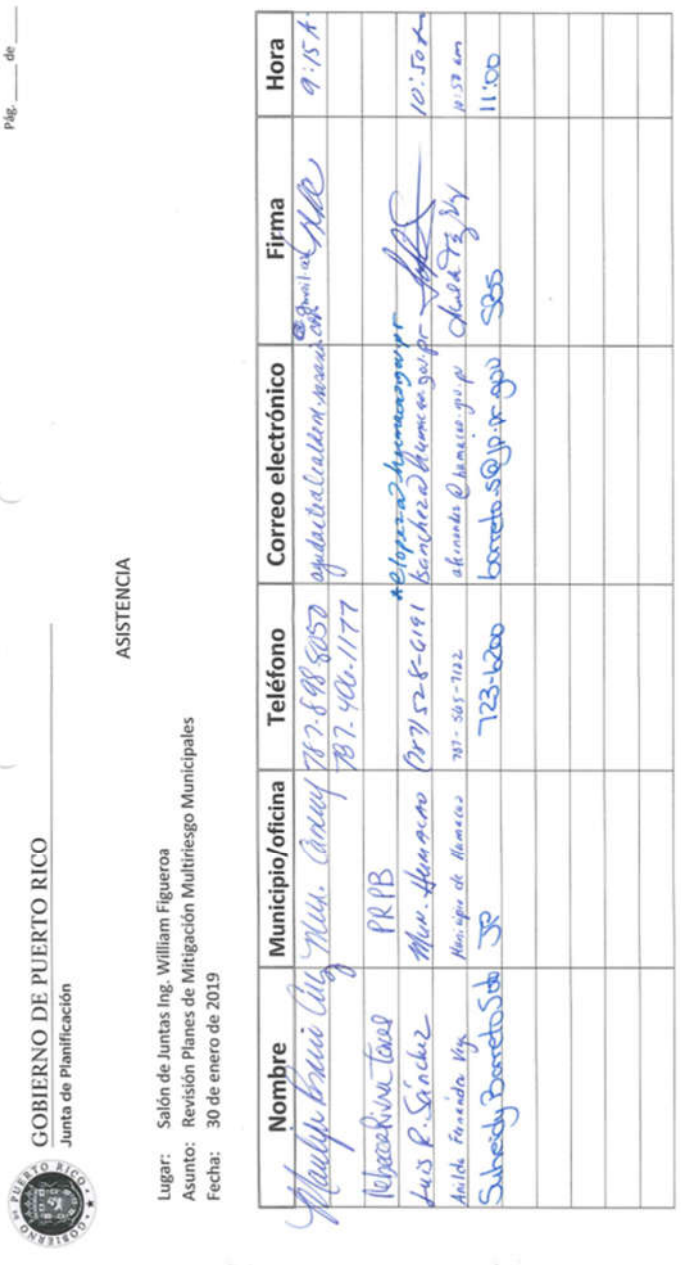
B.5 Otra Documentación

- B.5.1 Cartas de Invitación a Municipios Colindantes
- B.5.2 Tabla de Datos
  - B.5.2.1 Policy and Loss, FEMA 2019
- B.5.3 Comentarios de agencias gubernamentales
- B.5.4 Tabla de Datos

B.1 Reunión Junta de Planificación – 30 de enero de 2019

B.1.1 Registro

Propósito: orientación sobre el proceso de planificación para los planes de mitigación a través de la Junta de Planificación. Además, entrega de borradores de Acuerdos de entendimiento.



GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Pág. ___ de ___

ASISTENCIA

Lugar: Salón de Juntas Ing. William Figueroa
Asunto: Revisión Planes de Mitigación Multiriesgo Municipales
Fecha: 30 de enero de 2019

Nombre	Municipio/oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma	Hora
Marilyn Garcia Cruz	Mun. Caruy	787-898-8050	agudacteaCaldem.marana.com	[illegible]	9:15 A
		787-406-1177			
Nelson Rivera Torres	PRPB				
Luis R. Sánchez	Mun. Humacao	787-528-6191	*elopezaahumacaogov.pr bsanchezahumacao.gov.pr	[illegible]	10:50 A
Anilda Fernández Vega	Municipio de Humacao	787-565-7122	afernandez@humacao.gov.pr	[illegible]	10:57 am
Subreidy Barreto Soto	JP	723-6200	barreto.s@jp.pr.gov	SBS	11:00

B.1.2 Memorándum de entendimiento con la Junta de Planificación

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
SAN JUAN, PUERTO RICO

CONTRATO NÚM.: 2019-000020

ACUERDO COLABORATIVO ENTRE EL MUNICIPIO AUTONOMO DE HUMACAO Y LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN SOBRE REVISIÓN AL PLAN DE MITIGACIÓN

----------**COMPARECEN**----------

DE LA PRIMERA PARTE: La Junta de Planificación de Puerto Rico, en adelante denominada la "Junta", representada por su Presidenta, María del C. Gordillo Pérez, mayor de edad, soltera, planificadora de profesión y vecina de Toa Baja, Puerto Rico, en adelante denominada como la "Presidenta".----------

DE LA SEGUNDA PARTE: El Municipio Autónomo de Humacao, representado en este acto por su Alcalde, Hon. Marcelo Trujillo Panisse, mayor de edad, casado, funcionario municipal por elección y vecino de Humacao, Puerto Rico, en adelante denominado como el "Municipio".----------

Las partes comparecientes convienen en llevar a cabo el presente Acuerdo Colaborativo y, a tales efectos, libre y voluntariamente:----------

----------**EXPONEN**----------

PRIMERO: Que la Presidenta está facultada a contratar los servicios que considere necesarios para llevar a cabo las funciones de la Junta, conforme al Artículo 12 de la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada, 23 LPRA., sección 62 (k).----------

SEGUNDO: El Municipio está facultado a realizar este acuerdo colaborativo con cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, en beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipal conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq.----------

TERCERO: El Municipio asegura que cuenta con personal que posee conocimientos especializados para colaborar con el proyecto **Actualización del Plan de Mitigación del Municipio Autónomo de Humacao** , según se describe en la Cláusula Segunda del presente acuerdo, infra.----------

CUARTO: Ambas partes cuentan con la capacidad legal necesaria para otorgar el presente Acuerdo Colaborativo. Por lo que han acordado, libre y voluntariamente formalizarlo bajo las siguientes:----------

----------**CLÁUSULAS Y CONDICIONES**----------

PRIMERA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo la Junta se compromete a:--------

-----a. La Junta de Planificación como agencia líder trabajará el Plan de Mitigación del Municipio Autónomo de Humacao. Tiene el objetivo principal de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunami y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos. El plan tiene dentro de sus prioridades la reducción de pérdidas de vida y propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada, promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura. ----------

-----El plan de mitigación cumplirá con los requisitos del Acta de Mitigación de Desastre, la cual establece que los gobiernos municipales y estatales que hayan adoptado planes de mitigación contra riesgos serán elegibles para fondos de mitigación pre-desastre (Pre-disaster Mitigation Act) y post desastre a través del Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP), el Predisaster Mitigation (PDM) y el Flood Mitigation Assistance Program (FMAP).----------

-----b. Coordinar Junto al Municipio la Aprobación del Plan----------

-----c. Coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA----------

-----d. Entrega del Plan Aprobado por COR3 y FEMA al Municipio----------

-----e. La Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de mitigación que se obliga a prestar conforme a los términos y condiciones que surgen del presente contrato.----------

SEGUNDA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo el Municipio se compromete a cumplir con:----------

-----a. Asignar una persona contacto o empleado municipal designado por el Alcalde que será el contacto oficial del Municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración de la Actualización del Plan de Mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.----------

-----b. Agilizar y tramitar la Adopción del Plan de Mitigación por la Legislatura Municipal Mediante Ordenanza Municipal.----------

-----c. Coordinar en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.----------

-----El designado por el Alcalde coordinará la recopilación de información necesaria que se requerirá, incluyendo:----------

- Identificación de todos los Riesgos locales – Descripción de los diferentes eventos ocurridos en el Municipio y los impactos que han tenido en la comunidad.----------
- Identificación de inventario de activos del Municipio, de considerarse el activo como uno crítico favor de identificar el mismo como activo-crítico.----------
- Información necesaria para complementar la Tabla de análisis de capacidad --
- Identificación e 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 del Plan ciclo de cinco (5) años----------

TERCERA: El presente Acuerdo Colaborativo entrará en vigor desde la fecha de su otorgamiento y hasta los doce (12) meses subsiguientes.----------

CUARTA: Ambas Partes acuerdan que no se prestará servicio alguno a partir de la fecha de expiración del presente Acuerdo, excepto que a la fecha de expiración ya exista una enmienda firmada por ambas partes.----------

QUINTA: El presente Acuerdo Colaborativo no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del Municipio ni de la Junta. ----------

SEXTA: La Junta se reserva el derecho de requerirle información al Municipio sobre la utilización de los datos provistos mediante este acuerdo.----------

SÉPTIMA: Las partes acuerdan que durante la vigencia del presente Acuerdo Colaborativo podrán incorporar por escrito las enmiendas que estimen necesarias al presente Acuerdo. En caso de incorporarse enmiendas al presente Acuerdo, las mismas deberán estar firmadas por ambas partes. ----------

OCTAVA: Las partes reconocen que tienen un deber de lealtad completa entre sí, lo que incluye no tener intereses adversos. Estos intereses adversos incluyen la representación de clientes que tengan o pudieran tener intereses encontrados con las partes. Este deber incluye la obligación continua de ambas partes de divulgar todas las circunstancias de sus relaciones con clientes y terceras personas y cualquier interés que pudiese influir en las partes al momento de otorgar el Acuerdo o durante su vigencia.----------

-----Se representa intereses encontrados cuando, en beneficio de un cliente, es su deber promover aquello a que debe oponerse en cumplimiento de sus obligaciones para con otro cliente anterior, actual o potencial. Representa intereses en conflicto, además, cuando su conducta es descrita como tal en las leyes y reglamentos del Gobierno de Puerto Rico.----------

-----Las partes evitarán hasta la apariencia de la existencia de intereses encontrados.---

NOVENA: Las partes reconocen y aceptan el poder de fiscalización de cada parte con relación al cumplimiento de las prohibiciones aquí contenidas. De entender que existen o han surgido intereses adversos, cualquiera de las partes notificará a la otra por escrito sus hallazgos y su intención de resolver el Acuerdo en el término de treinta (30) días. Dentro de dicho término, la parte apercibida podrá solicitar una reunión para exponer sus argumentos a dicha determinación de conflicto, la cual será concedida en todo caso. De no solicitarse dicha reunión en el término mencionado o de no solucionarse satisfactoriamente la controversia durante la reunión concedida, este Acuerdo quedará resuelto automáticamente, sin más necesidad de notificación. ----------

DÉCIMA: Las partes hacen constar que ningún funcionario o empleado de cada parte o ningún miembro de la unidad familiar de éstos, tiene interés pecuniario, directa o

indirectamente con este Acuerdo y ningún funcionario o empleado de la Rama Ejecutiva, tiene algún interés en las ganancias o beneficios producto de este Acuerdo. ----------

Las partes garantizan que ningún funcionario o empleado de la Junta o del Municipio solicitó o aceptó, directa o indirectamente, para él, ella o algún miembro de su unidad familiar o para cualquier otra persona, negocio o entidad, regalos, gratificaciones, promesas, favores, servicios, donativos, préstamos o cualquier otra cosa de valor monetario.----------

-----El Municipio certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado de la Junta que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales de la Junta. La Junta certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado del Municipio que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales del Municipio.----------

-----Expresamente se reconoce que esta es una condición esencial del presente Acuerdo Colaborativo y de no ser correctas, en todo o en parte, las anteriores certificaciones, esto será suficiente para que cualquiera de las partes tome las medidas que entienda necesarias.----------

-----La Junta reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por el Municipio es correcto y el Municipio reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por la Junta es correcto.----------

-----Como parte del otorgamiento de este Acuerdo se entregó copia digital al Municipio de la "Ley de Ética Gubernamental de 2011", Ley Núm. 1 de 3 de enero de 2012.---------

DÉCIMA PRIMERA: Para la administración efectiva y eficiente de este Acuerdo Colaborativo, y a los fines de que cada parte cumpla cabalmente con sus responsabilidades, todo acuerdo, obligación, solicitud, proceso o comunicación entre las partes con respecto al manejo o implementación de este Acuerdo Colaborativo, se reducirá a escrito y deberá ser efectuado, así como aprobado por un representante autorizado de la parte que corresponda. Dichas comunicaciones serán válidas y obligatorias para todos los fines legales y de interpretación o administración de este

Acuerdo Colaborativo. En caso de conflicto entre el texto de tales comunicaciones y el texto de este Acuerdo Colaborativo, el presente Acuerdo Colaborativa prevalecerá.------

DÉCIMASEGUNDA: Ninguna enmienda a este Acuerdo Colaborativo será válida a menos que se reduzca a escrito y sea firmada por un representante autorizado de cada parte. Ninguna de las partes podrá ceder derechos ni delegar responsabilidades objeto de este acuerdo sin el previo consentimiento por escrito de la otra parte.----------

DECIMATERCERA: Un retraso o falta de cumplimiento de cualquiera de las partes causado por acontecimientos fuera del control de cualquiera de las partes, no constituirá un incumplimiento ni dará lugar a reclamación alguna por daños y perjuicios.----------

DECIMACUARTA: Ambas partes reconocen que este Acuerdo no establece responsabilidad alguna de compensarse económicamente entre sí por las actuaciones que se lleven a cabo en virtud de este Acuerdo Colaborativo. Tampoco este Acuerdo Colaborativo crea responsabilidad laboral alguna entre las partes, ni entre sus respectivos funcionarios, representantes o empleados, que presten cualquier servicio o realicen alguna función como parte de este Acuerdo Colaborativo.----------

DECIMAQUINTA: El Municipio mantendrá ilesa e indemnizará a la Junta por cualquier reclamación o acción, judicial, extrajudicial o administrativa, que resulte de cualquier acto u omisión negligente de su parte, sus agentes, representantes o empleados, respecto a sus actividades y obligaciones en virtud del presente Acuerdo Colaborativo.----------

DECIMASEXTA: En caso de que surja un incumplimiento del Acuerdo y este obedezca al abandono, negligencia o violación de los términos y condiciones del presente Acuerdo por parte del Municipio, la Junta podrá cancelar el Acuerdo sin previo aviso a este.-------

-----El Municipio vendrá obligado a resarcir a la Junta por todos los daños y perjuicios que pudiera ocasionar a la Junta, si alguno, al no cumplir con lo aquí estipulado.----------

DECIMASÉPTIMA: Las partes acuerdan que podrán resolver el presente Acuerdo mediante notificación con treinta (30) días de anticipación de la fecha de la resolución.

-----La notificación de la intención de resolver este Acuerdo deberá ser enviada a:--------

Junta de Planificación	**Municipio Autónomo de Humacao**
PO Box 41119	**PO Box 178**
San Juan, PR 00940-1119	**Humacao, PR 00792**

DECIMAOCTAVA: La validez, interpretación y cumplimiento del presente Acuerdo Colaborativo se regirá por las leyes del Gobierno de Puerto Rico. Ambas partes

acuerdan que el único tribunal con competencia y jurisdicción sobre las partes y sobre los términos y condiciones especificados en el presente Acuerdo Colaborativo, incluyendo todos los asuntos de litigio que puedan surgir de este Acuerdo Colaborativo, será el Tribunal de Primera Instancia de Puerto Rico, Sala de San Juan.----------

DECIMANOVENA: Se estipula que las Cláusulas y Condiciones de este Acuerdo son independientes y separadas entre sí, y que la determinación de nulidad de una o más cláusulas y condiciones por un Tribunal competente, no afectará la validez de las demás cláusulas y condiciones, las cuales se reputarán vigentes y válidas.----------

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, ambas partes suscriben el presente Acuerdo por encontrarlo conforme a lo convenido y en tal virtud se obligan a su cumplimiento.---------

-----En San Juan, Puerto Rico, hoy 21 de febrero de 2019.----

Marcelo Trujillo Panisse
Alcalde
Municipio Autónomo de Humacao
Seguro Social Patronal

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
Seguro Social Patronal

B.1.3 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan de Mitigación

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Ciudad Autónoma de Humacao
PO BOX 178 Humacao, Puerto Rico 00792

HUMACAO
CAPITAL DEL ESTE

Acuerdo para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio Autónomo de Humacao 2020

Con el fin de cumplir con los elementos y requisitos del Código de Regulaciones Federales respecto a la mitigación de riesgos, una comunidad debe completar la actualización de su Plan de Mitigación de Riesgos al menos una (1) vez cada cinco (5) años para asegurarse de que sigue siendo elegible para ciertas fuentes de financiamiento para implementar su programa de mitigación de riesgos. Es por esto que el Municipio Autónomo de Humacao reconoce la importancia de actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para promover la resiliencia y mejorar la preparación previa para los desastres naturales de mayor probabilidad en el Municipio.

El término para revisar el Plan de Mitigación del año 2013 coincidió con los eventos de los huracanes del año 2017 y la subsecuente determinación del gobierno central para que la Junta de Planificación se hiciera cargo de la revisión de los planes, estableciendo un proceso uniforme para los setenta y ocho (78) municipios de Puerto Rico y contratando una sola firma de consultores para elaborar todos los planes.

El proceso utilizado para preparar este Plan incluyó doce (12) pasos importantes que se completarán al finalizar la actualización del documento. Cada uno de estos pasos de planificación, resultaron en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan y se definen como sigue: el primer paso (1) fue la Reunión para iniciar el proceso de actualización del plan. El segundo paso (2) consistió en la Valoración de riesgos. El tercer paso (3) atendió la Evaluación de la Capacidades a coordinarse con el Comité de Mitigación Municipal designado por el Alcalde. Los pasos (4) al (5) consistieron en la Reunión de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el Municipio y Comité. El paso (6) atendió las Estrategias de Mitigación. Los pasos (7) y (8), Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, según definidos por el Comité. El paso (9) se enfocó en la Documentación de las reuniones sostenidas, publicación de anuncios públicos y otras. El paso (10), o la Presentación Final del Plan a FEMA. Finalmente, los pasos (11) y (12), se enfocan en la Adopción, Aprobación e Implementación del Plan.

Además de llevar a cabo los procesos antes mencionados, el Comité de Mitigación Municipal se reunió internamente en múltiples ocasiones durante el desarrollo de este Plan y atemperó el proceso de planificación y actualización a sus necesidades particulares según documentado en el Capítulo 2 (Sección 2.6) y Apéndice C.1.

Oficina de Planificación
Municipio Autónomo de Humacao
Aprobado por la CEE-SA-2020-1131

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Ciudad Autónoma de Humacao
PO BOX 178 Humacao, Puerto Rico 00792

HUMACAO
CAPITAL DEL ESTE

Por otro lado, parte esencial del proceso de Planificación conlleva involucrar al público y la comunidad en general. Para ello los pasos 4 y 5 conllevaron sostener dos (2) reuniones de Planificación con la Comunidad. Dichas reuniones fueron coordinadas con el Comité, por lo que se contó con su anuencia. Las reuniones de Planificación con la Comunidad, inicialmente denominadas como el Primer y Segundo Taller Informativo, se llevaron a cabo los días 25 de abril de 2019 y 26 de junio de 2019, respectivamente. La notificación de las referidas reuniones se publicó en el periódico Primera Hora, los días 12 de abril de 2019 y 14 de junio de 2019, respectivamente, proveyendo así un término de notificación razonable. Dicho proceso se documentó como parte del paso nueve (9), en el Apéndice C.2 del Plan.

Entendiendo la necesidad de la Junta de Planificación por completar los procesos de revisión de todos los planes de mitigación, la urgencia para el Municipio Autónomo de Humacao por tener aprobado su Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales para proceder con la solicitud de fondos y ejecución de los múltiples proyectos de mitigación que se incluyen en el mismo y reconociendo que existen elementos en el Plan que pudieran requerir enmiendas posteriores, confirmo estar de acuerdo en que el proceso anteriormente definido fuese utilizado durante el proceso de actualización y desarrollo del presente Plan y se firma este acuerdo para adelantar su implantación.

En Humacao, Puerto Rico, hoy 6 de octubre de 2020.

Aprobado por:

Hon. Luis Raúl Sánchez Hernández
Alcalde
Municipio Autónomo de Humacao

Oficina de Planificación

Municipio Autónomo de Humacao
Aprobado por la CEE-SA-2020-1131

B.2 Comité de Planificación

B.2.1 Reunión de Inicio – Presentación





Atkins Caribe, LLP

ATKINS

Atkins ha sido exitosa en el desarrollo de proyectos similares y conoce la importancia de desarrollar e implementar los HMPs.

- Miembro del Grupo SNC-Lavalin, una de las consultoras más grandes y prestigiosas del mundo, con oficinas en sobre 50 países y con más de 50,000 empleados.
- En Puerto Rico desde 1993 en proyectos de infraestructura, como carreteras, puentes, aeropuertos y puertos marítimos.
- Evaluamos los daños bajo el programa *Substantial Damage Assessment* de NFIP
- Evaluamos técnicas de construcción para servir al código de construcción bajo el programa MAT (*Mitigation Assessment Teams*)
- Proveímos servicios a sobre 100,000 residentes bajo el programa STEP, y facilitamos y agilizamos la reconstrucción de sobre 2,500 casas bajo el programa FEMA IA TAC.

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

3

Ciclo para el Manejo de Emergencias

ATKINS



4



¿Qué es y por qué?

ATKINS

- La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
  - Ejemplos de actividades de mitigación:
    1. Elevar viviendas en áreas inundables
    2. Protección de instalaciones críticas
    3. Informar al público sobre riesgos

- Ley de mitigación de desastres de 2000 (DMA2K)
- Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
- Programa de subvenciones para mitigación de peligros
- Mitigación previa al desastre
- Asistencia para mitigar inundaciones



Objetivos para actualizar el plan

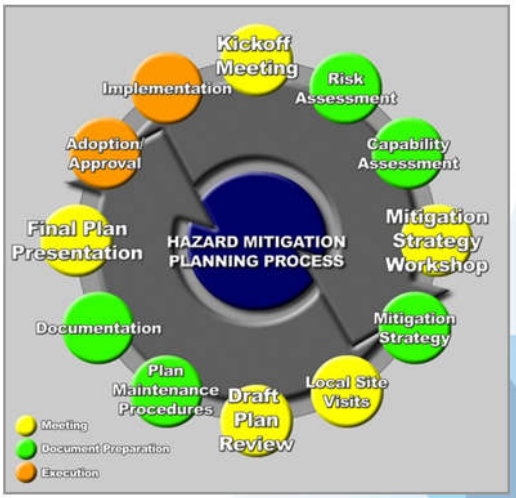
- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades.
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Identificar posibles proyectos de mitigación.
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

ATKINS

7

Tareas de planificación de mitigación de peligros

1. Proceso de planificación
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de la capacidad
4. Estrategia de mitigación
5. Mantenimiento del plan
6. Documentación



ATKINS

8



Proceso de planificación

ATKINS

- Convocar equipo de planificación de mitigación de peligros.
- Participación pública y divulgación a los diferentes grupos ciudadanos.
- Recopilación y análisis de datos.
- Preparación y presentación del plan.

10



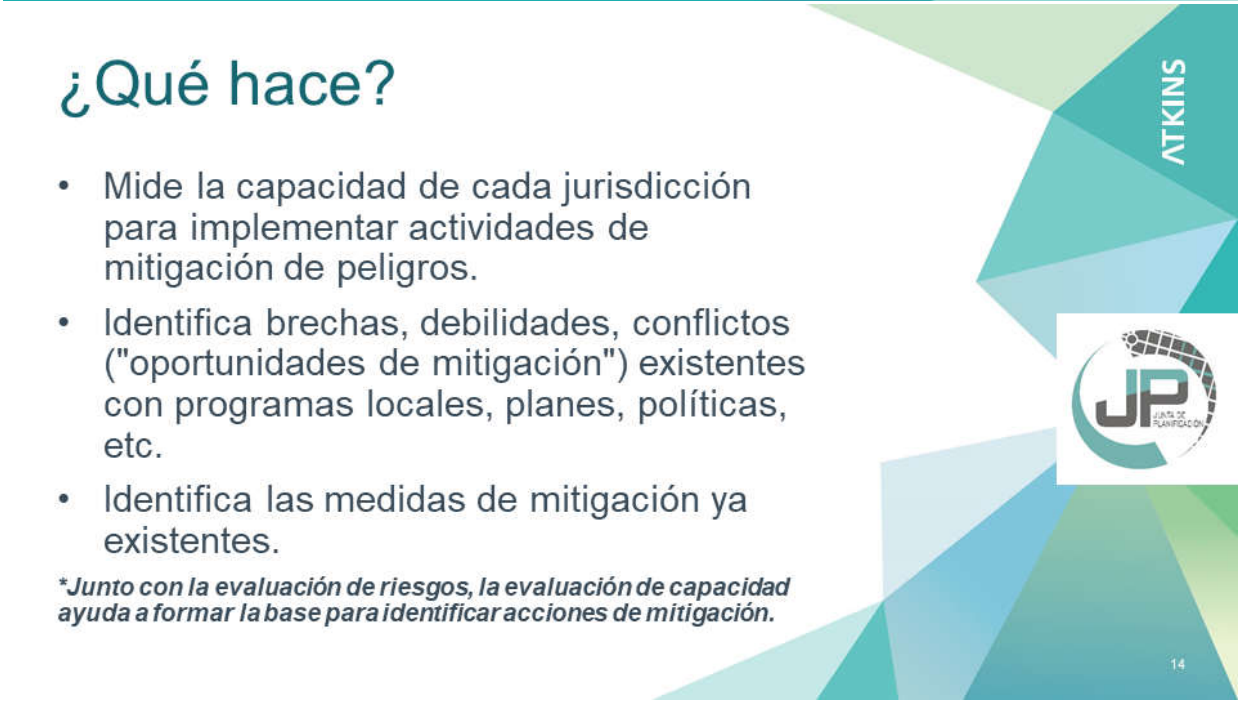
Evaluación de riesgos

ATKINS

- **Identificación y análisis de peligros:**
  - Perfiles para todos los peligros naturales.
  - Descripción del peligro.
- **Ocurrencias históricas:**
  - Límites de peligro conocidos.
- **Evaluación de vulnerabilidades:**
  - Inventario de activos (exposición).
- **Estimaciones de pérdidas:**
  - Tendencias e implicaciones para el desarrollo.

12

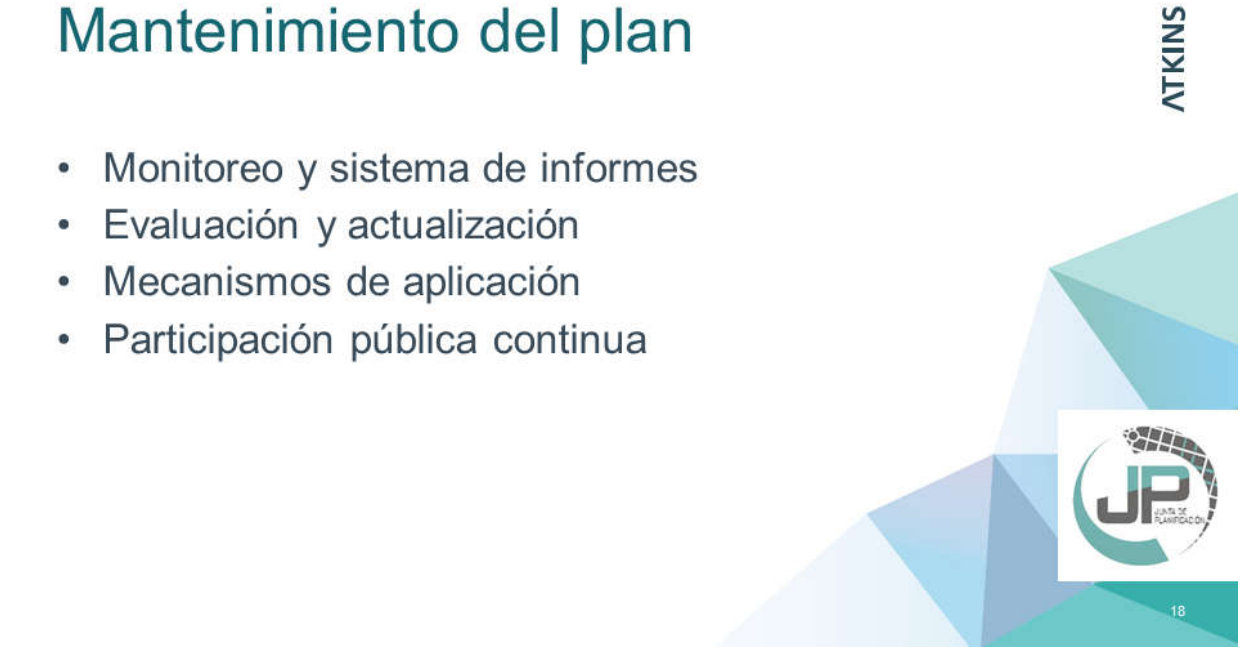

ATKINS
Evaluación de capacidades
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
13


¿Qué hace?
• Mide la capacidad de cada jurisdicción para implementar actividades de mitigación de peligros.
• Identifica brechas, debilidades, conflictos ("oportunidades de mitigación") existentes con programas locales, planes, políticas, etc.
• Identifica las medidas de mitigación ya existentes.
*Junto con la evaluación de riesgos, la evaluación de capacidad ayuda a formar la base para identificar acciones de mitigación.
ATKINS
14


ATKINS
Estrategia de mitigación
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
15


Estrategia de mitigación
ATKINS
• Objetivos de mitigación:
– En base a los hallazgos de las evaluaciones de riesgo y capacidad.
• Identificación y análisis de medidas de mitigación:
– Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación pública y concientización.
16


ATKINS
Mantenimiento del plan
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
17


Mantenimiento del plan
ATKINS
• Monitoreo y sistema de informes
• Evaluación y actualización
• Mecanismos de aplicación
• Participación pública continua
18

Documentación

ATKINS

- **Descripción completa del proceso de planificación:**
  - Uso de los mejores datos disponibles.
- **Adopción del plan:**
  - Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA.
- **Herramienta de revisión del plan de mitigación local.**

19

Su función

ATKINS

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

20

Apoyar la participación pública

- **Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general:**
  - Participar en el proceso mediante participación ciudadana.
- **Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo:**
  - Ubicación/hora/fecha de las reuniones.
  - Información sobre cómo involucrarse.
  - Difundir la encuesta de participación pública.

ATKINS

21

Hoy vamos a revisar:

- Evaluación de Capacidad del Municipio
- Tabla de Estrategias de Mitigación



ATKINS

22

Evaluación de Capacidad

Capacidad reglamentaria y de planificación: Favor de indicar si las siguientes herramientas o documentación reglamentaria está actualizada o bajo desarrollo para el municipio. Si aplica, por favor provea e identifique el departamento, agencia u organización responsable para la implementación y cómo la herramienta pudiera impactar en la reducción de riesgos o pérdidas. Provea comentario, de ser necesario.

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	JP			El Plan presenta algunas obras, proyectos y programas que pretende realizar el Municipio a tono con los objetivos y la política pública de la administración municipal en
Plan de Uso de terrenos, Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Area o Plan Especial						
Plan de manejo de planos inundables						
Plan de manejo de espacios abiertos						
Plan u ordenanza del manejo de aguas de tormenta						
Planes de protección de recursos naturales o areas naturales						
Respuesta de inundación o plan de recuperación						
Plan de operaciones de emergencia						

ATKINS

Capacidad reglamentaria y de planificación

Capacidad técnica y administrativa

Capacidad financiera

23

Estrategias de Mitigación

Medidas de Mitigación Existentes – Humacao, Puerto Rico

# de la Medida	Descripción	Peligro(s) que Atiende	Prioridad Relativa	Agencia Líder/ Departamento	Fuentes Potenciales de Fondos	Año Anticipado se Completará	Estado de su Implementación a 2019
Prevención							
P-1	Implantar el Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Humacao a través del Comité de Mitigación. (Página 9)	Todos	1	Oficina de Planificación-Local	Fondo general (fondos operacionales)		
P-2	Incorporar todos los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación en los planes de preparación, respuesta y recuperación dentro del contexto de mitigación contra los peligros naturales múltiples. (Página 10)	Todos		Oficina de Planificación-Local	Fondo general (fondos operacionales), OMMEAD, AEMEAD		
P-3	Promover políticas de mitigación mediante la planificación del uso del suelo incluyendo guías para que el desarrollo se efectúe en lugares seguros, de manera que la nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros naturales identificados en este Plan. (Página 12)	Todos		Oficina de Planificación-Local	Fondo general (fondos operacionales)		

ATKINS

24

Actividades de Mitigación (Prioridades)

ATKINS

- Actividad 1 - Implantar el Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Humacao a través del Comité de Mitigación Tabla de Estrategias de mitigación.
- Actividad 8 - Realizar campañas educativas para orientar a los ciudadanos y público en general sobre los riesgos naturales.
- Actividad 10 - Realizar un estudio para identificar las facilidades críticas que requieran rehabilitación estructural multi-riesgo.
- Actividad 21 - Implementar Medidas de Mitigación para el Control de Inundaciones en Estancias Mabú.

25

Próximos pasos

ATKINS

- **Taller para el desarrollo de estrategias de mitigación:**
  - Resultado de análisis de riesgo actualizado.
  - Validación.
  - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados de riesgos.

26


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
ATKINS
¡Gracias por su colaboración!
Contactos:
Francisco Pérez Aguiló MS, REM
Francisco.perez@atkinsglobal.com
Plan. Ivelisse R. Gorbea Class
Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Yarí Marrero Montijo
Yari.MarreroMontijo@atkinsglobal.com
27

B.2.1.1 Agenda

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group

Agenda

Proyecto:	Actualización del Plan Local de Mitigación de Peligros		
Asunto:	Reunión Inicial Municipal		
Fecha:	1 de marzo de 2019	Hora: 1:30pm	
Meeting place:	Municipio Humacao	Minutas por:	Yarí Marrero Montijo

ITEM	DESCRIPCION	RESPONSABLE
1.	Presentación-alcance del trabajo y del plan 1. Borrador de ordenanza (plantilla) 2. Representantes del Comité Directivo sugerido (plantilla) 3. Plantilla de evaluación de capacidad 4. Estrategias de mitigación de HMP anteriores	<responsible>
2.	Taller de estrategia de mitigación organizadora 1 Resumen de la evaluación de riesgos 2 Prioridades identificadas 3 Taller de estrategias de mitigación	<responsible>
3.	Borrador final del HMP en el taller informativo	<responsible>

HUMA-Agen-MunMtg1ESP-190228-Dr

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group

JP

Hoja de Asistencia

Fecha: 1 de marzo de 2019 **Lugar: Municipio de Humacao, PR**

Asunto: Actualización del Plan Local de Mitigación de Peligros

	Nombre	Agencia/Departamento	Teléfono	Correo Electrónico	Firma
1.	Marisol Rodriguez-Asesora	Mun. Humacao	7879132623	marisolrodz@gmail.com	
2.	Rebecca Rivera Tolver	Junta de Planificación	727-6200	rivera_r1@jp.pr.gov	
3.	Amber Andersag	ATKins Caribe	787-502-3118	amber.andersag@atkinsglobal.com	
4.	Alexander Tirado Jaime	Municipio Humacao	787-672-2510	atirado@humacao.gov.pr	
5.	Mildred A. Ramos Díaz	Municipio Humacao	787.301.3345	miramos@humacao.gov.pr	
6.	Ahilda Fernández Vega	Municipio de Humacao	787-585-7122	afernandez@humacao.gov.p-	
7.	Luis R. Sánchez	Municipio de Humacao	(787) 528-6191	lsanchez@humacao.gov.pr	
8.	YARÍ MARRERO	ATKINS CARIBE	787-585-2512		
9.	Ivelisse Gorbea	ATKINS CARIBE	787-248-8342	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

B.2.1.2 Notas de la Reunión

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group

Notas de la Reunión

Proyecto:	Planificación para la Mitigación de Peligros en Puerto Rico		
Asunto:	Reunión de inicio – Municipio Humacao		
Fecha:	1 de marzo de 2019	Lugar:	Coliseo, Humacao, PR
Duración:	1.5 horas	Notas Transcritas: Yarí Marrero	

A. Asistencia:

Nombre	Iniciales	Representando
Marisol Rodríguez	MR	Municipio Humacao (Asesora)
Rebecca Rivera Torres	RRT	Junta de Planificación
Amber Andersag Rivera	AAR	Atkins
Alexander TiradoJaime	ATJ	Municipio Humacao (Director de Proyectos)
Mildred A. Ramos Díaz	MARD	Municipio Humacao (Homeland Security)
Anilda Fernández Vega	AFV	Municipio Humacao
Luis R. Sánchez	LRS	Municipio Humacao (Adjministrador del Municipio)
Yarí Marrero Montijo	YMM	Atkins
Ivelisse Gorbea Class	IGC	Atkins

B. Notas:

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Si o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
1.	El **Comité para el Plan de Mitigación** está designado e incluye a todos los miembros presentes en esta primera reunión. Sólo falta la aprobación del alcalde, programada para la próxima semana.	Sí	08/03/19	AFV
2.	Se entregan copias a los representantes del municipio copias de la presentación, la Tabla de Capacidades, el borrador de la resolución municipal, y las acciones de mitigación del plan anterior.	No		

HUMA-MuniNote-190304-Dr 1

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Si o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
3.	Se da la presentación sobre el proceso de planificación y elaboración del Plan de Mitigación.	No		
4.	Al discutir proceso de participación ciudadana se mencionó que Atkins proveería encuesta. AF informa que el Municipio diseñó una encuesta, pero no se ha realizado la consulta pública. Estaremos revisando ambas herramientas de encuesta para atemperarlas.	Sí	15/03/19	AFV
5.	El plan anterior fue revisado por AFV y MAR, se recibió copia en papel del Capítulo 2. El municipio enviará documento completo en formato digital.	Sí	08/03/19	AFV
6.	La **Tabla de Facilidades Críticas** ha sido actualizada al 2017; incluye dirección, latitud-longitud, teléfono de contacto, contacto y fotografía del local. Se solicitó añadir el valor estimado de los edificios críticos. Se incluyeron además refugios nuevos ya que varios de los anteriores no pudieron ser utilizados durante el Huracán María. Enviarán documento en forma digital.	Sí	08/03/19	AFV
7.	Se recibió copia en papel de la lista de los activos fijos que incluyen maquinaria y equipos. Se estarán revisando para identificar facilidades críticas adicionales. Si no incluye facilidades críticas, se utilizará como documento de referencia.	Si	pendiente	
8.	Se recibió también el itinerario de sesiones de la Legislatura. Según informaron estas fechas no se cambian. Se revisará este itinerario para identificar una posible fecha en el que se someta la Ordenanza que estará adoptando el Plan de Mitigación.	Si	pendiente	
9.	**Medios de comunicación y difusión a los ciudadanos** - Confirmaron que no tienen una página web, no obstante, tienen presencia en las redes sociales; Facebook, Instagram y Twitter. Además recurren al uso de *flyers* puerta a puerta y autoparlantes (método muy efectivo y con un costo de $60/ph). Ejemplo de la comunidad de Punta Santiago donde la organización P.E.C.E.S. les ayudó a entregar los *flyers* y también se colocaron comunicados en varios negocios. Para el **11-13 de marzo** están inscritos para participar de un taller de tsunamis y el 26 de marzo tienen un simulacro de tsunamis.	No		
10.	La comunidad de Punta Santiago ha sido de las más afectadas, por lo mismo es de las comunidades más instruídas y organizadas.	No		

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Si o No	Fecha de Vencimiento	Responsable
11.	Preguntas que surgieron: • Varios miembros del Comité comunicaron sus inquietudes sobre el otorgamiento de fondos de la Sección 404. -Se le indicó que el HMP aunque pudiera atender actividades elegibles por el programa 404, el Plan no debe ser enfocado a sólo un programa federal. • ¿Hay alguna penalidad al Municipio si no se completó algún proyecto por falta de fondos? • ¿Se podrían completar o recibir fondos adicionales para completar un proyecto inconcluso? • **¿Se pueden englobar proyectos en vez de hacerlos por barrio o comunidad? Ejemplo: Trabajos en los alcantarillados para el manejo de aguas de escorrentías.** Se estará solicitando al municipio en específico cuáles son estos proyectos para auscultar qué programas estuvieron cubriendo estos proyectos y de esta manera verificar cuáles son las disposiciones particulares del programa que pudiera o no facilitar la continuidad del mismo.	Sí	08/03/19	YMM
12.	Tan pronto se reciba el *Risk Assesment* se estará coordinando el Taller para Evaluación de Peligros y Estrategias de Mitigación.	Sí	15/03/19	YMM
13.	Se solicita la lista de metas, necesidades y peticiones del Municipio (*wish list*), subdivididas en proyectos nuevos, mejoras a proyectos existentes y proyectos inconclusos, para ser incluídas en la tabla de acciones de mitigación y que la hagan llegar lo antes posible.	Sí	08/03/19	AFV
14.	Se solicita al municipio que revise la tabla de capacidades y la hagan llegar lo antes posible.	Sí	08/03/19	AFV
15.	Se cierra la reunión			

NOTE TO RECIPIENTS:
These meeting notes record Atkins understanding of the meeting and intended actions arising therefrom.
Your agreement that the notes form a true record of the discussion will be assumed unless adverse comments are received in writing within five days of receipt.

B.2.2 Reunión Plan Preliminar – Presentación



Planificación para la Mitigación de Peligros en Humacao

Municipio de Humacao, Puerto Rico
Taller de Evaluación de Riesgos Naturales
25 de abril de 2019

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

¿Qué es y por qué?

- La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
  - Ejemplos de actividades de mitigación:
    1. Elevar viviendas en áreas inundables
    2. Protección de instalaciones críticas
    3. Informar al público sobre riesgos

- Ley de mitigación de desastres de 2000 (DMA2K)
- Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
- Programa de subvenciones para mitigación de peligros
- Mitigación previa al desastre
- Asistencia para mitigar inundaciones

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY
HMGP HAZARD MITIGATION GRANT PROGRAM
PDM PRE-DISASTER MITIGATION
FMA FLOOD MITIGATION ASSISTANCE

Objetivos para actualizar el plan

- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades.
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Identificar posibles proyectos de mitigación.
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

3

Comité del Plan de Mitigación de Peligros Naturales

Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Luis Raúl Sánchez	Administrador Municipal	Oficina del Alcalde	lsanchez@humacao.gov.pr
Anilda Fernández	Directora	Oficina de Planificación	afernandez@humacao.gov.pr
Mildred Ramos	Directora	Programa de *Homeland Security*	miramos@humacao.gov.pr
José L. Báez	Director	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal	jbaez@humacao.gov.pr
Alexander Tirado	Director	Gerencia de Proyectos	atirado@humacao.gov.pr
Ivette Díaz	Directora	Departamento de Finanzas	idiaz@humacao.gov.pr

4

Población por barrio

Municipio/Barrio	2010	2017	% cambio
Municipio Humacao (TOTAL)	58,466	54,736	-6.4%
Barrio Antón Ruiz	3,496	3,863	10.5%
Barrio Buena Vista	3,519	2,622	-25.5%
Barrio Candelero Abajo	5,135	4,138	-19.4%
Barrio Candelero Arriba	3,596	3,620	0.7%
Barrio Cataño	3,387	3,280	-3.2%
Barrio Collores	2,770	2,141	-22.7%
Barrio Humacao Pueblo	3,862	3,652	-5.4%
Barrio Mabú	8,045	7,413	-7.9%
Barrio Mambiche	2,387	2,025	-15.2%
Barrio Mariana	3,230	2,852	-11.7%
Barrio Punta Santiago	4,723	4,902	3.8%
Barrio Río Abajo	7,495	7,936	5.9%
Barrio Tejas	6,821	6,292	-7.8%



Población Humacao por edades

Total Humacao -6.4%

- 65 años o más +23%
- menor de 5 años -21%
- 5 a 19 años -17%
- 20 a 64 años -8%

Municipio Humacao	2010	2017	% Cambio
Menor de 5 años	3,423	2,712	-21%
5 a 19 años	12,247	10,150	-17%
20 a 64 años	34,304	31,457	-8%
65 años en adelante	8,492	10,417	23%
Total	**58,466**	**54,736**	**-6%**



Peligros a evaluarse:

- Cambio Climático
- Sequía
- Terremotos
- Inundaciones
- Deslizamientos
- Vientos Fuertes/Ciclones tropicales
- Tsunamis

Riesgo Natural	¿Incluido en el plan de mitigación del estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este plan?	Notas
Cambio Climático/ Aumento del nivel del mar	Sí	Sí	Sí	Se incluye este riesgo natural en el plan anterior y en este plan como erosión costera.
Sequía	Sí	Sí	Sí	
Terremotos	Sí	Sí	Sí	En este plan se contempla tanto el riesgo de terremoto como la licuación por ser conceptos correlacionados entre sí.
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	Las inundaciones pueden ser provocada por eventos de huracanes, tormentas, ondas tropicales, etc.
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	Los vientos fuertes pueden ser provocados por los huracanes, tormentas, ondas tropicales, etc.
Tsunamis	Sí	Sí	Sí	

Consideraciones

Se utilizó la mejor información disponible

Algunos eventos no son reportados.

Objetivos de la evaluación de riesgos

Comparar los peligros para determinar el enfoque correcto para desarrollar las acciones y/o estrategias de mitigación.

(GIS) Sistema de Informacion Geografica

Determinar la vulnerabilidad estimada en las instalaciones críticas y la población.

El análisis basado en el GIS se utilizó para los siguientes peligros:

Elevación del nivel del mar

Terremoto

Inundación

Deslizamiento

Vientos fuertes

Tsunami

Hazus-MH

Es un programa de estimacion de pérdidas estandarizado, desarrollado por FEMA para proporcionar resultados para los peligros de terremoto e inundación.

Los resultados presentados son una aproximación de riesgo y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.

Cambio climático

Impactos del cambio climático:

- Aumento en el nivel del mar
- Temperaturas más altas
- Tormentas más violentas
- Aumento de las sequías
- Riesgo a inundaciones

Erosión costera:

- Contaminación/degradación ambiental
- Pérdida de costa y playas





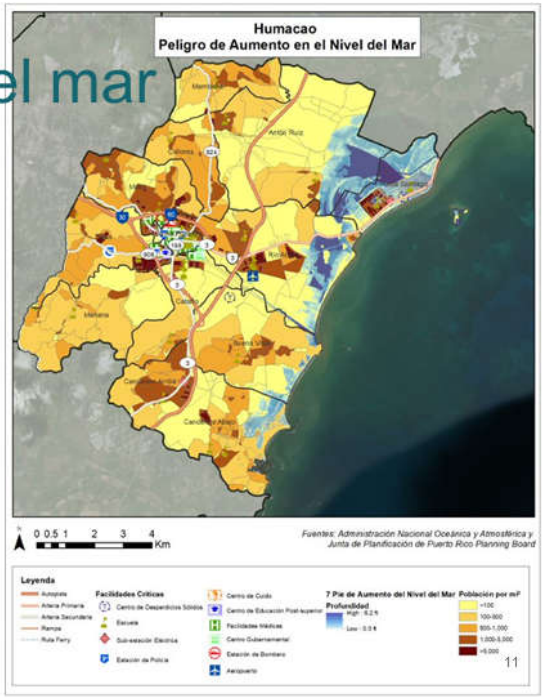
10

Aumento en el nivel del mar

Barrios afectados:

- Punta Santiago
- Anton Ruíz
- Río Abajo
- Buena Vista
- Candelero Abajo

Profundidad (pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	1,605	2,035	3,896	755
1 a 2	2	575	1,420	3,287
2 a 3	0		280	1,279
3 a 4		9,813	0	2
4 a 5	0		0	1,670

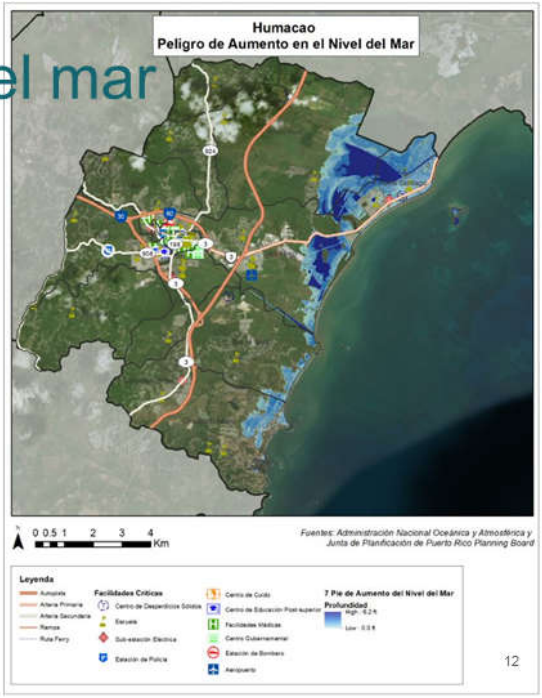


Aumento en el nivel del mar

Facilidades críticas:

- Subestación Energía Eléctrica en Verde Mar
- Facilidad de desperdicios sólidos
- Esc. Francisco Isern Jiménez
- Esc. SU Agapito López Flores

Profundidad (pies)	Aumento en el Nivel del Mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	16	328	1,378	1,351
1 a 2	0	13	211	1,272
2 a 3			9	118
3 a 4		1,956	1	8



Sequía

Informe sobre la Sequía de 2014-2016 - Desde fines de noviembre de 2013 se observaron condiciones atípicamente secas, particularmente para la región sur del país.

Impacto:

- Agricultura
- Industria
- Comercio
- Recreativo
- Servicios



Eventos significativos: 2015 y 1994

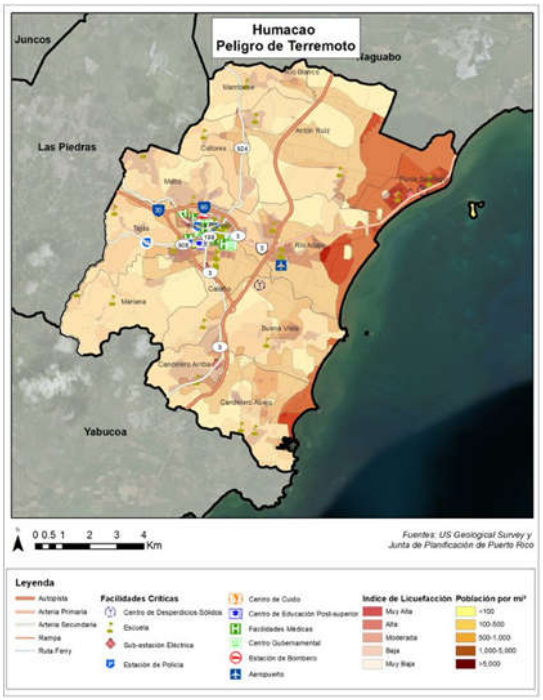
13

Terremoto

Eventos ocurridos:

- **8 de agosto de 1946** – Magnitud 7.4, maremoto en Mayaguez/Aguadilla
- **29 de julio de 1943** – Magnitud 7.5, Noreste de PR
- **11 de octubre de 1918** – Magnitud 7.3, maremoto en zona oeste
- **18 de noviembre de 1867** – Magnitud 7.3, zona este

Probabilidad de Riesgo en Puerto Rico 33% - 50%



Terremoto

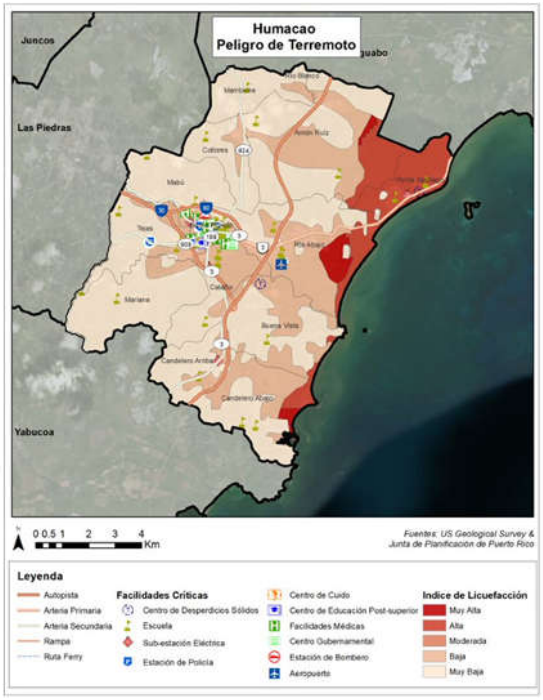
11%

	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Población	20,454	31,512	0	5,024	1,476

	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Número de Estructuras	16537	7751	35	2419	251

Facilidades críticas:

- Subestación Energía Eléctrica en Verde Mar
- Facilidad de desperdicios sólidos
- Esc. Francisco Isern Jiménez
- Esc. SU Agapito López Flores



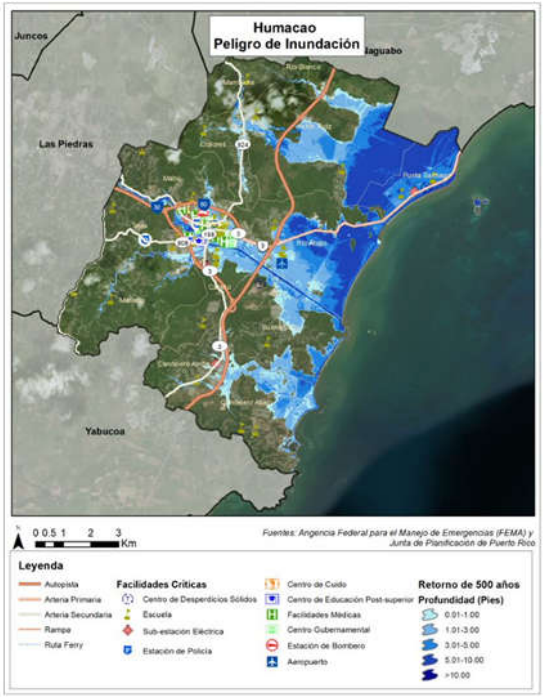
Inundación

Las inundaciones son el riesgo natural más frecuente y costoso. Causas principales:

- Huracanes/Tormentas tropicales
- Eventos de Lluvia
- Desbordamiento de ríos
- Marejada ciclónica

Eventos significativos:

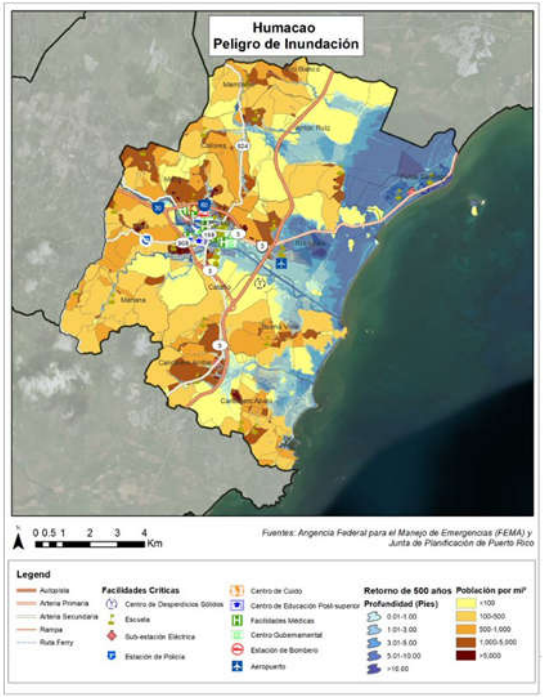
- 2017 – Huracán María/Irma
- 2011 – Huracán Irene
- 1998 – Huracán Georges
- 1989 – Huracán Hugo



Inundación

Facilidades críticas:

- (10) Escuelas
- (7) Gobierno
- (3) Hospitales
- Vertedero
- Aeropuerto
- Estación Bomberos
- Estación de policías
- Subestación eléctrica



Deslizamiento

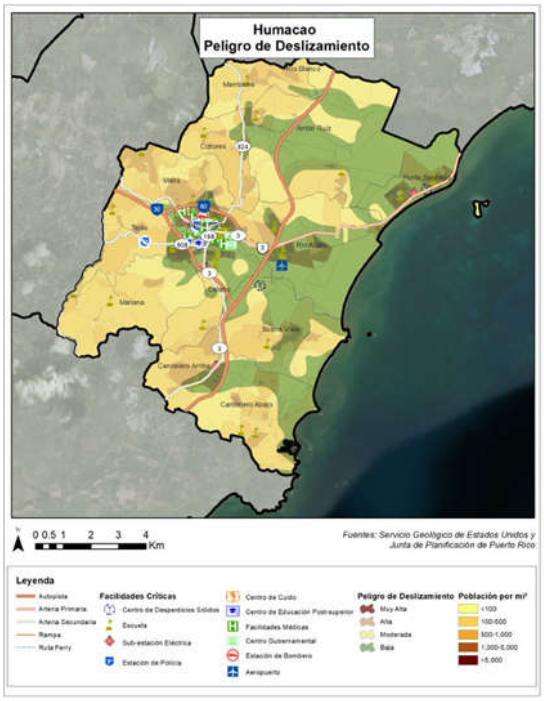
	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Población	20,361	38,105	0	0

	Baja	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Estructuras	11,671	15,267	0	0

Eventos más recientes:
2017 – Huracán María
2008 – Mabú, Collores, Mariana, Río Abajo y Sector Pitahaya

Probabilidad de Riesgo

Bajo - Moderado



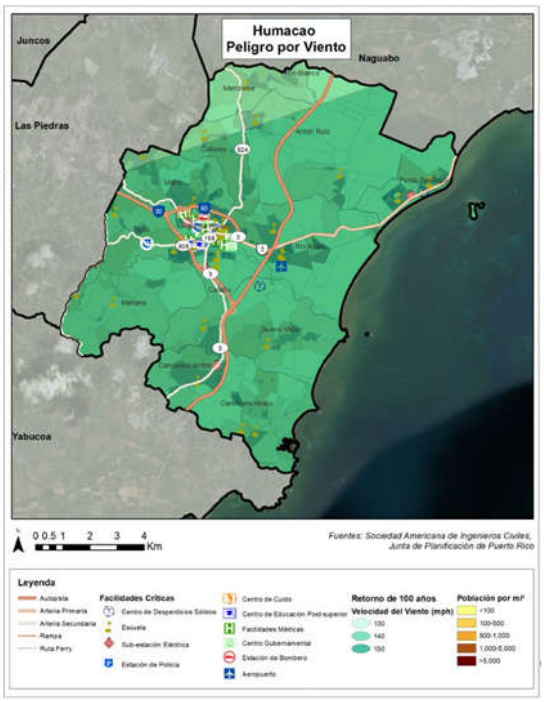
Vientos Fuertes

Incluye depresiones, tormentas tropicales y huracanes.

Toda el municipio está expuesto a este peligro.

Eventos significativos:

- 2017 – Huracán María
- 2011 – Huracán Irene
- 1998 – Huracán Georges
- 1989 – Huracán Hugo

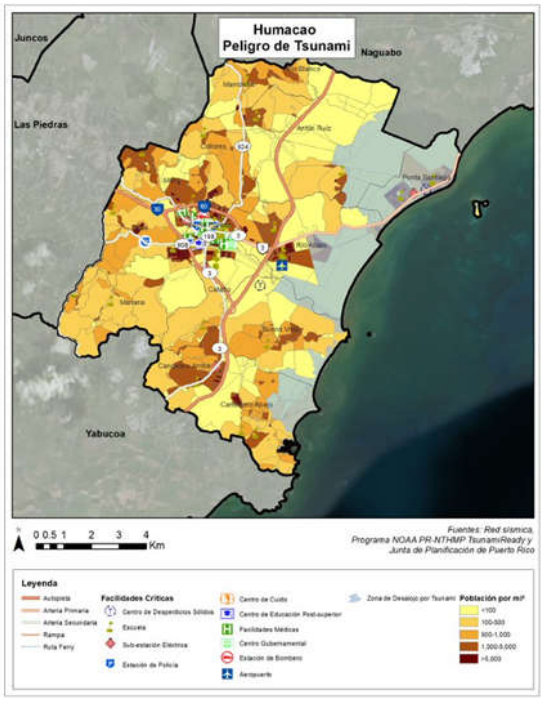


Tsunami

Zona de desalojo:

- Población – 9,549
- Estructuras – 3,348
- Facilidades críticas - 4

Nombre	Tipo de Facilidad
Verde Mar	Sub.Eléc.
Francisco Isern Jimenez	Escuelas
Su Agapito Lopez Flores	Escuelas
Pi-Humacao-Mrf Proyectos De Infraestructura	Vertederos



Estrategias de mitigación

Estrategias basadas en los comentarios del público, los riesgos identificados y las capacidades disponibles.

- Revisar los objetivos del plan anterior.
- Proveer estatus de las estrategias del plan anterior.
- Proyectos de mitigación - Consistentes con los objetivos de la comunidad y con los resultados de la evaluación de riesgos.
- Establecer que peligros tienen prioridad.
- Establecer que capacidades tiene la comunidad.



21

Estrategias de mitigación

Prevención:

- Reglamentar la construcción en aquellas zonas que presenten riesgos significativos asociados a los riesgos naturales que el municipio está expuesto mediante reglamentación.
- Reglamentar el desarrollo en zonas susceptibles a licuación y deslizamiento.

Protección a la propiedad:

- Desarrollar iniciativas interagenciales para asegurarse de que las facilidades públicas sean resistentes a los diferentes riesgos naturales desarrollando estrategias para identificar estructuras que lo requieran.

22

Estrategias de mitigación

Protección a los recursos naturales:

- Establecer acciones entre agencias para controlar contaminación de las fuentes de agua subterránea, focalizando en el problema de la disposición de aguas usadas a través de los acuíferos y evitar contaminación durante eventos de inundaciones.
- Implantar medidas dentro del Plan Territorial encaminadas a proteger los abastos de agua subterránea.

23

Estrategias de mitigación

Proyectos estructurales:

- Construcción sistema sanitario en Parcelas Viejas y Parcelas Nuevas, Bo. Punta Santiago – Instalación y reemplazo de tubería existente, mejorar canales existentes, construir una charca de retención, vallas de seguridad, instalación de gaviones, sistemas de bombeo.
- Mejoras pluviales, Carr. PR-3, Bo. Río Abajo – Mejorar el sistema de captación. Cuando llueve se inundan varios carriles.
- Canalización Quebrada Mabú, Bo. Mabú y Pueblo – Estabilizar con gaviones a lo largo de la quebrada y relocalizar tubería sanitaria existente. Existe una erosión a lo largo de la quebrada. Aguas arriba hay una obstrucción de línea sanitaria que provoca inundaciones.
- Mejoras al Puente Los Maldonado, Bo. Mariana – Demoler y construir nuevo puente con nueva elevación y vayas de seguridad. La estructura actual está comprometida.
- Construcción sistema sanitario, Sector La Ola, Bo. Punta Santiago – Construcción del sistema sanitario para conectar las casas existentes en el sector La Ola. Incluye registro sanitario, acometida a las casas existentes, conexión final que discurre a través de la PR-3, entre otros.

24

Estrategias de mitigación

Servicios de Emergencia:

- *GPS* de alta resolución y *Handheld GPS* – Para la ubicación y registro de coordenadas en situaciones donde se requiera mayor precisión, así como para compartir los datos y preparar una base de datos en GIS.
- *Plotter Inkjet large scale* – Para impresión de mapas, planos y fotos aéreas en gran tamaño que van a ser distribuidas a las dependencias municipales, ciudadanos y otros constituyentes.

Educación pública y concientización:

- Preparar un portal educativo en la internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales múltiples que pueden afectar el municipio.
- Realizar campañas educativas para orientar a los ciudadanos y público en general sobre los riesgos naturales.

25

Actividades de mitigación

Actividades elegibles	HMGP
1. **Proyectos de mitigación**	✔
Adquisición de propiedades y demolición de estructuras	✔
Adquisición de propiedades y relocalización de estructuras	✔
Elevación de estructuras	✔
Reconstrucción con mitigación	✔
Impermeabilización en seco de estructuras residenciales	✔
Impermeabilización en seco de estructuras no residenciales	✔
Generadores	✔
Proyectos de reducción de riesgo de inundación localizado	✔
Proyectos de reducción de riesgo de inundación no localizado	✔
Refuerzo estructural de edificios existentes	✔
Refuerzo no estructural de edificios e instalaciones existentes	✔
Construcción de habitación segura	✔
Refuerzos contra el viento de residencias de una y dos familias	✔
Refuerzo de infraestructura	✔
Estabilización del terreno	✔
Mitigación de incendios forestales	✔
Cumplimiento de código posdesastre	✔
Asistencia adelantada	✔
Proyectos de iniciativa de 5% *	✔
Misceláneo/Otro**	✔

Las actividades de mitigación pueden incluir:

Adopción y aplicación de herramientas reglamentarias, como ordenanzas, reglamentos y códigos de construcción, para guiar e informar el uso de terrenos, urbanización y reurbanización en áreas afectadas por riesgos.

Adquisición o elevación de viviendas o negocios dañados por inundación, refuerzo de edificios públicos, escuelas e instalaciones críticas para que resistan vientos extremos o temblores de tierra.

Creación de una zona de amortiguación que proteja los recursos naturales, como valles de inundación, humedales o hábitats delicados. Los beneficios adicionales para la comunidad pueden incluir calidad de agua y más oportunidades recreativas mejores.

Implementar programas de alcance comunitario para educar a los dueños de propiedades y al público general sobre los riesgos y las medidas de mitigación para proteger viviendas y negocios.

26



¡Gracias por su atención!

Plan. Ivelisse R. Gorbea Class Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Yari Marrero Montijo Yari.MarreroMontijo@atkinsglobal.com

B.2.2.1 Hojas de Registro

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group JP

Hoja de Asistencia/Reunión Comité

Fecha: 25 de abril de 2019 **Lugar:** Municipio de Humacao, PR

Asunto: Actualización del Plan Local de Mitigación de Peligros

	Nombre	Agencia/Departamento	Teléfono	Correo Electrónico	Firma
1.	Ramon Diaz	OMME	787-615-1766	ommerad@yahoo.com	
2.	GABRIEL OLMEDA	Oficina Permisos / Humacao	787 376-3978	golmeda@humacao.gov.pr	
3.	Anilda Fernández Vega	oficina Planificación/Humacao	787-565-7122	afernandez@humacao.gov.pr	
4.	Marisol Rodriguez	Mun. Humacao	787.413-2623	marisolrodz@gmail.com	
5.	Neiza M. Marquez	Atkins	787 314-1940 / 787 361-4115	neiza.marquez@atkinsglobal.com	
6.	Erika Rivera Felicié	JP	787723-6200	rivera_e1@jp.pr.gov	
7.	Amber Anderbag	Atkins	787-502-3118	andersabine@gmail.com	
8.	Brenda Cuadrado	Atkins	787-605-9769	Brenda.Cuadrado@gmail.com	
9.	Ivelisse Gorbea	Atkins	787-248-8342	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
10.	Luis R. Sanchez	M. A. H.	(787)528-6191	luisrasanchez962@gmail.com	
11.	Mildred A. Ramos	Municipio Humacao	787-301-3315	miramos@humacao.gov.pr	
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

B.2.2.2 Notas de la Reunión

SNC·LAVALIN ATKINS

Member of the SNC-Lavalin Group

Notas de la Reunión

Proyecto:	Planificación para la Mitigación de Peligros en Puerto Rico		
Asunto:	Taller Informativo – Municipio Humacao		
Fecha:	25 de abril del 2019	Lugar:	Terminal Norte de Carros Públicos
Duración:	1.5 horas	Notas Transcritas: Carlos Roca	

A. Asistencia:

Nombre	Iniciales	Representando
Ramon Diaz	RD	OMME
Gabriel Olmeda	GO	Oficina de Permisos, Municipio de Humacao
Anilda Fernadez Vega	AFV	Oficina de Planificación, Municipio de Humacao
Marisol Rodriguez	MR	Municipio de Humacao
Neiza M. Marquez	NMM	Atkins Caribe LLP
Erika Rivera Felicié	ERF	Junta de Planificación, Gobierno de Puerto Rico
Amber Andersag	AA	Atkins Caribe LLP
Brenda Cuadrado	BC	Atkins Caribe LLP
Ivelisse Gorbea	IG	Atkins Caribe LLP
Luis R. Sanchez	LRS	Municipio de Humacao
Mildred Ramos	MR	Municipio de Humacao

B. Notas:

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Si o No	Responsable
1.	Se discutió el análisis de riesgo del Municipio.	No	N/A
2.	Se comentó el mejoramiento de la resolución e información de los mapas de los riesgos del Municipio	Si	NMM
3.	Se enfatizó sobre la revisión de las estrategias y acciones de mitigación por parte del comité.	Si	AFV

HUMA-MuniNote-190304-Dr 1

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Si o No	Responsable
4.	Se discutió que la segunda parte del día se iba a exponer los hallazgos preliminares al publico general para la oportunidad de realizar comentarios	No	Atkins Caribe
5.	Se explico el proceso general para el desarrollo del plan del Municipio	No	N/A
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

NOTE TO RECIPIENTS:
These meeting notes record Atkins understanding of the meeting and intended actions arising therefrom.
Your agreement that the notes form a true record of the discussion will be assumed unless adverse comments are received in writing within five days of receipt.

B.2.3 Reunión de Miembros del Comité de Planificación – Revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE • ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

OFICINA DE PLANIFICACIÓN

REUNIÓN INTERNA CON MIEMBROS DEL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN
REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

ASUNTO:
REUNIÓN CON OMME Y DEPARTAMENTO DE FINANZAS
13 DE MARZO DE 2019 – 12:30 PM
CENTRO DE USOS MÚLTIPLES EN PUNTA SANTIAGO

ASISTENCIA

Nombre	Dependencia	Firma
Ramón Díaz Subdirector	OMME	Ramón Díaz Rodríguez
Mildred Ramos Gerente	Programa de Homeland Security	M. Ramos
Ivette Díaz Directora	Departamento de Finanzas	Por teléfono
Orlando Cintrón Director	Oficina de Comunicaciones	Por teléfono
Anilda Fernández Vega Directora	Oficina de Planificación	Anilda Fernández

AGENDA

1. Revisar y actualizar tablas de capacidad: planificación, técnica y administrativa, financiera, educación y difusión.
2. Recopilación de información: facilidades críticas.
3. Solicitud de información.

UNA CIUDAD CON *Misión y Visión* 2020

CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE • ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

OFICINA DE PLANIFICACIÓN

REUNIÓN INTERNA CON MIEMBROS DEL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN
REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

ASUNTO:
REUNIÓN OFICINA DEL ALCALDE
26 DE FEBRERO DE 2019 – 10:00 AM
HUMACAO ARENA

ASISTENCIA

Nombre	Dependencia	Firma
Luis Raúl Sánchez Hernández Administrador Municipal	Oficina del Alcalde	
Alexander Tirado Director	Gerencia de Proyectos	
Mildred Ramos Gerente	Programa de Homeland Security	
Anilda Fernández Vega Directora	Oficina de Planificación	

AGENDA

1. Revisión del Plan de Mitigación
2. Programa 406
3. Programa 404
4. Identificar proyectos de mayor envergadura para los programas 404 y 406

UNA CIUDAD CON *Misión y Visión* 2020

CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE • ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

OFICINA DE PLANIFICACIÓN

REUNIÓN INTERNA CON MIEMBROS DEL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN
REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

ASUNTO:
REUNIÓN OFICINA DEL ALCALDE
24 DE ABRIL DE 2019 – 2:30 PM
HUMACAO ARENA

ASISTENCIA

Nombre	Dependencia	Firma
Luis Raúl Sánchez Hernández Administrador Municipal	Oficina del Alcalde	
Anilda Fernández Vega Directora	Oficina de Planificación	

AGENDA

1. Presentar nuevos proyectos de mitigación.
2. Revisar tablas de capacidad: planificación, técnica y administrativa, financiera, educación y difusión.

UNA CIUDAD CON *Misión y Visión* 2020

CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE • ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

OFICINA DE PLANIFICACIÓN

REUNIÓN INTERNA CON MIEMBROS DEL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN
REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

ASUNTO:
IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE MITIGACIÓN
25 DE MAYO DE 2019 – 10:00 AM
OFICINA DE GERENCIA DE PROYECTOS

ASISTENCIA

Nombre	Dependencia	Firma
Alexander Tirado Jaime Director	Gerencia de Proyectos	
Gabriel Olmeda Castillo Director	Oficina de Permisos	
Anilda Fernández Vega Directora	Oficina de Planificación	

AGENDA

1. Revisar y evaluar el listado de proyectos de mitigación en el Plan de Mitigación.
2. Identificar nuevos proyectos de mitigación.
3. Identificar geográficamente los proyectos de mitigación.
4. Preparar tabla con los proyectos (nombre del proyecto, dirección física, estimados, fuente de financiamiento, fase del proyecto, comentarios, entre otros

UNA CIUDAD CON *Misión y Visión* 2020

CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE • ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

OFICINA DE PLANIFICACIÓN

REUNIÓN INTERNA CON MIEMBROS DEL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN
REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

ASUNTO:
REUNIÓN OFICINA DEL ALCALDE
26 DE JUNIO DE 2019 – 5:00 PM
OFICINA DEL ALCALDE, TERMINAL NORTE

ASISTENCIA

Nombre	Dependencia	Firma
Luis Raúl Sánchez Hernández Administrador Municipal	Oficina del Alcalde	
Alexander Tirado Director	Gerencia de Proyectos	
Mildred Ramos Gerente	Programa de Homeland Security	
Anilda Fernández Vega Directora	Oficina de Planificación	

AGENDA

1. Comentarios al borrador del Plan de Mitigación para la Vista Informativa.

UNA CIUDAD CON *Misión y Visión* 2020

CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE • ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

OFICINA DE PLANIFICACIÓN

REUNIÓN INTERNA CON MIEMBROS DEL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN
REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

ASUNTO:
REUNIÓN OFICINA DEL ALCALDE
28 DE JUNIO DE 2019 – 10:30 AM
OFICINA DE PLANIFICACIÓN, TERMINAL NORTE

ASISTENCIA

Nombre	Dependencia	Firma
Alexander Tirado Director	Gerencia de Proyectos	
Anilda Fernández Vega Directora	Oficina de Planificación	

AGENDA

1. Identificación de proyectos nuevos de mitigación para incluirse en el plan de mitigación:
   a. Programa 404
   b. Programa 406

UNA CIUDAD CON *Misión y Visión* 2020

CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE • ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

OFICINA DE PLANIFICACIÓN

REUNIÓN INTERNA CON MIEMBROS DEL COMITÉ DE PLANIFICACIÓN
REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

ASUNTO:
REUNIÓN OFICINA DEL ALCALDE
3 DE JULIO DE 2019 – 8:30 AM
OFICINA DE GERENCIA DE PROYECTOS, TERMINAL NORTE

ASISTENCIA

Nombre	Dependencia	Firma
Alexander Tirado Director	Gerencia de Proyectos	
Anilda Fernández Vega Directora	Oficina de Planificación	

AGENDA

1. Proyectos nuevos de mitigación para incluirse en el plan de mitigación:
   a. Programa 404
   b. Programa 406

UNA CIUDAD CON *Misión y Visión* 2020

B.3 Taller Informativo – Plan Preliminar – Presentación



Planificación para la Mitigación de Peligros en Humacao

Municipio de Humacao, Puerto Rico
Taller de Evaluación de Riesgos Naturales
25 de abril de 2019

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

¿Qué es y por qué?

- La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
  - Ejemplos de actividades de mitigación:
    1. Elevar viviendas en áreas inundables
    2. Protección de instalaciones críticas
    3. Informar al público sobre riesgos

- Ley de mitigación de desastres de 2000 (DMA2K)
- Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
- Programa de subvenciones para mitigación de peligros
- Mitigación previa al desastre
- Asistencia para mitigar inundaciones

Objetivos para actualizar el plan

- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades.
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Identificar posibles proyectos de mitigación.
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

3

Comité del Plan de Mitigación de Peligros Naturales

Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Luis Raúl Sánchez	Administrador Municipal	Oficina del Alcalde	lsanchez@humacao.gov.pr
Anilda Fernández	Directora	Oficina de Planificación	afernandez@humacao.gov.pr
Mildred Ramos	Directora	Programa de *Homeland Security*	miramos@humacao.gov.pr
José L. Báez	Director	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal	jbaez@humacao.gov.pr
Alexander Tirado	Director	Gerencia de Proyectos	atirado@humacao.gov.pr
Ivette Díaz	Directora	Departamento de Finanzas	idiaz@humacao.gov.pr

4

Población por barrio

Municipio/Barrio	2010	2017	% cambio
Municipio Humacao (TOTAL)	58,466	54,736	-6.4%
Barrio Antón Ruiz	3,496	3,863	10.5%
Barrio Buena Vista	3,519	2,622	-25.5%
Barrio Candelero Abajo	5,135	4,138	-19.4%
Barrio Candelero Arriba	3,596	3,620	0.7%
Barrio Cataño	3,387	3,280	-3.2%
Barrio Collores	2,770	2,141	-22.7%
Barrio Humacao Pueblo	3,862	3,652	-5.4%
Barrio Mabú	8,045	7,413	-7.9%
Barrio Mambiche	2,387	2,025	-15.2%
Barrio Mariana	3,230	2,852	-11.7%
Barrio Punta Santiago	4,723	4,902	3.8%
Barrio Río Abajo	7,495	7,936	5.9%
Barrio Tejas	6,821	6,292	-7.8%



Población Humacao por edades

Total Humacao -6.4%

- 65 años o más +23%
- menor de 5 años -21%
- 5 a 19 años -17%
- 20 a 64 años -8%

Municipio Humacao	2010	2017	% Cambio
Menor de 5 años	3,423	2,712	-21%
5 a 19 años	12,247	10,150	-17%
20 a 64 años	34,304	31,457	-8%
65 años en adelante	8,492	10,417	23%
Total	**58,466**	**54,736**	**-6%**



Peligros a evaluarse:

- Cambio Climático
- Sequía
- Terremotos
- Inundaciones
- Deslizamientos
- Vientos Fuertes/Ciclones tropicales
- Tsunamis

Riesgo Natural	¿Incluido en el plan de mitigación del estado?	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este plan?	Notas
Cambio Climático/ Aumento del nivel del mar	Sí	Sí	Sí	Se incluye este riesgo natural en el plan anterior y en este plan como erosión costera.
Sequía	Sí	Sí	Sí	
Terremotos	Sí	Sí	Sí	En este plan se contempla tanto el riesgo de terremoto como la licuación por ser conceptos correlacionados entre sí.
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	Las inundaciones pueden ser provocada por eventos de huracanes, tormentas, ondas tropicales, etc.
Deslizamiento	Sí	Sí	Sí	
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	Los vientos fuertes pueden ser provocados por los huracanes, tormentas, ondas tropicales, etc.
Tsunamis	Sí	Sí	Sí	

Consideraciones

Se utilizó la mejor información disponible

Algunos eventos no son reportados.

Objetivos de la evaluación de riesgos

Comparar los peligros para determinar el enfoque correcto para desarrollar las acciones y/o estrategias de mitigación.

(GIS) Sistema de Informacion Geografica

Determinar la vulnerabilidad estimada en las instalaciones críticas y la población.

El análisis basado en el GIS se utilizó para los siguientes peligros:

Elevación del nivel del mar

Terremoto

Inundación

Deslizamiento

Vientos fuertes

Tsunami

Hazus-MH

Es un programa de estimacion de pérdidas estandarizado, desarrollado por FEMA para proporcionar resultados para los peligros de terremoto e inundación.

Los resultados presentados son una aproximación de riesgo y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.

Cambio climático

Impactos del cambio climático:

- Aumento en el nivel del mar
- Temperaturas más altas
- Tormentas más violentas
- Aumento de las sequías
- Riesgo a inundaciones

Erosión costera:

- Contaminación/degradación ambiental
- Pérdida de costa y playas





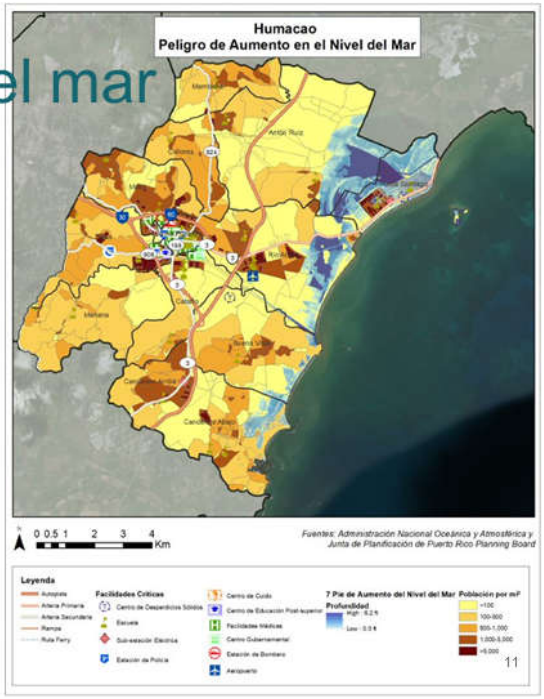
10

Aumento en el nivel del mar

Barrios afectados:

- Punta Santiago
- Anton Ruíz
- Río Abajo
- Buena Vista
- Candelero Abajo

Profundidad (pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	1,605	2,035	3,896	755
1 a 2	2	575	1,420	3,287
2 a 3	0		280	1,279
3 a 4		9,813	0	2
4 a 5	0		0	1,670

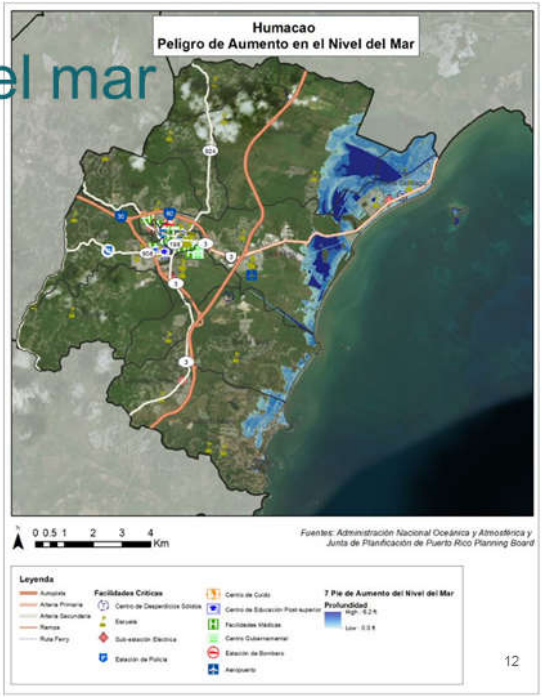


Aumento en el nivel del mar

Facilidades críticas:

- Subestación Energía Eléctrica en Verde Mar
- Facilidad de desperdicios sólidos
- Esc. Francisco Isern Jiménez
- Esc. SU Agapito López Flores

Profundidad (pies)	Aumento en el Nivel del Mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	16	328	1,378	1,351
1 a 2	0	13	211	1,272
2 a 3			9	118
3 a 4		1,956	1	8



Sequía

Informe sobre la Sequía de 2014-2016 - Desde fines de noviembre de 2013 se observaron condiciones atípicamente secas, particularmente para la región sur del país.

Impacto:

- Agricultura
- Industria
- Comercio
- Recreativo
- Servicios



Eventos significativos: 2015 y 1994

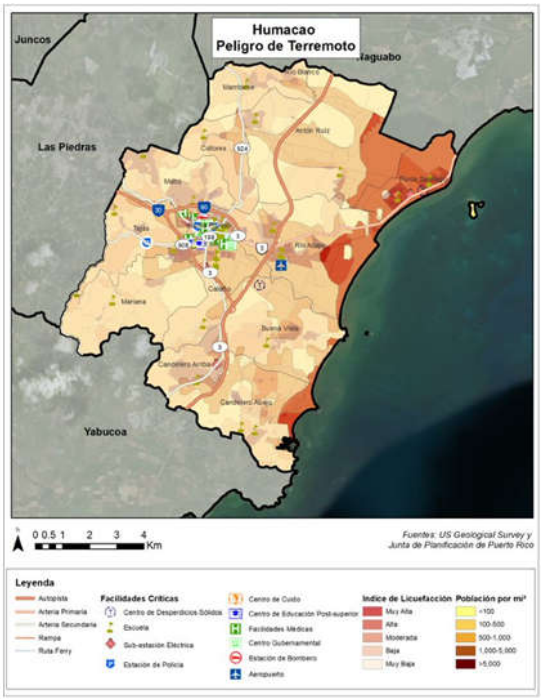
13

Terremoto

Eventos ocurridos:

- **8 de agosto de 1946** – Magnitud 7.4, maremoto en Mayaguez/Aguadilla
- **29 de julio de 1943** – Magnitud 7.5, Noreste de PR
- **11 de octubre de 1918** – Magnitud 7.3, maremoto en zona oeste
- **18 de noviembre de 1867** – Magnitud 7.3, zona este

Probabilidad de Riesgo en Puerto Rico 33% - 50%



Terremoto

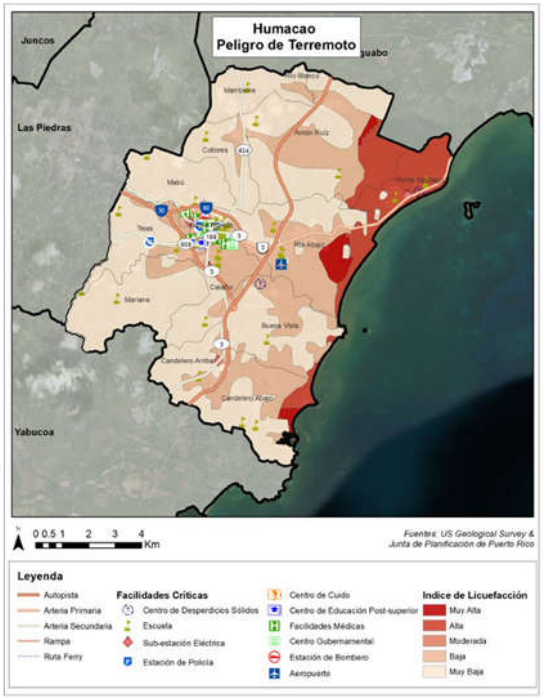
11%

	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Población	20,454	31,512	0	5,024	1,476

	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Número de Estructuras	16537	7751	35	2419	251

Facilidades críticas:

- Subestación Energía Eléctrica en Verde Mar
- Facilidad de desperdicios sólidos
- Esc. Francisco Isern Jiménez
- Esc. SU Agapito López Flores



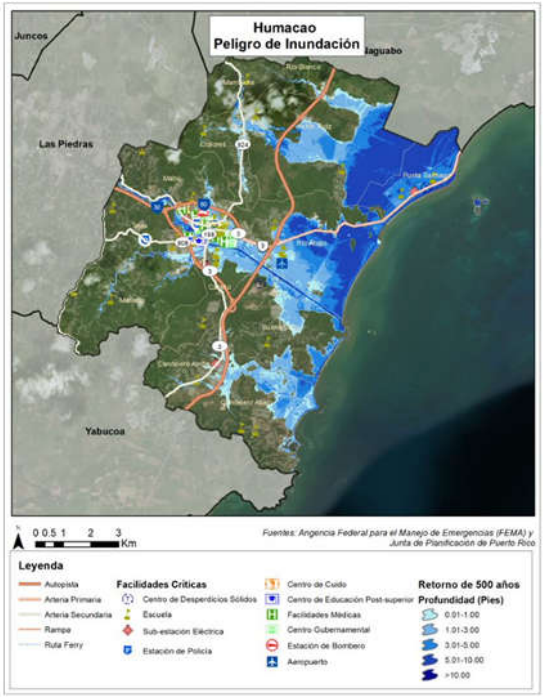
Inundación

Las inundaciones son el riesgo natural más frecuente y costoso. Causas principales:

- Huracanes/Tormentas tropicales
- Eventos de Lluvia
- Desbordamiento de ríos
- Marejada ciclónica

Eventos significativos:

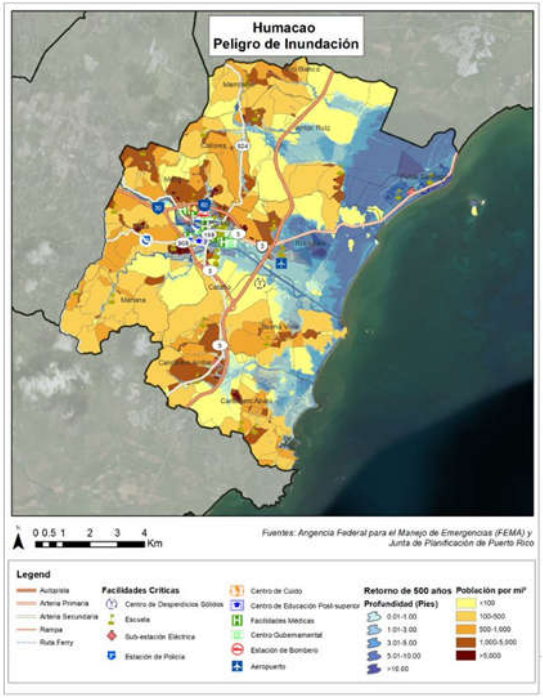
- 2017 – Huracán María/Irma
- 2011 – Huracán Irene
- 1998 – Huracán Georges
- 1989 – Huracán Hugo



Inundación

Facilidades críticas:

- (10) Escuelas
- (7) Gobierno
- (3) Hospitales
- Vertedero
- Aeropuerto
- Estación Bomberos
- Estación de policías
- Subestación eléctrica



Deslizamiento

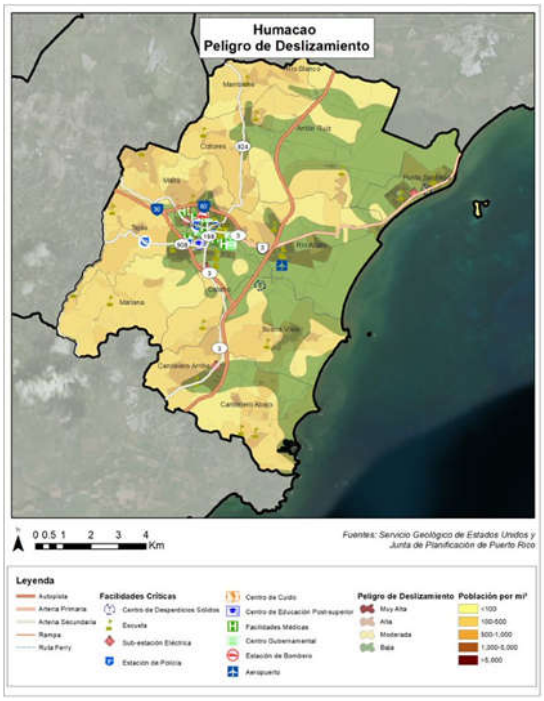
	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Población	20,361	38,105	0	0

	Baja	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de Estructuras	11,671	15,267	0	0

Eventos más recientes:
2017 – Huracán María
2008 – Mabú, Collores, Mariana, Río Abajo y Sector Pitahaya

Probabilidad de Riesgo

Bajo - Moderado

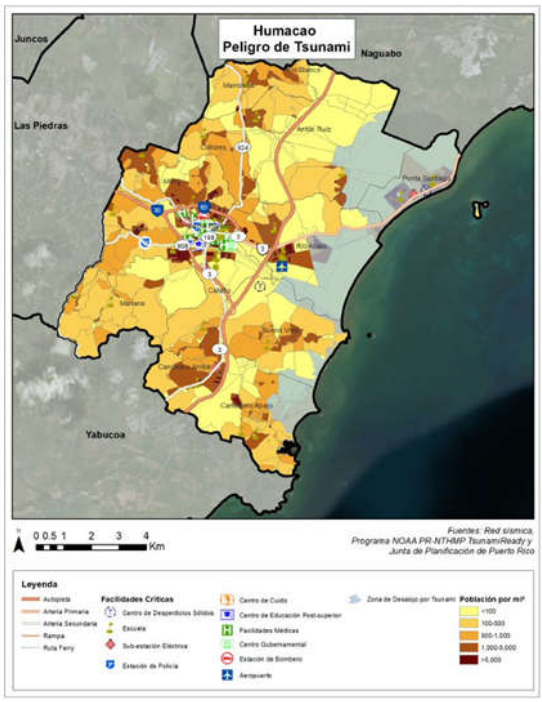


Tsunami

Zona de desalojo:

- Población – 9,549
- Estructuras – 3,348
- Facilidades críticas - 4

Nombre	Tipo de Facilidad
Verde Mar	Sub.Eléc.
Francisco Isern Jimenez	Escuelas
Su Agapito Lopez Flores	Escuelas
Pi-Humacao-Mrf Proyectos De Infraestructura	Vertederos



Estrategias de mitigación

Estrategias basadas en los comentarios del público, los riesgos identificados y las capacidades disponibles.

- Revisar los objetivos del plan anterior.
- Proveer estatus de las estrategias del plan anterior.
- Proyectos de mitigación - Consistentes con los objetivos de la comunidad y con los resultados de la evaluación de riesgos.
- Establecer que peligros tienen prioridad.
- Establecer que capacidades tiene la comunidad.



21

Estrategias de mitigación

Prevención:

- Reglamentar la construcción en aquellas zonas que presenten riesgos significativos asociados a los riesgos naturales que el municipio está expuesto mediante reglamentación.
- Reglamentar el desarrollo en zonas susceptibles a licuación y deslizamiento.

Protección a la propiedad:

- Desarrollar iniciativas interagenciales para asegurarse de que las facilidades públicas sean resistentes a los diferentes riesgos naturales desarrollando estrategias para identificar estructuras que lo requieran.

22

Estrategias de mitigación

Protección a los recursos naturales:

- Establecer acciones entre agencias para controlar contaminación de las fuentes de agua subterránea, focalizando en el problema de la disposición de aguas usadas a través de los acuíferos y evitar contaminación durante eventos de inundaciones.
- Implantar medidas dentro del Plan Territorial encaminadas a proteger los abastos de agua subterránea.

23

Estrategias de mitigación

Servicios de Emergencia:

- *GPS* de alta resolución y *Handheld GPS* – Para la ubicación y registro de coordenadas en situaciones donde se requiera mayor precisión, así como para compartir los datos y preparar una base de datos en GIS.
- *Plotter Inkjet large scale* – Para impresión de mapas, planos y fotos aéreas en gran tamaño que van a ser distribuidas a las dependencias municipales, ciudadanos y otros constituyentes.

Educación pública y concientización:

- Preparar un portal educativo en la internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales múltiples que pueden afectar el municipio.
- Realizar campañas educativas para orientar a los ciudadanos y público en general sobre los riesgos naturales.

25

Actividades de mitigación

Actividades elegibles	HMGP
1. **Proyectos de mitigación**	✔
Adquisición de propiedades y demolición de estructuras	✔
Adquisición de propiedades y relocalización de estructuras	✔
Elevación de estructuras	✔
Reconstrucción con mitigación	✔
Impermeabilización en seco de estructuras residenciales	✔
Impermeabilización en seco de estructuras no residenciales	✔
Generadores	✔
Proyectos de reducción de riesgo de inundación localizado	✔
Proyectos de reducción de riesgo de inundación no localizado	✔
Refuerzo estructural de edificios existentes	✔
Refuerzo no estructural de edificios e instalaciones existentes	✔
Construcción de habitación segura	✔
Refuerzos contra el viento de residencias de una y dos familias	✔
Refuerzo de infraestructura	✔
Estabilización del terreno	✔
Mitigación de incendios forestales	✔
Cumplimiento de código posdesastre	✔
Asistencia adelantada	✔
Proyectos de iniciativa de 5% *	✔
Misceláneo/Otro**	✔

Las actividades de mitigación pueden incluir:

Adopción y aplicación de herramientas reglamentarias, como ordenanzas, reglamentos y códigos de construcción, para guiar e informar el uso de terrenos, urbanización y reurbanización en áreas afectadas por riesgos.

Adquisición o elevación de viviendas o negocios dañados por inundación, refuerzo de edificios públicos, escuelas e instalaciones críticas para que resistan vientos extremos o temblores de tierra.

Creación de una zona de amortiguación que proteja los recursos naturales, como valles de inundación, humedales o hábitats delicados. Los beneficios adicionales para la comunidad pueden incluir calidad de agua y más oportunidades recreativas mejores.

Implementar programas de alcance comunitario para educar a los dueños de propiedades y al público general sobre los riesgos y las medidas de mitigación para proteger viviendas y negocios.

26



¡Gracias por su atención!

Plan. Ivelisse R. Gorbea Class Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Yari Marrero Montijo Yari.MarreroMontijo@atkinsglobal.com

B.3.1 Notas de la reunión

SNC·LAVALIN ATKINS

Member of the SNC-Lavalin Group

Notas de la Reunión

Proyecto:	Planificación para la Mitigación de Peligros en Puerto Rico		
Asunto:	Taller Informativo – Municipio Humacao		
Fecha:	25 de abril del 2019	Lugar:	Terminal Norte de Carros Públicos
Duración:	1.5 horas	Notas Transcritas: Carlos Roca	

A. Asistencia:

Nombre	Iniciales	Representando
Ramon Diaz	RD	OMME
Gabriel Olmeda	GO	Oficina de Permisos, Municipio de Humacao
Anilda Fernadez Vega	AFV	Oficina de Planificación, Municipio de Humacao
Marisol Rodriguez	MR	Municipio de Humacao
Neiza M. Marquez	NMM	Atkins Caribe LLP
Erika Rivera Felicié	ERF	Junta de Planificación, Gobierno de Puerto Rico
Amber Andersag	AA	Atkins Caribe LLP
Brenda Cuadrado	BC	Atkins Caribe LLP
Ivelisse Gorbea	IG	Atkins Caribe LLP
Luis R. Sanchez	LRS	Municipio de Humacao
Mildred Ramos	MR	Municipio de Humacao

B. Notas:

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Si o No	Responsable
1.	Se discutió el análisis de riesgo del Municipio.	No	N/A
2.	Se comentó el mejoramiento de la resolución e información de los mapas de los riesgos del Municipio	Si	NMM
3.	Se enfatizó sobre la revisión de las estrategias y acciones de mitigación por parte del comité.	Si	AFV

HUMA-MuniNote-190304-Dr 1

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Si o No	Responsable
4.	Se discutió que la segunda parte del día se iba a exponer los hallazgos preliminares al publico general para la oportunidad de realizar comentarios	No	Atkins Caribe
5.	Se explico el proceso general para el desarrollo del plan del Municipio	No	N/A
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

NOTE TO RECIPIENTS:
These meeting notes record Atkins understanding of the meeting and intended actions arising therefrom.
Your agreement that the notes form a true record of the discussion will be assumed unless adverse comments are received in writing within five days of receipt.

B.3.2 Anuncio Publico



PRIMERA HORA Viernes, 12 de abril de 2019 20

AVISO
Participación Ciudadana
Municipio de Humacao

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Humacao, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de las vistas informativas para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

FECHA: 25 de abril de 2019
HORA: 6:00 p.m.
LUGAR: Edif. Terminal de Carros Públicos Norte, 2do Nivel, Calle Efraín Meléndez, Humacao

Los peligros naturales pueden causar la pérdida de vida y propiedad y tener consecuencias nefastas para el bienestar de la comunidad. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por peligros naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Humacao 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.

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Para más información, acceda: jp.pr.gov

B.3.3 Hoja de Registro

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group

Hoja de Asistencia/Vista Informativa

Fecha: 25 de abril de 2019 **Lugar:** Municipio de Humacao, PR
Asunto: Actualización del Plan Local de Mitigación de Peligros

	Nombre	Agencia/Departamento	Teléfono	Correo Electrónico	Firma
1.	Ramón Díaz Rodríguez	OMME	787-615-1766	ommerad@yahoo.com	
2.	William Pitre Cipolla	FEMA	~~787~~-202-705-2363	william.pitrecipolla@fema.dhs.gov	
3.	Marisol Rodríguez	Mun. Humacao	787-413 2623	marisolrodz@gmail.com	
4.	Anilda Fernández Vega	Mun. Humacao	787-565-7122	afernandez@humacao.gov.pr	
5.	Mildred Ramos	Mun Humacao	787-301-3345	miramos@humacao.gov.pr	
6.	Sarilveth Flecha	Mun. Humacao	(787)852-3066	planificacion@humacao.gov.pr	
7.	Jesús H. Santiago Pou	Mun. Humacao	937-529-2006	" "	
8.	Luis Peña Pou	Mun. Humacao	787-403-9262		
9.	Luis Roberto Santiago Torres	M.A. Humacao	787-241-8393	lusantiago@humacao.gov.pr	
10.	Alexander Tirado Jaime	Municipio Humacao	787-672-2510	atirado.lapiedras@gmail.com	
11.	Zugeily Donato Ramos	Municipio Humacao	787-852-3066 x2230	zdonato@humacao.gov.pr	
12.	Bárbara Solano	El Oriental		bsolano@elorientalpr.net	
13.	Amber Andersay	ATKINS	787-502-3118	amber-andersay@atkinsglobal.com	
14.	Ivelisse Gorbea	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
15.	Erika Rivera Felicié	JP	787-723-6200	rivera_e1@jp.pr.gov	
16.	YARÍ MARRERO	ATKINS	787-585-2512	yari.marreromontijo@atkinsglobal.com	
17.					
18.					
19.					
20.					

B.4 Taller Informativo – Plan Borrador – Presentación

2019
Municipio de Humacao
Proceso de Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Agenda

- Presentación breve del concepto de mitigación;
- Clasificación de los peligros naturales que afectan al municipio por nivel de riesgo;
- Resumen de la evaluación de riesgo y los peligros que más afectarían al municipio;
- Acciones de mitigación: concepto y acciones seleccionadas;
- Próximos pasos; y
- Preguntas y comentarios.

¿Qué es mitigación?

- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 CFR 201.2).
- Las actividades de mitigación de riesgos pueden aplicarse antes, durante o después de un evento. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva cuando se basa en un plan a largo plazo, inclusivo y exhaustivo que se desarrolla antes que ocurra un desastre.
- La experiencia ha demostrado que el impacto de los peligros puede ser reducido. Esto requiere conocimiento, educación y planificación.



Base Legal:

Ley Pública 106-390
Ley de Mitigación de Desastres del 2000
"Disaster Mitigaton Act of 2000 (DMA2K)"

- Revisar los requisitos federales de planificación para mitigar desastres
  - Promueve y requiere un plan de mitigación de peligros para las jurisdicciones que están solicitando fondos.
- Tipos de ayuda federal
  - Programa de mitigación de peligros (HMGP)
  - Programa de mitigación antes de desastre (PDM)
  - Asistencia para la mitigación de inundaciones (FMA)
- El DMA2K tiene como propósito facilitar la cooperación entre las jurisdicciones estatales y locales con respecto a medidas de reducción de riesgos, al igual que agilizar la distribución de fondos.
- Recursos de FEMA (leyes, reglamentos y guías)
  - https://www.fema.gov/hazard-mitigation-planning-laws-regulations-policies





Jurisdicción:

Municipio de Humacao

El Municipio de Humacao está localizado en el Este de la isla y está organizado en trece (13) barrios.

Según el Censo de 2010 y los estimados de la Encuesta para la Comunidad (ACS) de 2017, su población es de 54,736 personas.

Municipio/Barrio	2010	2017	% cambio
Municipio Humacao (TOTAL)	58,466	54,736	-6.4%
Barrio Antón Ruiz	3,496	3,863	10.5%
Barrio Buena Vista	3,519	2,622	-25.5%
Barrio Candelero Abajo	5,135	4,138	-19.4%
Barrio Candelero Arriba	3,596	3,620	0.7%
Barrio Cataño	3,387	3,280	-3.2%
Barrio Collores	2,770	2,141	-22.7%
Barrio Humacao Pueblo	3,862	3,652	-5.4%
Barrio Mabú	8,045	7,413	-7.9%
Barrio Mambiche	2,387	2,025	-15.2%
Barrio Mariana	3,230	2,852	-11.7%
Barrio Punta Santiago	4,723	4,902	3.8%
Barrio Río Abajo	7,495	7,936	5.9%
Barrio Tejas	6,821	6,292	-7.8%

Comité de Trabajo

Actualización del Plan de Mitigación de Humacao de 2019

El Comité de Planificación de Mitigación de 2019 es un equipo proveniente de diversas instrumentalidades del gobierno, líderes municipales y otros sectores claves.

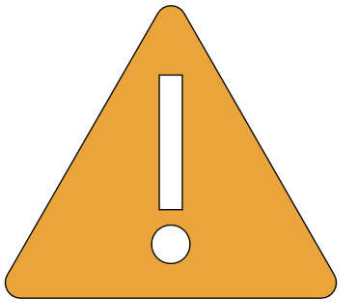
Nombre	Título	Agencia	Correo electrónico
Luis Raúl Sánchez	Administrador Municipal	Oficina del Alcalde	lsanchez@humacao.gov.pr
Anilda Fernández	Directora	Oficina de Planificación	afernandez@humacao.gov.pr
Mildred Ramos	Directora	Programa de *Homeland Security*	miramos@humacao.gov.pr
José L. Báez	Director	Oficina de Manejo de Emergencias Municipal	jbaez@humacao.gov.pr
Alexander Tirado	Director	Gerencia de Proyectos	atirado@humacao.gov.pr
Ivette Díaz	Directora	Departamento de Finanzas	idiaz@humacao.gov.pr

Riesgos Naturales

Riesgos considerados en el proceso de análisis de riesgo

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Incendio Forestal
- Erosión
- Marejada Ciclónica
- Tsunamis

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.



¿Qué herramientas se utilizaron?

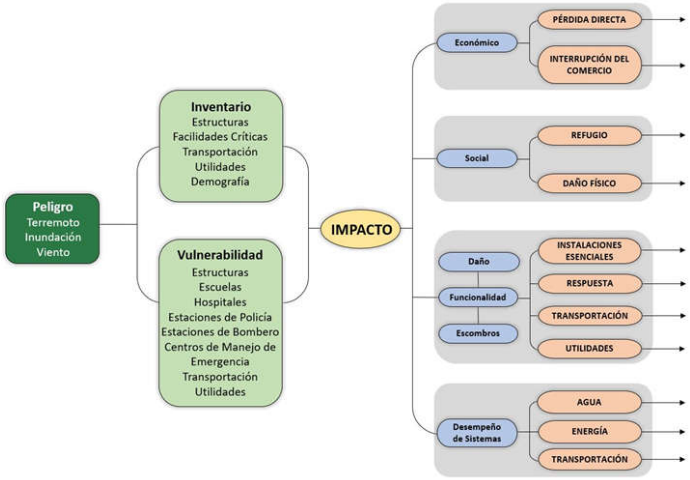
Proceso de análisis de riesgo y estimación de perdida

- 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 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.



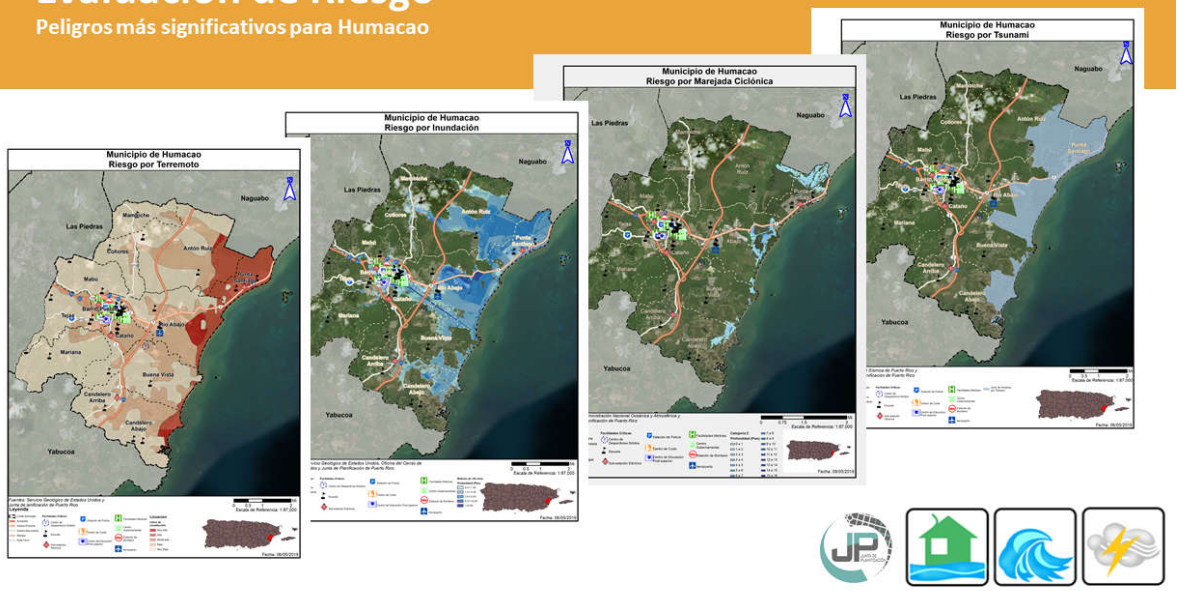


Metodología de Evaluación de Riesgos



Evaluación de Riesgo

Peligros más significativos para Humacao



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Riesgos Naturales

Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Luego del análisis, se clasificó cada peligro por su riesgo relativo para el municipio.

- Se tomó en consideración el impacto a las personas, instalaciones, y funciones del municipio.
- Para determinar el impacto, se utilizó una fórmula basada en la cantidad de personas, estructuras, instalaciones, y recursos que se afectarían por cada peligro.
- Esta clasificación no es final y requiere el insumo de los residentes del municipio.

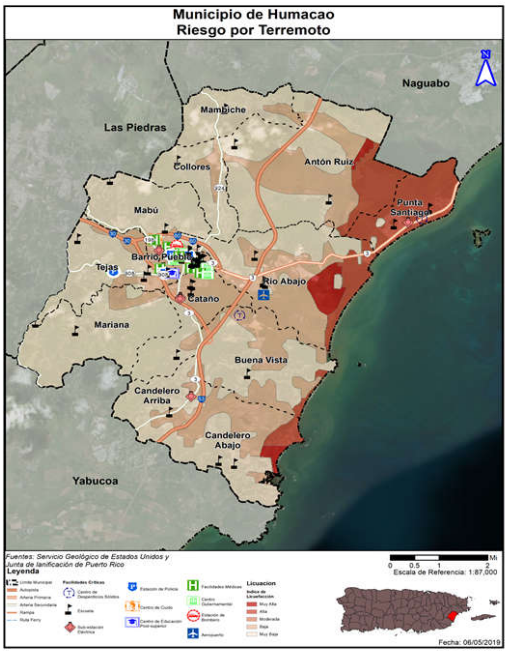
Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio climático/ Aumento del nivel del mar	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Terremotos	Alto	Moderado	Bajo	Moderado
Inundaciones	Alto	Moderado	Alto	Alto
Deslizamientos	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Vientos Fuertes (ciclones tropicales)	Alto	Alto	Alto	Alto
Tsunamis	Alto	Bajo	Bajo	Bajo
Marejada ciclónica	Alto	Moderado	Bajo	Alto
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Fuego forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Riesgo de Terremoto

Descripción de Licuefacción

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.



Riesgo de Terremoto

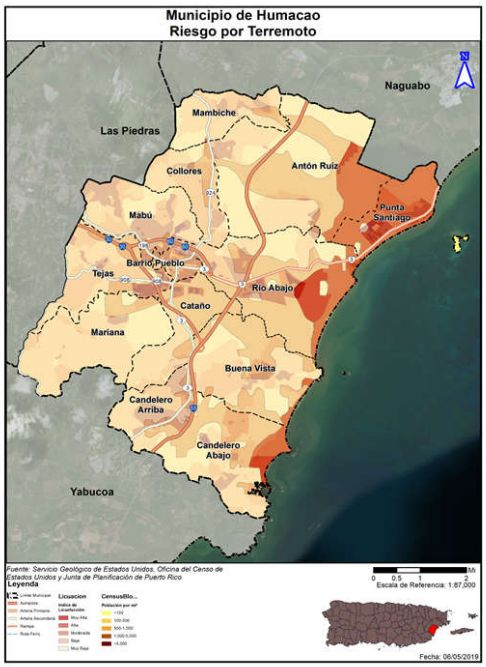
Población afectada

Barrios más afectados:

- Punta Santiago
- Rio Abajo
- Candelero Abajo

Población por nivel de riesgo:

	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
Población	20,454	31,512	0	5,024	1,476



Ejemplos de los efectos de la Licuefacción



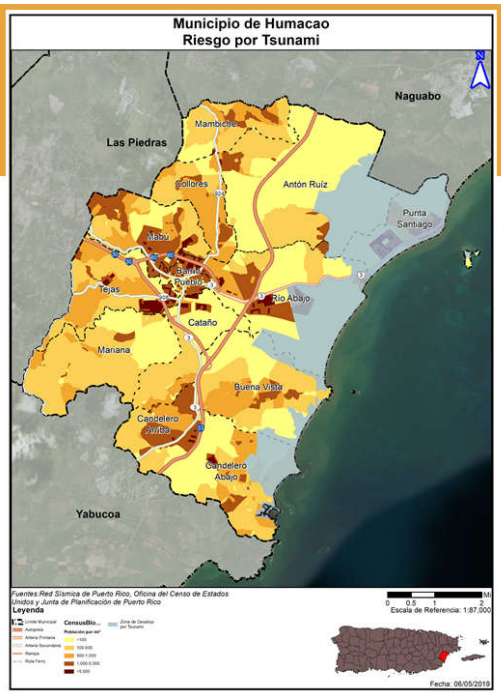








Riesgo por Tsunami



Tsunami

- También conocido como maremoto.
- Ocurre luego de un terremoto u otro movimiento de masa submarino de suficiente potencia.
- Aunque puede tomar la forma de una ola alta, en la mayoría de los casos se experimenta como un alza catastrófica de marea a niveles múltiples veces de su altura normal.

Barrios más afectados:

- Punta Santiago
- Candelero Abajo
- Rio Abajo

Cantidad de Población en zona de desalojo: 9,549

Ejemplos de Tsunami

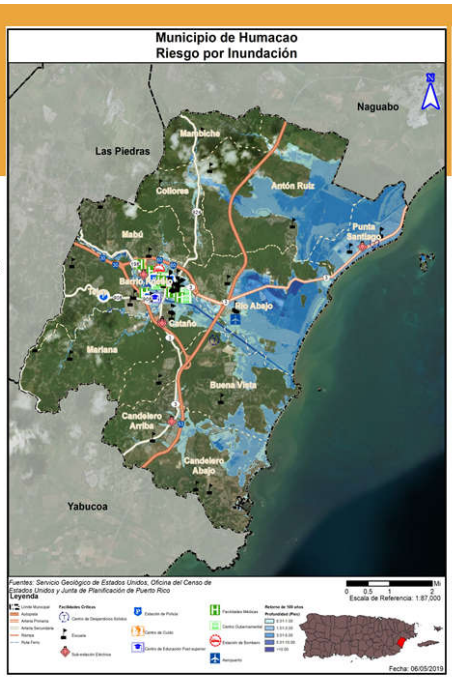


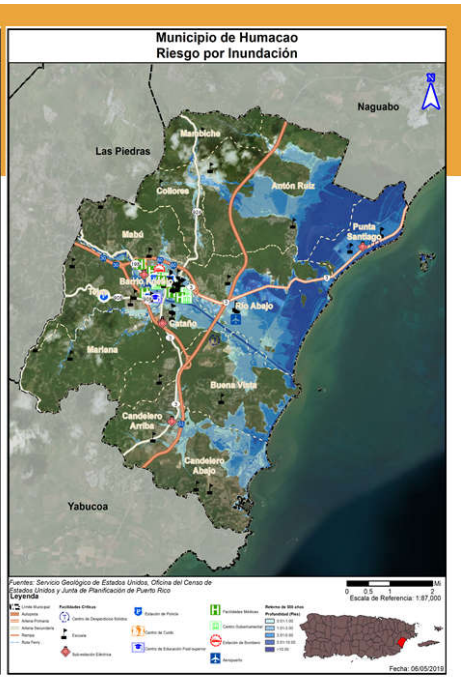


Marejada Ciclónica

Categoría 2 y 5

- Ocurren por el incremento atípico de los niveles de los cuerpos de agua primordialmente a lo largo de las costas como consecuencia de un sistema masivo de baja presión.
- Este peligro natural produce perdida de vidas y graves daños a las infraestructuras y estructuras ubicadas en las áreas impactadas.





Riesgo de Marejada Ciclonica

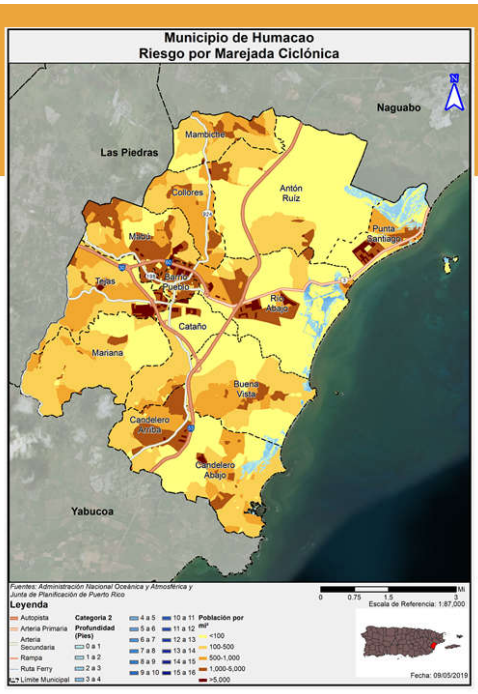
Población afectada

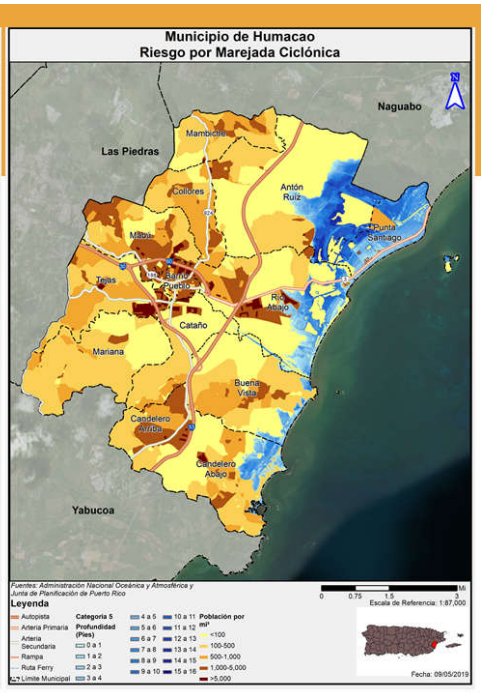
Barrios más afectados:

- Categoría 1:
  - Punta Santiago
- Categoría 5:
  - Punta Santiago
  - Rio Abajo
  - Candelero Abajo

Población afectada:

- Cat. 1: 1,728
- Cat. 5: 7,353





Ejemplos de Marejada Ciclónica





Riesgo de Inundación

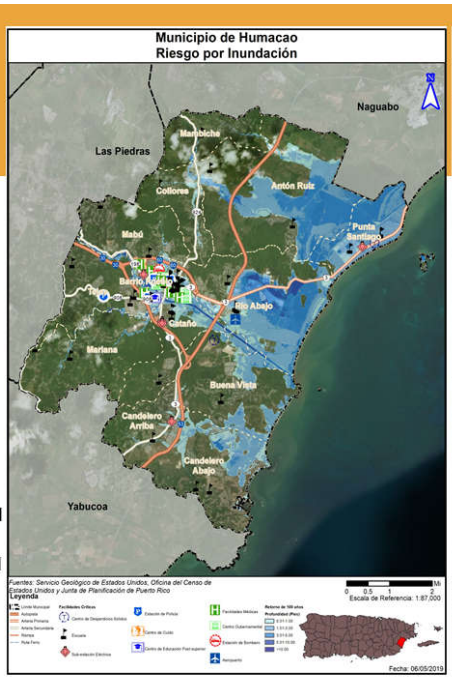
100 y 500 años

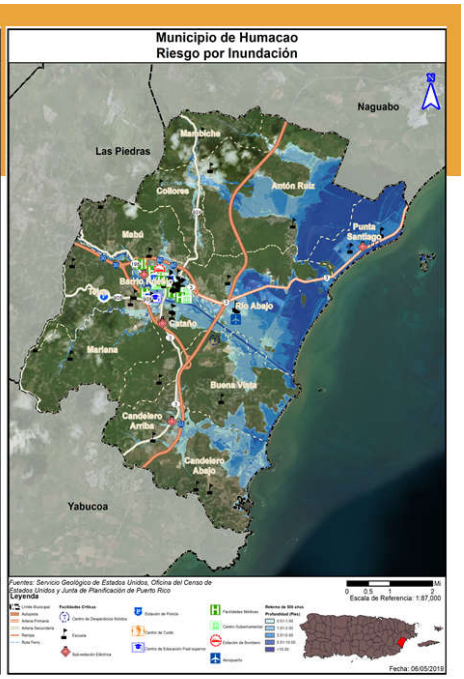
Las inundaciones se categorizan por su periodo de recurrencia:

- *El periodo de recurrencia* se define como la cantidad de tiempo en la cual la probabilidad establece que debe ocurrir por lo menos una inundación de dicha magnitud.
- Se pueden reducir a porcentaje anual.

En términos de probabilidad anual:

- 100 años = probabilidad anual de 1%.
- 500 años = Probabilidad anual de 0.2%.





Riesgo de Inundación

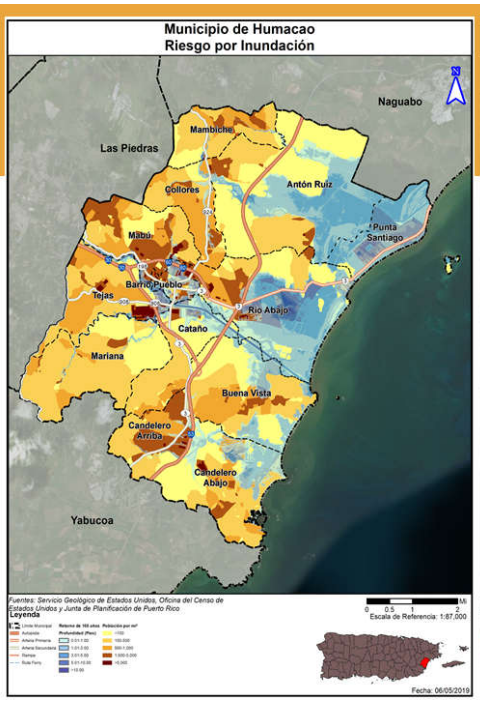
Población afectada

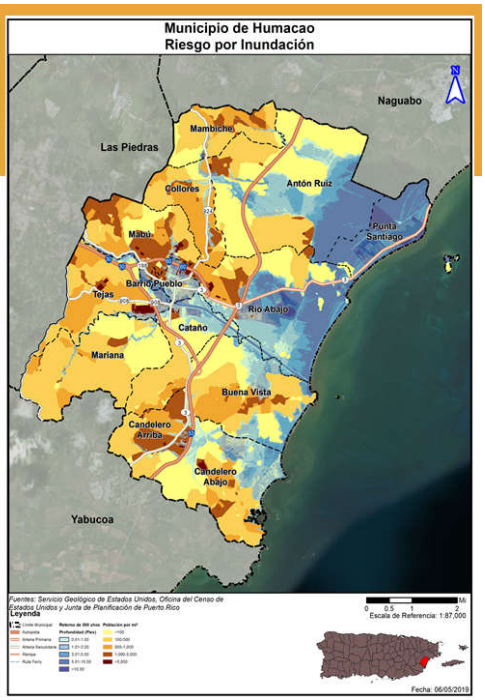
Barrios más afectados:

- Punta Santiago
- Rio Abajo
- Antón Ruiz
- Rio Abajo
- Buena Vista
- Candelero Abajo

Población afectada por periodo de recurrencia:

- 100 años (1%): 14,674
- 500 años (0.2%): 17,926





Ejemplos de Inundación



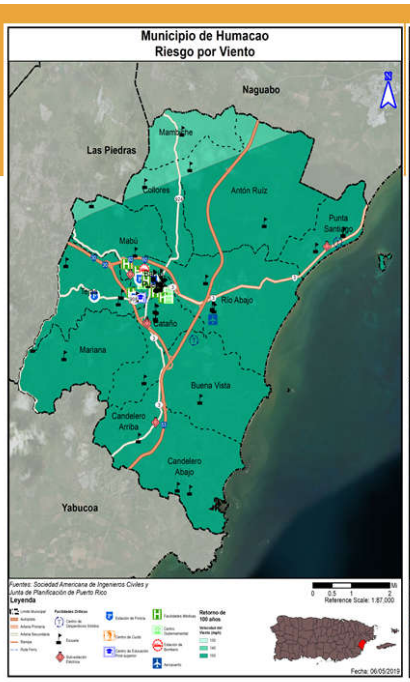


Vientos Fuertes

Ciclón Tropical

- Se utiliza el término *vientos fuertes* en vez de huracán o ciclón tropical, ya que el fenómeno atmosférico tiene un componente de vientos al igual que la inundación.

- En los siguientes mapas se observa la velocidad del viento relativo al porciento anual de recurrencia del evento.
  - 100 años (1%)
    - 130-150 mph
  - 700 años (0.14%)
    - 170 mph



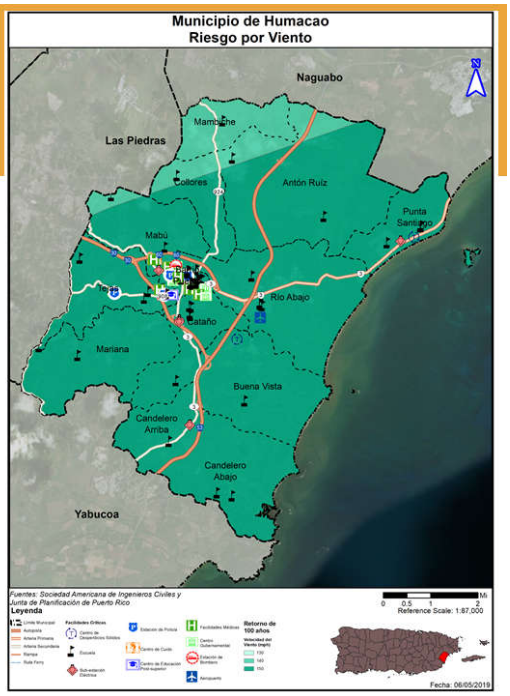


Vientos Fuertes

Población afectada

El municipio entero tiene un riesgo comparable. Sólo en el análisis del periodo de 10 años (10%) y 3000 años (0.03%) se ve que el sur del Municipio respectivamente recibirían vientos de mayor fuerza.

En términos de población afectada, el municipio entero estaría afectado de forma igual salvo por las salvedades mencionadas anteriormente.



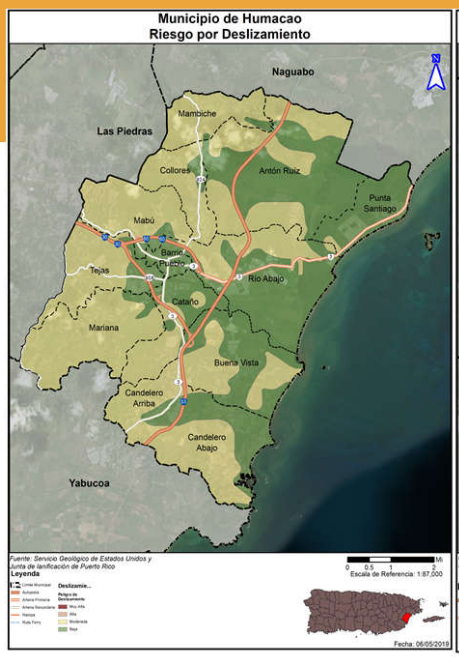
Velocidad	3000 años	1700 años	700 años	300 años	100 años	50 años	25 años	10 años
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	0	0	0	0	0	0	0	58,466
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	58,466	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	0	0	0	58,466	0	0
140 mph	0	0	0	0	4,620	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	53,846	0	0	0
160 mph	0	0	0	58,466	0	0	0	0
170 mph	0	0	58,466	0	0	0	0	0
180 mph	46,697	58,466	0	0	0	0	0	0
190 mph	11,769	0	0	0	0	0	0	0

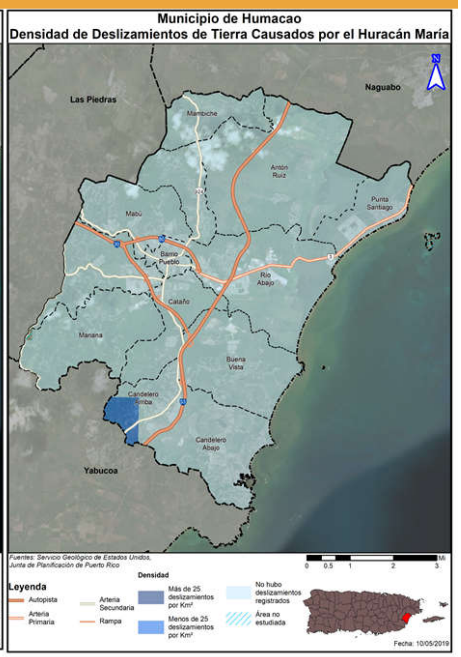
Riesgo de Deslizamiento

Existen muchos tipos de deslizamientos. Los asociados a la saturación de terreno por agua son los siguientes:

- Lento
- Flujo de escombros
- Avalancha de escombros
- Flujo de lodo

En Puerto Rico la categoría de escombros prevalece. El flujo ocurre en áreas montañosas con pendientes significativas durante lluvias intensas.





Acciones de Mitigación





PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Actividades de Mitigación

- Las actividades de mitigación pueden incluir:
  - Adopción y aplicación de herramientas reglamentarias, como ordenanzas, reglamentos y códigos de construcción, para guiar e informar el uso de terrenos, urbanización y reurbanización en áreas afectadas por riesgos.
  - Adquisición o elevación de viviendas o negocios dañados por inundación, refuerzo de edificios públicos, escuelas e instalaciones críticas, para que resistan vientos extremos o temblores de tierra.
  - Creación de una zona de amortiguación que proteja los recursos naturales, como las planicies de inundación, humedales o hábitats delicados. Los beneficios adicionales para la comunidad pueden incluir calidad de agua y más y mejores oportunidades recreativas.
  - Implementar programas de alcance comunitario para educar a los dueños de propiedades y al público en general sobre los riesgos y las medidas de mitigación para proteger viviendas y negocios.

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 zonificación 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 Servidumbres	Adquisición Relocalización Elevar edificios Protección de facilidades críticas Re-equipamiento 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 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 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 de riesgos; certificar líderes comunitarios

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- El plan de mitigación del municipio cuenta con 54 actividades de mitigación.
  - De estas, 14 actividades son de mitigación general para todos los peligros y las restantes 40 son actividades para peligros específicos.
- Es de suma importancia evaluar las medidas actuales y revisarlas.

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- El plan de mitigación del municipio cuenta con 54 actividades de mitigación.
  - De estas, 14 actividades son de mitigación general para todos los peligros y las restantes 40 son actividades para peligros específicos.
- Es de suma importancia evaluar las medidas actuales y revisarlas.

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
  - **Terremoto**
    - Reglamentar el desarrollo en zonas susceptible a licuefacción y deslizamiento
  - **Deslizamiento**
    - Sembrar vegetación que ayude en la Retención del Terreno e Instalación de Mayas o Redes.

Actividades de Mitigación Seleccionadas

- Acciones seleccionadas por peligro
  - **Inundación**
    - Promover la adquisición y uso del Seguro Nacional contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés).
    - Establecer un programa de adquisición de estructuras en áreas de alto riesgo contra inundaciones.
  - **Vientos Fuertes (Ciclón tropical)**
    - Soterrar las Líneas Eléctricas y Telefónicas.
    - Instalación de generadores eléctricos en las facilidades críticas.

Próximos Pasos

- Recibir comentarios de la comunidad;
- Integrar sugerencias y comentarios al plan;
- Completar y definir las estrategias de mitigación;
- Priorizar y categorizar los riesgos (peligros);
- Elaborar el plan final.



Comentarios

Gracias por su participación.

Si tiene algún comentario sobre mitigación que no se atienda hoy, se puede dirigir a:

plandemitigacion@jp.pr.gov

B.4.1 Notas de Reunión

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group

Notas de la Reunión

Proyecto:	Planificación para la Mitigación de Peligros en Puerto Rico		
Asunto:	Taller Informativo sobre el borrador del Plan de Mitigación – Municipio Humacao		
Fecha:	26 de junio del 2019	Lugar:	Terminal Norte de Carros Públicos
Duración:	2 horas	Notas Transcritas:	Carlos Roca

A. Asistencia:

Nombre	Iniciales	Representando
Juan R. Jiménez Vélez	JJV	Junta de Planificación, Gobierno de Puerto Rico
Marta I. Silva	MIS	Autoridad de Energía Eléctrica
Cesar Pou Morales	CPM	Autoridad de Energía Eléctrica
Anilda Fernadez Vega	AFV	Oficina de Planificación, Municipio de Humacao
Yanice Cesareo Diaz	YCD	Departamento de Salud, Gobierno de Puerto Rico
Carlos L. Roca	CLR	Atkins Caribe LLP
Zugeily Donato	ZD	Municipio de Humacao
Ivelisse Gorbea	IG	Atkins Caribe LLP
Luis R. Sanchez	LRS	Municipio de Humacao
Victor Morales Soto	VMS	OMMEAD, Gobierno de Puerto Rico
Gilberto Hernandez Huertas	GHH	OMMEAD, Gobierno de Puerto Rico
Mariano Vargas	MV	OMMEAD, Gobierno de Puerto Rico
Francisco Hernandez	FH	OMMEAD, Gobierno de Puerto Rico
Gabriel Olmeda Castillo	GOC	Municipio de Humacao
Marisol Rodriguez	MR	Municipio de Humacao
Porfirio De León	PDL	Municipio de Humacao

HUMA-MuniNote-190304-Dr 1

SNC·LAVALIN ATKINS Member of the SNC-Lavalin Group

B. Notas:

ITEM	Descripción y Acciones	Acción Requerida Si o No	Responsable
1.	Se presentó al público el borrador del Plan de Mitigación	No	CLR
2.	Se comento el mejoramiento de la resolución e información de los mapas de los riesgos del Municipio	Si	CLR
3.	Se discutió a profundidad los riesgos la cual enfrente la Comunidad de Punta Santiago	No	N/A
4.	Se discutió categorías y acciones de mitigación que le sean de beneficio al Municipio	No	N/A
5.	Se hablo de que la Comunidad Punta Santiago ha identificado propiedades, algunas estorbo público, la cual se pueden comprar para construir una estructura para desalojo vertical en caso de tsunami.	No	N/A
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

NOTE TO RECIPIENTS:
These meeting notes record Atkins understanding of the meeting and intended actions arising therefrom.
Your agreement that the notes form a true record of the discussion will be assumed unless adverse comments are received in writing within five days of receipt.

B.4.2 Anuncio Publico



AVISO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

PARTICIPACIÓN CIUDADANA MUNICIPIO DE ARECIBO

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Arecibo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

Cualquier persona que desee participar, deberá comparecer a la fecha y hora indicadas. Si desea remitir sus comentarios por escrito, deberá hacerlo durante los próximos veinte (20) días, a partir de la publicación de este aviso. Los comentarios deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación; ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella (antes Minillas), edificio Norte, avenida De Diego, esquina avenida Baldorioty de Castro, parada 22, Santurce, en horario de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m. Además, 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: plandemitigacionvieja.pr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina para el Manejo de Emergencias Municipal, Ave. Manuel T. Guillen, Carr. 651, Conector El Tanque, Bo. Hato Abajo, lunes a viernes de 9:00 a.m. a 2:00 p.m.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Arecibo 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.

FECHA: 24 DE JUNIO DE 2019
HORA: 3:00 P.M.
LUGAR: MUSEO DE ARTE E HISTORIA RENÉ MARQUÉS, 210 CALLE SANTIAGO IGLESIAS, ARECIBO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

AVISO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

PARTICIPACIÓN CIUDADANA MUNICIPIO DE HUMACAO

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Humacao, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

Cualquier persona que desee participar, deberá comparecer a la fecha y hora indicadas. Si desea remitir sus comentarios por escrito, deberá hacerlo durante los próximos veinte (20) días, a partir de la publicación de este aviso. Los comentarios deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella (antes Minillas), edificio Norte, avenida De Diego, esquina avenida Baldorioty de Castro, parada 22, Santurce, en horario de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m. Además, 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 Planificacion a: plandemitigacion@jp.pr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Planificación, Edif. Terminal de Carros Públicos Norte, 2do nivel, Calle Efraín Meléndez, lunes a viernes de 8:00 a.m. a 4:00 p.m.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Humacao 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.

FECHA: 26 DE JUNIO DE 2019
HORA: 5:30 P.M.
LUGAR: EDIF. TERMINAL DE CARROS PÚBLICOS NORTE, 2do NIVEL, CALLE EFRAÍN MELÉNDEZ, HUMACAO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

18 TUS NOTICIAS Viernes, 14 de junio de 2019 PRIMERA

MUNDO

Se va de Casa Blanca

The Associated Press

WASHINGTON. La secretaria de prensa de la Casa Blanca, Sarah Sanders, dejará la administración de Trump a fines de mes.

El presidente Donald Trump anunció la noticia en Twitter el miércoles. Dice que Sanders volverá a su estado natal de Arkansas y nombró inmediatamente a un sucesor.

Sanders es una de los asesores de la Casa Blanca más cercanos y más confiables del presidente y una de los pocos que quedaron en su campaña.

El presidente destacó que "es una persona especial con talentos extraordinarios" y que realizó un trabajo increíble.

"Espero que decida aspirar como gobernadora de Arkansas. Sería fantástica. ¡Gracias, Sarah, por un trabajo bien hecho!", añadió Trump.

Su mandato estuvo marcado por una ruptura en las reuniones informativas de prensa regulares de la Casa Blanca y preguntas sobre la credibilidad de la administración.

El abogado especial Robert Mueller reveló que Sanders admitió ante los inv... res que había hecho ...mación infundada de ...numerables" agentes ... se habían manifest... expresar su apoyo a ...sión de Trump de de... Director del FBI Jame... en mayo de 2017.

AP Photo/Jacc...

ADIÓS. El presidente Donald Trump agradeció la gestión de Sara Sanders como secretaria de prensa en la Casa Blanca.

AL MINUTO

EE.UU. A PRISIÓN

Robert Francis Krebs, quien cumplirá 82 años en julio próximo, había pasado la mayor parte de su vida adulta tras las rejas por robo a bancos. Estando en la libre comunidad decidió asaltar una cooperativa de crédito en Tucson, Arizona, para regresar al penal porque su pensión del Seguro Social, de $800 mensuales, no era suficiente para vivir, según los expedientes de los tribunales.

BRASIL DÍA DIFÍCIL

El ultraderechista presidente Jair Bolsonaro enfrenta hoy la primera huelga general desde que inició su mandato el pasado 1 de enero, convocada por los sindicatos contra la reforma de las pensiones, y en medio de un escándalo que ha puesto en duda la actuación como juez de su actual ministro de Justicia, Sergio Moro.

GRAN BRETAÑA LA EXTRADICIÓ...

El ministro de Interior... jid Javid, firmó la pet... de extradición hacia ... Estados Unidos del fu... dor de WikiLeaks, el ... traliano Julian Assang... donde sería juzgado ... una veintena de carg... entre ellos espionaje. ... sange tiene una cita ... en un tribunal de Lon... como parte de su re... a ser trasladado a EE...

Piden participación ciudadana para revisión del plan de mitigación de Humacao

El documento que contiene las medidas de prevención ante un futuro evento de la naturaleza debe estar aprobado a mediados de año



Por Bárbara Solano Quintana
bsolano@eorientalpr.net

Con el objetivo de desarrollar y adoptar estrategias dirigidas al manejo de eventos climáticos extremos, la Junta de Planificación de Puerto Rico (JP), en colaboración con la Oficina de Planificación Municipal, realizó el pasado jueves un taller informativo en Humacao para invitar a la comunidad a formar parte de la revisión del plan de mitigación contra riesgos naturales.

La actividad, que se llevó a cabo en el Terminal de Carros Públicos Norte, contó con la participación de varios ciudadanos y representación de organismos gubernamentales. Entre ellos, Manejo de Emergencias Municipal, Homeland Security de Humacao y la Oficina de Gerencia y Proyectos.

Asimismo, personal de Atkins – una firma contratada por la JP para evaluar los planes de mitigación de los 78 municipios – orientó al público sobre el impacto que ocasionan los peligros naturales, como huracanes, tormentas, terremotos, inundaciones, deslizamientos de terreno, inclusive, sequías y tsunamis.

De hecho, destacaron que Humacao, por su posición geográfica en la isla, ha sido uno de los municipios más afectados por inundaciones y vientos fuertes ocasionados, principalmente, por huracanes, tormentas tropicales y depresiones. Por tal razón, enfatizaron la importancia de que la ciudadanía integre la mitigación en sus decisiones diarias de planificación.

"Si usted aporta un dólar en mitigación, en caso de un desastre para poder trabajar la situación, se estaría ahorrando alrededor de seis dólares por cada dólar... (Eso) refleja la importancia que tiene la mitigación y que debemos invertir en esto para evitar gastos muchos mayores post desastre", indicó Yari Marrero, una de las planificadoras de Atkins a cargo del taller.

Asimismo, mostró en unos mapas que gran parte de la costa y el casco urbano de Humacao se verían severamente afectados en un periodo de cinco años por las inundaciones que pudieran ocurrir en el municipio. Alrededor de 10 escuelas, siete facilidades de gobierno, el aeropuerto Dr. Hermenegildo Ortiz Quiñones y el vertedero EC Waste serían las localidades más perjudicadas.

Por su parte, señaló que la población de los barrios Punta Santiago, Antón Ruiz, Río Abajo, Buena Vista y Candelero Abajo sería la más vulnerable ante estos peligros naturales.

"Es importante la actualización de los planes de mitigación de los 78 municipios para que se puedan adoptar las medidas que atiendan los riesgos y peligros que amenazan cada municipio de acuerdo con las particularidades geográficas", resaltó la representante de la JP, Erika Rivera, al mencionar que Humacao es el tercer pueblo que la agencia visita debido a que se encuentra en la lista de los municipios con sus planes de mitigación próximos a expirar o ya expirados.



Foto por Bárbara Solano Quintana / Planificadoras de la firma Atkins, así como de la Junta de Planificación y la Oficina de Planificación Municipal elaborarán el plan de mitigación contra riesgos naturales de Humacao.



OTRAS INICIATIVAS DE MITIGACIÓN

Ante la obligación de tener un plan de mitigación aprobado en Humacao para mediados de año, la directora de la Oficina de Planificación Municipal, Arilda Fernández, señaló que a finales de mayo la JP publicará el borrador del documento para acceso de la ciudadanía.

"Queremos que todos nuestros humacaeños sepan en qué consisten los riesgos naturales a los que posiblemente estén expuestos... Hay muchas personas que desconocen que existe este tipo de herramienta, como es el plan de mitigación", expresó Fernández.

Luego de la publicación del borrador, informó que celebrarán otra vista informativa en Humacao para que los residentes ofrezcan sus comentarios. Además, la agencia distribuirá encuestas por todos los barrios de Humacao para conocer la opinión ciudadana y asegurar mayor participación en la actualización del plan de mitigación, ya que el próximo documento será revisado en cinco años.

Mientras, el miércoles, 8 de mayo, el Ayuntamiento celebrará el "Simposio Ambiental 2019: Comunidad, Mitigación y Recuperación" en el Centro de Bellas Artes de Humacao. En el evento, que será de 8:00 de la mañana a 4:00 de la tarde, discutirán la efectividad de los planes de mitigación y temas de financiamiento para la recuperación tras eventos naturales.



B.4.3 Hoja de Registro

CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE • ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

OFICINA DE PLANIFICACIÓN

FECHA: MIÉRCOLES, 26 DE JUNIO DE 2019
LUGAR: TERMINAL NORTE
HORA: 6:00 PM
ASUNTO: VISTA INFORMATIVA, PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

HOJA DE ASISTENCIA

Nombre	Email	Teléfono	Comunidad	Firma
Juan R Jiménez Vélez	jimenez.jr@jp.pr.gov	787-723-6200	Junta de Planificación	
Carlos Roca	carlos.roca@atkinsglobal.com	787 315-7771	Atkins	
Marta I Silva	m-silva@prepa.com	787-521-4946	AEE	
César Q. Pou Morales	CESAR.POU@prepa.com	787-521-1153	AEE	
Yanico Cesareo Díaz	YCESAREO@salud.pr.gov	787-528-7681	Salud	
Zugeily Donato	zdonato@humacao.gov.pr	787-852-3066	Humacao	
Mildred A. Rayos	mirayos@humacao.gov.pr	787-852-3066	Mun. Humacao	
Ivelisse Gorbea	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	787-773-1889	ATKINS	
Luis R. Sánchez	lsanchez@humacao.gov.pr	(787) 528-6191	Mun. Humacao	
Anilda Fernández Vega	afernandez@humacao.gov.pr	787-585-7122	Mun. Humacao	

UNA CIUDAD CON Misión y Visión 2020

CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE • ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

OFICINA DE PLANIFICACIÓN

FECHA: MIÉRCOLES, 26 DE JUNIO DE 2019
LUGAR: TERMINAL NORTE
HORA: 6:00 PM
ASUNTO: VISTA INFORMATIVA, PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

HOJA DE ASISTENCIA

Nombre	Email	Teléfono	Comunidad	Firma
Víctor Morales Soto	vmorales@prema.pr.gov	939-642-2004	Manejo de Emergencias	
Gilberto Hernández Huertas	ghernandez@prema.pr.gov	939-641-0320	Manejo de Emergencias	
GABRIEL OLMEDA Castillo	golmeda@humacao.gov.pr	787 852-3066	OMMAA	

UNA CIUDAD CON Misión y Visión 2020

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Asunto: Vista Informativa para la Mitigación contra Peligros
Lugar: Edif. Terminal carros públicos Norte, 2do piso, calle Efraín Meléndez, Humacao
Fecha: 26/junio/19 26 de junio de 2019
Hora: 5:30pm 5:30 p.m.

Nombre	Municipio/Oficina/ Agencia/Barrio	¿Va deponer? Si	No	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Juan R. Jiménez Vélez	Junta de Planificación		x		787-723-6200	[illegible]
Carlos Roca	Athins		✓		787 315 774	[illegible]
Marta I. Silva Hélez	AEE		✓	m-silva@prepa.com	787-521-4946	[illegible]
Cesar Q. Pou	A.E.E		✓	Cesar.POU@prepa.com	787-521-1155	[illegible]
Yanice A. Cesáreo Pifa	Salud		✓	ycesareo@salud.pr.gov	(787) 528 7681	[illegible]
Zugeily Donato Ramos	Humacao		✓	zdonato@humacao.gov.pr	787-852-3066	[illegible]
Mildred A. Ramos	Humacao		✓	miramos@humacao.gov.pr	787-852-3066	[illegible]
Marisol Rodríguez	Humacao		✓	marisolrodz@gmail.com	787-413-2622	[illegible]
Anilda Fernández Vega	Humacao	✓		afernandez@humacao.gov.pr	787-565-7122	[illegible]
Luis R. Sánchez	Municipio Humacao		✓	lsanchez@humacao.gov.pr	787-528-6191	[illegible]
Francisco Bruno	Zona NMCAD		✓	fbruno@prema.pr.gov	939-690-6163	[illegible]
Víctor Martes Sob	Zona Cert		✓	vmartes@prema.pr.gov	939-642-2400	[illegible]

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Asunto: Vista Informativa para la Mitigación contra Peligros
Lugar: Edif. Terminal carros públicos Norte, 2do piso, calle Efraín Meléndez, Humacao
Fecha: 26 de junio de 2019
Hora: 5:30 p.m.

Nombre	Municipio/Oficina/ Agencia/Barrio	¿Va deponer? Si	No	Correo electrónico	Teléfono	Firma
Gilberto Hernández Huertas	NMCAD		✓	ghernandez@prema.pr.gov	939-641-0320	[illegible]
Porfirio De León Burgos	OEPM		✓	cvdegesus@humacao.gov.pr	787-852-3066 ext 2225	[illegible]
Manuel Vargas	NMCAD			mvargas@prema.pr.gov		[illegible]
Gabriel Olmedo	OPMAH		✓	golmedo@humacao.gov.pr	787-396-3920	[illegible]

B.5 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.5.1 Hojas de Registro – Primera Reunión

Pág. 1 de 2

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

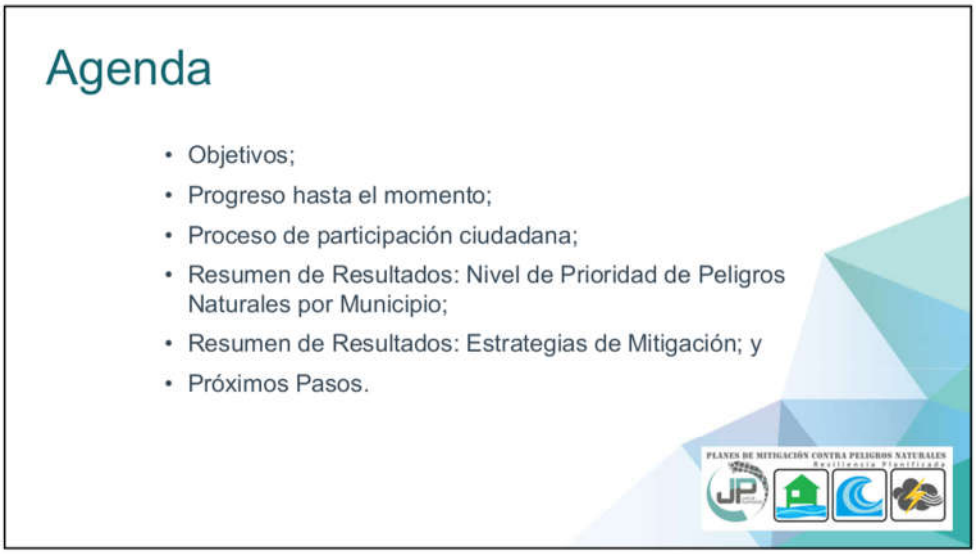
Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Tuyo 11 Abiú García Cafón	Negociado Cuerpo Bomberos PR	787-725-3444	agareia@bomberos.pr.gov	
José C. Aponte	PREPA	787-521-3049	jose.aponte@prepa.com	
Edgar Trabal	PREPA	787-521-3049	edgar.trabal@prepa.com	
Gerardo Sánchez Pierluisi	PREPA	787 521-5548	gerardo.sanchez@prepa.com	
Mariano Vargas	PREMA	787-724-0124	mavargas@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	ritamaria.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 Calderón	CORS	787-627-1009	nrivera@cors.pr.gov	
Julio E. Cola	DTOP	(787)722-2925 X2338	julio.cola@dtop.pr.gov	

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	vaguili@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	
Yamice Cesareo Díaz	PRDOH Recuperación	787-528-7681	ycesareo@vivienda.pr.gov	
Gianni J. Vale Del Río	Autoridad Edificios Públicos	787-479-0519	gianj.vale@aep.pr.gov	
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	787-723-6200 x 16004	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	

B.5.2 Segunda Reunión – Modelo de Presentación





1

Objetivos:

- Informar el progreso de desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
- Identificar estrategias de mitigación que integren esfuerzos interagenciales para encaminarlas tanto a nivel municipal como a nivel Isla;
- Establecer estrategias municipales y de la isla, alineadas, de manera que fortalezca y facilite la aprobación de fondos bajo diferentes programas.

Objetivo de la Mesa de Trabajo:

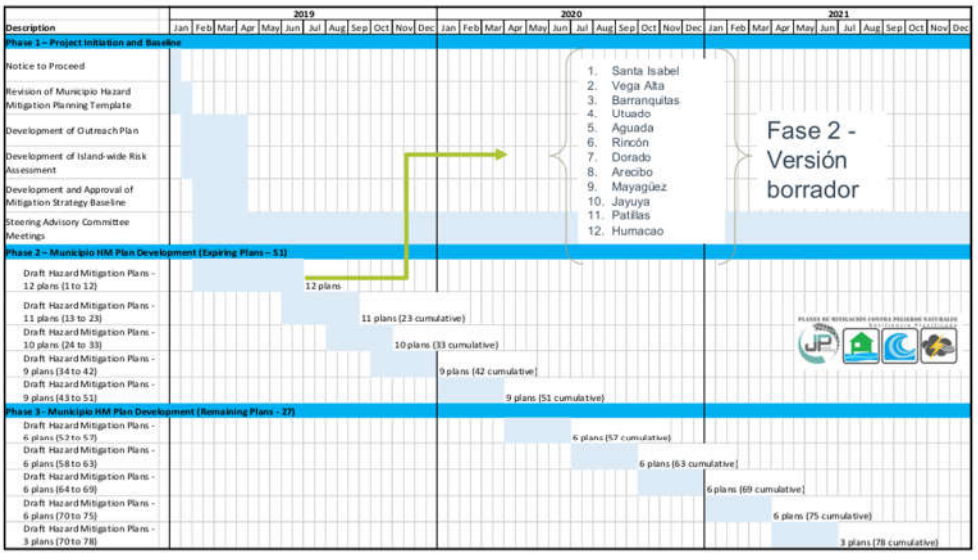
- Participación activa en el proceso de planificación;
- Recopilación e intercambio de dato;
- Concienciación pública y participación de las partes interesada;
- Desarrollo de estrategias de mitigación; y
- Revisión del plan y comentarios.

2

Progreso hasta el momento

Alcance del Trabajo

1. **Plan Preliminar (Preliminary Plan)**
   - Incluye, como mínimo, las secciones de identificación de riesgo/evaluación de riesgos y estrategia de mitigación del plan.
2. **Plan Borrador (Draft Plan)**
   - Incluye un borrador completo del plan de mitigación de riesgos.
   - Esto incorporará los comentarios sobre los resultados del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la audiencia pública final.
3. **Plan Final (Final Plan)**
   - Incluye la aceptación y aprobación del plan por el Oficial de Mitigación de Peligros del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.



3

Progreso hasta el momento

Próximos 11 municipios

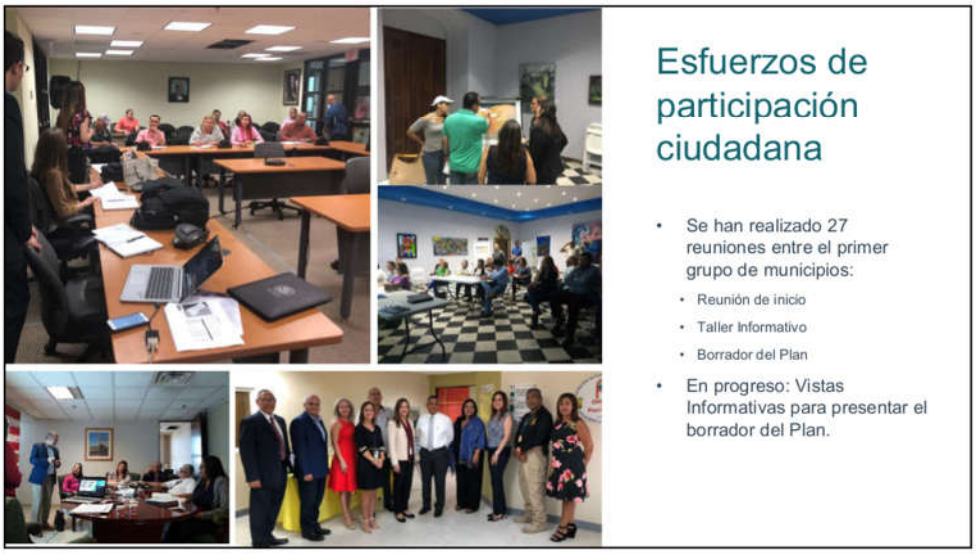
13	Vieques
14	Carolina
15	Peñuelas
16	Salinas
17	Isabela
18	Aguas Buenas
19	Culebra
20	Añasco
21	Comerío
22	Yabucoa
23	Adjuntas

- En progreso reuniones de inicio con los municipios.

Proceso de participación ciudadana



4


Esfuerzos de participación ciudadana
• Se han realizado 27 reuniones entre el primer grupo de municipios:
• Reunión de inicio
• Taller Informativo
• Borrador del Plan
• En progreso: Vistas Informativas para presentar el borrador del Plan.

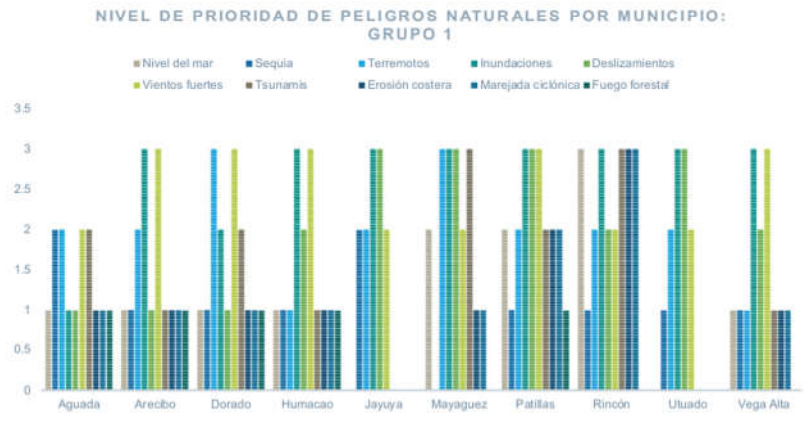

ATKINS
Resumen de Resultados
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales
Primer grupo

5

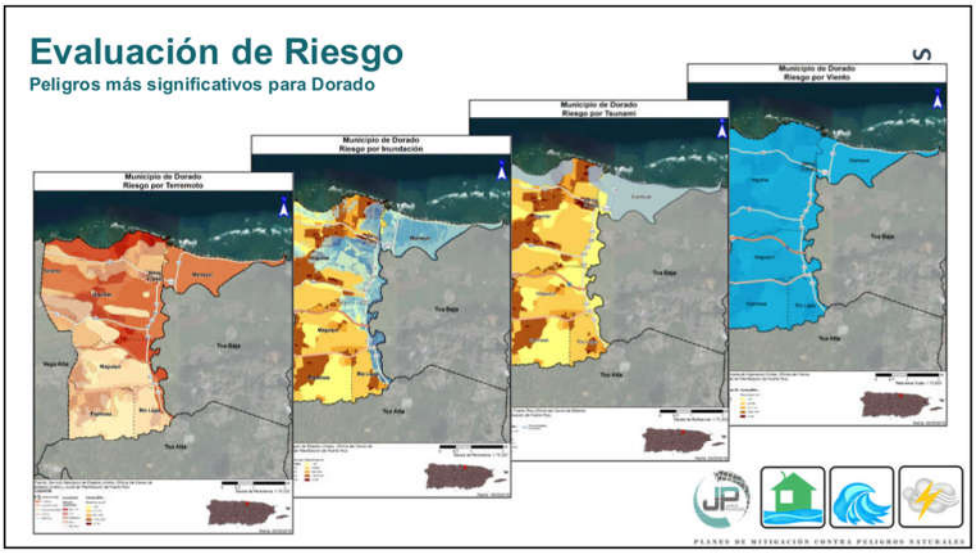
Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgo

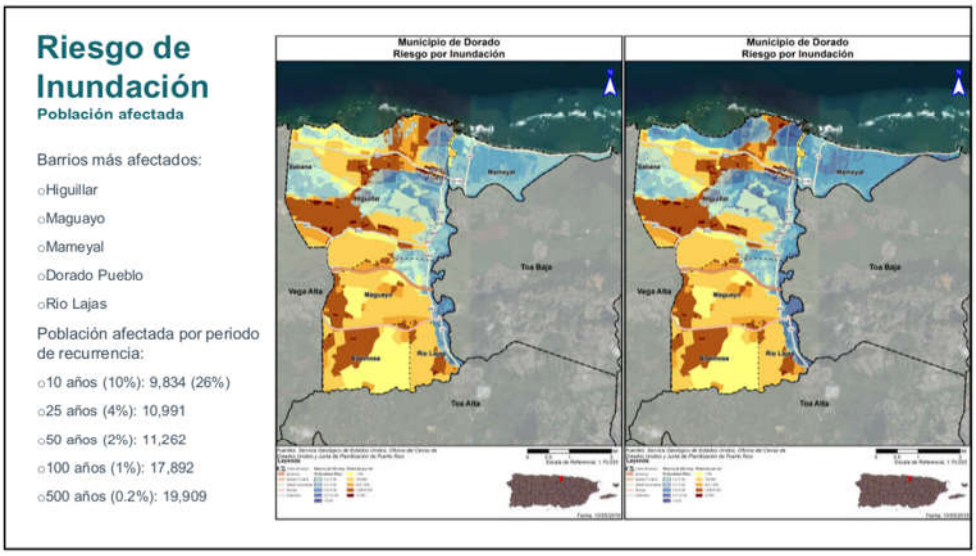
- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos Fuertes (ciclón tropical)
- Tsunami
- Erosión
- Marejada ciclónica

Resumen de Resultados



6


Evaluación de Riesgo
Peligros más significativos para Dorado
Municipio de Dorado
Riesgo por Terremoto
Municipio de Dorado
Riesgo por Inundación
Municipio de Dorado
Riesgo por Tsunami
Municipio de Dorado
Riesgo por Viento


Riesgo de Inundación
Población afectada
Barrios más afectados:
Higuillar
Maguayo
Mameyal
Dorado Pueblo
Rio Lajas
Población afectada por periodo de recurrencia:
10 años (10%): 9,834 (26%)
25 años (4%): 10,991
50 años (2%): 11,262
100 años (1%): 17,892
500 años (0.2%): 19,909
Municipio de Dorado
Riesgo por Inundación
Municipio de Dorado
Riesgo por Inundación

7

Nivel de prioridad por Peligro Natural

Dorado

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio Climático	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Sequia	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Moderado	Bajo	Moderado
Deslizamiento	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Vientos Fuertes	Alto	Moderado	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Bajo	Moderado	Moderado
Marejada Ciclónica	Moderado	Bajo	Bajo	Bajo
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Incendio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

3= Alto; 2= Moderado; 1=bajo

- Menos de 5% de la población o instalaciones: Bajo
- Entre 5% y 40% de la población o instalaciones: Moderado
- Más de 40% de la población o instalaciones: Alto
- Para el impacto a las funciones, se tomó en consideración el tamaño del área afectado por el peligro y se clasificó de la siguiente manera:
  - Menos de 10% del área del municipio: Bajo
  - Entre 10% y 40% del área del municipio: Moderado
  - Más de 40% del área del municipio: Alto

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Publica y Concientización
Planificación y zonificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demonstración / Orador invitado
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapa de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de facilidades criticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de Biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativas a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres					Certificar líderes comunitarios

8

Actividades de Mitigación Seleccionadas

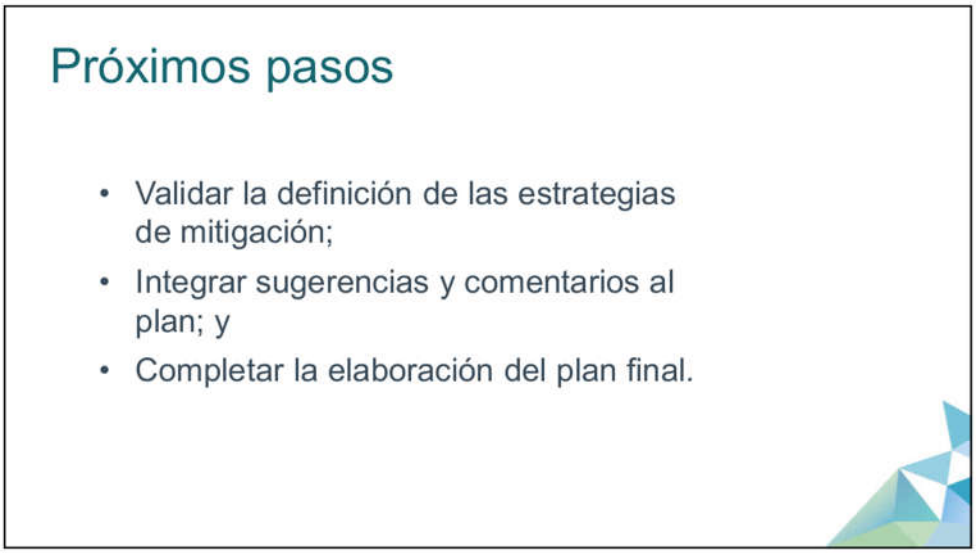
- El plan de mitigación del municipio cuenta con 53 actividades de mitigación.
  - De éstas, 10 actividades son de mitigación general contemplando todos los peligros y las restantes 43 son actividades para peligros específicos.
- Se dividen de la siguiente forma con respecto a los peligros señalados en esta presentación:
  - 5 acciones para el peligro de terremoto. (12%)
  - 3 actividades para el peligro de tsunami. (7%)
  - 24 acciones para el peligro de inundación. (56%)
  - 4 acciones para el peligro de vientos fuertes/ciclón tropical. (9%)



Estrategias de Mitigación Interagenciales:

- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Dorado base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, susceptibles a marejadas, maremotos y deslizamientos.
- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio de Dorado. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.

9


Próximos pasos
• Validar la definición de las estrategias de mitigación;
• Integrar sugerencias y comentarios al plan; y
• Completar la elaboración del plan final.


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
ATKINS
¡Gracias por su colaboración!
Contactos:
Plan. Rebecca Rivera Torres
rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Ivelisse R. Gorbea Class
Ivelisse.Gorbea@atkinsglobal.com
Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera
Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com

10

B.5.3 Hojas de Registro – Segunda Reunión

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 DIAZ	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) CDR3	Arleon Reyes	areyes@cdr3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación			
ATKINS	Ivelisse Gorbea	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	
ATKINS CARIBE	Alexandra L. Rivera Valentín	Alexandra.Rivera@atkinsglobal.com	

B.5.4 Hoja de registro - Tercera reunión

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) 721-8787 x-1496	mearroyo@dtop.gov.pr	
Erika Rivera Felicié	JP	(787) 723-6200 x4444	rivera_e1@jp.pr.gov	

B.5.5 Hoja de registro - Cuarta reunión

Pág. 1 de 2

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
Sara Aponte	COR3	(787) 273-8205	saponte@cor3.pr.gov	
Maritza Sanabria	PREMB	(787) 637-8565	msanabria@prema.pr.gov	
Pablo Méndez Lázaro	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.mendez1@upr.edu	
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 ext. 4322	rosaidaortiz@salud.pr.gov	
Yanice Cesáreo	Salud	787-528-7681	ycesareo@salud.pr.gov	
Jesús Hernández	NETPR	787-764-8888	jhernandez@jrtpr.pr.gov	
Anthony Yrimia	NETPR	787-530-3378	ayrimia@jrtpr.pr.gov	
Jose Otero	DPMO/AEE	505-6422	[illegible]	
José C. Aponte	AEE	787-564-6694	jose.aponte@prepa.com	
Edgar Trabal	AEE	787-249-7607	Edgar.Trabal@prepa.com	
Héctor Sánchez	Dtor Salud	787-4309024	Hector.Sanchez@salud.pr.gov	
Héctor R. Rivera	SPP	787-374-5311	hector.rivera@sisog.com	

Pág. 2 de 2

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone núm.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Nelson Rivera	COR3	787-627-1007	nrivera@cor3.pr.gov	
Reinaldo Del Valle Cruz	DE/Planificación	(787) 297-9191	delvallec@de.pr.gov	
Ivette M. Trujillo	DEPT. Educación	(787) 773-3600	trujillomi@de.pr.gov	
Antonio Pardo	AAA	(787) 406-5203	antonio.pardo@acueductos.pr.com	
Angel Medina	AEP	787 309 8259	angel.medina@aep.pr.gov	
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787-773-1849	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
Julia I. Reyes-Meléndez	Atkins Caribe	787.242.3617	Julia.Reyes@atkinsglobal.com	
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	787.723.6200	martinez-mv@jp.pr.gov	
Vanessa I. Marrero Santiago	Junta de Planificación	(787) 723 6200	marrero_v@jp.pr.gov	
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	(787) 723-6200 x16664	rivera_e1@jp.pr.gov	

B.6.5 Hoja de registro - Quinta reunión

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 F	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 l	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	

B.6 Otra Documentación

B.6.1 Cartas de Invitación a Municipios Colindantes

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

14 de junio de 2019

Hon. Noe Marcano Rivera
Alcalde
Municipio de Naguabo
PO Box 53
Naguabo, Puerto Rico 00718

Invitación a las vistas informativas para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra 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. 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 agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov). De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200. Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Anejo

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

14 de junio de 2019

Hon. Rafael Surillo Ruiz
Alcalde
Municipio de Yabucoa
PO Box 97
Yabucoa, Puerto Rico 00767

Invitación a las vistas informativas para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra 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. 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 agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov). De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200. Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Anejo

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

14 de junio de 2019

Hon. Miguel López Rivera
Alcalde
Municipio de Las Piedras
PO Box 68
Las Piedras, Puerto Rico 00771

Invitación a las vistas informativas para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra 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. 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 agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a los municipios colindantes, partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov). De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200. Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Anejo

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

AVISO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

PARTICIPACIÓN CIUDADANA MUNICIPIO DE ARECIBO

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Arecibo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

Cualquier persona que desee participar, deberá comparecer a la fecha y hora indicadas. Si desea remitir sus comentarios por escrito, deberá hacerlo durante los próximos veinte (20) días, a partir de la publicación de este aviso. Los comentarios deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella (antes Minillas), edificio Norte, avenida De Diego, esquina avenida Baldorioty de Castro, parada 22, Santurce, en horario de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m. Además, 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. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina para el Manejo de Emergencias Municipal, Ave. Manuel T. Guillen, Carr. 681, Conector El Tenque, Bo. Hato Abajo, lunes a viernes de 9:00 a.m. a 2:00 p.m.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Arecibo 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.

FECHA: 24 DE JUNIO DE 2019
HORA: 3:00 P.M.
LUGAR: MUSEO DE ARTE E HISTORIA RENÉ MARQUÉS, 210 CALLE SANTIAGO IGLESIAS, ARECIBO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

AVISO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

PARTICIPACIÓN CIUDADANA MUNICIPIO DE HUMACAO

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Humacao, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

Cualquier persona que desee participar, deberá comparecer a la fecha y hora indicadas. Si desea remitir sus comentarios por escrito, deberá hacerlo durante los próximos veinte (20) días, a partir de la publicación de este aviso. Los comentarios deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella (antes Minillas), edificio Norte, avenida De Diego, esquina avenida Baldorioty de Castro, parada 22, Santurce, en horario de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m. Además, 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. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Planificación, Edif. Terminal de Carros Públicos Norte, 2do nivel, Calle Efraín Meléndez, lunes a viernes de 8:00 a.m. a 4:00 p.m.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Humacao 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.

FECHA: 26 DE JUNIO DE 2019
HORA: 5:30 P.M.
LUGAR: EDIF. TERMINAL DE CARROS PÚBLICOS NORTE, 2DO NIVEL, CALLE EFRAÍN MELÉNDEZ, HUMACAO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

MUNDO

Se va de Casa Blanca

The Associated Press

WASHINGTON. La secretaria de prensa de la Casa Blanca, Sarah Sanders, dejará la administración de Trump a fines de mes.

El presidente Donald Trump anunció la noticia en Twitter el miércoles. Dice que Sanders volverá a su estado natal de Arkansas y nombró inmediatamente a un sucesor.

Sanders es una de los asesores de la Casa Blanca más cercanos y más confiables del presidente y una de los pocos que quedaron en su campaña.

El presidente destacó que "es una persona especial con talentos extraordinarios" y que realizó un trabajo increíble.

"Espero que decida aspirar como gobernadora de Arkansas. Sería fantástica. ¡Gracias, Sarah, por un trabajo bien hecho!", añadió Trump.

Su mandato estuvo marcado por una ruptura en las reuniones informativas de prensa regulares de la Casa Blanca y preguntas sobre la credibilidad de la administración.

El abogado especial Robert Mueller reveló que Sanders admitió ante los inv
res que había hecho
mación infundada d
numerables" agentes
se habían manifest
expresar su apoyo a
sión de Trump de de
Director del FBI Jam
en mayo de 2017.

AP Photo/Jacc



ADIÓS. El presidente Donald Trump agradeció la gestión de Sara Sanders como secretaria de prens en la Casa Blanca.

AL MINUTO



EE.UU. A PRISIÓN

Robert Francis Krebs, quien cumplirá 82 años en julio próximo, había pasado la mayor parte de su vida adulta tras las rejas por robo a bancos. Estando en la libre comunidad decidió asaltar una cooperativa de crédito en Tucson, Arizona, para regresar al penal porque su pensión del Seguro Social, de $800 mensuales, no era suficiente para vivir, según los expedientes de los tribunales.

BRASIL DÍA DIFÍCIL

El ultraderechista presidente Jair Bolsonaro enfrenta hoy la primera huelga general desde que inició su mandato el pasado 1 de enero, convocada por los sindicatos contra la reforma de las pensiones, y en medio de un escándalo que ha puesto en duda la actuación como juez de su actual ministro de Justicia, Sergio Moro.





GRAN BRETAÑA LA EXTRADICIO

El ministro de Interio
jid Javid, firmó la pet
de extradición hacia
Estados Unidos del f
dor de WikiLeaks, el
traliano Julian Assang
donde sería juzgado
una veintena de carg
entre ellos espionaje.
sange tiene una cita
en un tribunal de Lon
como parte de su re
a ser trasladado a EE

B.6.2 Cartas de Invitación a Agencia Gubernamentales

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

14 de junio de 2019

Ing. Elí Díaz Atienza, Director Ejecutivo
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 00916

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimado ingeniero Díaz Atienza:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio de 2019

Ing. Rosana Aguilar, Directora Ejecutiva

Autoridad de Carreteras y Transportación
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio de 2019

Ing. José Ortíz, Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box 364267
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimado ingeniero Ortiz:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio de 2019

Ing. Josean Nazario Torres

Autoridad de Edificios
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimado ingeniero Nazario Torres:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio de 2019

Sr. Alberto Cruz Albarrán, Comisionado
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio de 2019

Lcda. Tania Vázquez Rivera, Secretaria
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
PO Box 366147
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimada licenciada Vázquez Rivera:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio de 2019

Ing. Carlos Contreras Aponte, Secretario

Dpto. de Transportación y Obras Publicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio de 2019

Sr. Carlos Acevedo Caballero, Comisionado

Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimado señor Acevedo Caballero:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio 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

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimado licenciado Marrero Díaz:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio de 2019

Dr. Rafael Rodríguez Mercado, Secretario

Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimado señor secretario:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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

14 de junio de 2019

Lcda. Sandra Torres López, Comisionada
Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda. 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

Invitación a la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación y el Municipio de Humacao se encuentra en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que su agencia forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, cordialmente le invitamos a participar de la vista informativa a celebrarse el 26 de junio de 2019, a las 5:30 pm, en el edificio Terminal de Carros Públicos Norte, 2do, calle Efraín Meléndez en el Municipio de Humacao.

Esta vista informativa brindará la oportunidad a su agencia, las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Humacao. Puede acceder el borrador en la página de internet de la Junta de Planificación (www.jp.pr.gov).

El periodo para emitir comentarios se extiende a 10 días a partir de la vista antes mencionada hasta el 6 de julio de 2019 y deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sanchez Vilella, edificio Norte, avenida De Diego, parada 22 en Santurce en horario de 8:00 am a 12:00 pm y 1:00 pm a 4:30 pm, mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico: plandemitigacion@jp.pr.gov.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov) al (787) 723-6200.

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.6.3 Comentarios de agencia gubernamentales

CN 078-04479
Rev. 11/17

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Autoridad de Energía Eléctrica de Puerto Rico

2 de julio de 2019

Sra. María del C. Gordillo Pérez, Presidenta
Junta de Planificación
Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella
PO Box 41119
San Juan, PR 00940-1119

Estimada señora Presidenta:

COMENTARIOS A VISTA PÚBLICA INFORMATIVA
REVISIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
MUNICIPIO DE HUMACAO

El 26 de junio de 2019, la Junta de Planificación (JP) realizó la vista para el plan de referencia en el Edificio Terminal de Carros Públicos Norte en el municipio de Humacao. Estuvo presente personal de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE), de otras agencias gubernamentales y público en general.

La vista tuvo como propósito presentar el plan dirigido al municipio de Humacao como parte de un proceso de actualización de los planes de mitigación de los 78 municipios de Puerto Rico por parte de la JP. La finalidad es la identificación de riesgos inherentes a cada municipio para plasmar acciones preventivas que reduzcan los efectos ocasionados por eventos naturales tales como huracanes, inundaciones, deslizamientos, terremotos y sequías. La presentación del borrador del plan la realizó el Sr. Carlos Roca de la compañía consultora Atkins Caribe, LLP.

Durante la sesión de comentarios, el Sr. Mariano Vargas de la Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Desastres, señaló que debido a la alta vulnerabilidad del Barrio Punta Santiago en caso de un evento de tsunami, se debe considerar la posibilidad de construir un terraplén que sirva de refugio para los residentes de esa zona.

La AEE no tiene comentarios al borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio de Humacao.

Para información adicional, puede comunicarse con la Sra. Indira Mohip Colón, Gerente del Departamento de Proyectos y Licenciamiento Ambiental, por el (787) 521-4968.

Cordialmente,

Luisette X. Ríos Castañer, Jefa
División de Protección Ambiental y Confiabilidad de Calidad

Apartado 364267 San Juan, Puerto Rico 00936-4267

"Somos un patrono con igualdad de oportunidades en el empleo y no discriminamos por razón de raza, color, sexo, edad, origen social o nacional, condición social afiliación política, ideas políticas o religiosas; por ser víctima o ser percibida(o) como víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acecho, sin importar estado civil, orientación sexual, identidad de género o estatus migratorio, por impedimento físico, mental o ambos por condición de veterano(a) o por información genética."

B.6.4 Tabla de datos

B.6.4.1 Policy and Loss, FEMA 2019

FEMA

Policy and Loss Data by Geography

Data as of: 3/31/2019

Filters:	State: All	County: HUMACAO MUNICIPIO	Community Name (Number): All

State	Community Name (Number)	County	Direct Premium and FPF	WYO Premium and FPF	Total Premium and FPF	Direct Policy Count	WYO Policy Count	Total Policy Count	Direct Coverage (in Thousands)	WYO Coverage (in Thousands)	Total Coverage (in Thousands)	Direct Losses	WYO Losses	Total Losses	Direct Dollars Paid	WYO Dollars Paid	Total Dollars Paid	Adjuster Expense
Grand Total			$176,400	$247,845	$424,245	294	235	529	$10,261	$30,477	$40,737	374	541	915	$1,052,575	$2,744,590	$3,797,165	$361,136
PUERTO RICO	State Total		$176,400	$247,845	$424,245	294	235	529	$10,261	$30,477	$40,737	374	541	915	$1,052,575	$2,744,590	$3,797,165	$361,136
	PUERTO RICO, COMMONWEALTH OF	HUMACAO MUNICIPIO	$176,400	$247,845	$424,245	294	235	529	$10,261	$30,477	$40,737	373	541	914	$1,051,219	$2,744,590	$3,795,809	$360,853
	UNKNOWN (Unknown)	HUMACAO MUNICIPIO										1		1	$1,356		$1,356	$283

Apéndice C: Documentaión de difusión pública

C.1 Descripción del proceso de difusión pública

C.2 Documentos de difusión pública

C.1 Documentos de difusión pública



PRIMERA HORA Viernes, 12 de abril de 2019 20

AVISO
Participación Ciudadana
Municipio de Humacao

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Humacao, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de las vistas informativas para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

FECHA: 25 de abril de 2019
HORA: 6:00 p.m.
LUGAR: Edif. Terminal de Carros Públicos Norte, 2do Nivel, Calle Efraín Meléndez, Humacao

Los peligros naturales pueden causar la pérdida de vida y propiedad y tener consecuencias nefastas para el bienestar de la comunidad. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por peligros naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Humacao 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.

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Para más información, acceda: jp.pr.gov

AVISO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

PARTICIPACIÓN CIUDADANA MUNICIPIO DE ARECIBO

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Arecibo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

Cualquier persona que desee participar, deberá comparecer a la fecha y hora indicadas. Si desea remitir sus comentarios por escrito, deberá hacerlo durante los próximos veinte (20) días, a partir de la publicación de este aviso. Los comentarios deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella (antes Minillas), edificio Norte, avenida De Diego, esquina avenida Baldorioty de Castro, parada 22, Santurce, en horario de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m. Además, 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. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina para el Manejo de Emergencias Municipal, Ave. Manuel T. Guillen, Carr. 651, Conector El Tenque, Bo. Hato Abajo, lunes a viernes de 9:00 a.m. a 2:00 p.m.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Arecibo 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.

FECHA: 24 DE JUNIO DE 2019
HORA: 3:00 P.M.
LUGAR: MUSEO DE ARTE E HISTORIA RENÉ MARQUÉS, 210 CALLE SANTIAGO IGLESIAS, ARECIBO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

AVISO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

PARTICIPACIÓN CIUDADANA MUNICIPIO DE HUMACAO

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Humacao, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la vista informativa para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

Cualquier persona que desee participar, deberá comparecer a la fecha y hora indicadas. Si desea remitir sus comentarios por escrito, deberá hacerlo durante los próximos veinte (20) días, a partir de la publicación de este aviso. Los comentarios deben ser presentados en la Oficina de la Secretaría de la Junta de Planificación, ubicada en el piso 16 del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella (antes Minillas), edificio Norte, avenida De Diego, esquina avenida Baldorioty de Castro, parada 22, Santurce, en horario de 8:00 a.m. a 12:00 p.m. y de 1:00 p.m. a 4:30 p.m. Además, 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 Planificacion a: plandemitigacion@jp.pr.gov. Una copia impresa del borrador del plan estará disponible para ser examinado en la Oficina de Planificación, Edif. Terminal de Carros Públicos Norte, 2do nivel, Calle Efraín Meléndez, lunes a viernes de 8:00 a.m. a 4:00 p.m.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Humacao 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.

FECHA: 26 DE JUNIO DE 2019
HORA: 5:30 P.M.
LUGAR: EDIF. TERMINAL DE CARROS PÚBLICOS NORTE, 2do NIVEL, CALLE EFRAÍN MELÉNDEZ, HUMACAO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

MUNDO

Se va de Casa Blanca

The Associated Press

AP Photo/Jacc



ADIÓS. El presidente Donald Trump agradeció la gestión de Sara Sanders como secretaria de prens en la Casa Blanca.

WASHINGTON. La secretaria de prensa de la Casa Blanca, Sarah Sanders, dejará la administración de Trump a fines de mes.

El presidente Donald Trump anunció la noticia en Twitter el miércoles. Dice que Sanders volverá a su estado natal de Arkansas y nombró inmediatamente a un sucesor.

Sanders es una de los asesores de la Casa Blanca más cercanos y más confiables del presidente y una de los pocos que quedaron en su campaña.

El presidente destacó que "es una persona especial con talentos extraordinarios" y que realizó un trabajo increíble.

"Espero que decida aspirar como gobernadora de Arkansas. Sería fantástica. ¡Gracias, Sarah, por un trabajo bien hecho!", añadió Trump.

Su mandato estuvo marcado por una ruptura en las reuniones informativas de prensa regulares de la Casa Blanca y preguntas sobre la credibilidad de la administración.

El abogado especial Robert Mueller reveló que Sanders admitió ante los inv res que había hecho mación infundada de numerables" agentes se habían manifest expresar su apoyo a sión de Trump de de Director del FBI Jame en mayo de 2017.

AL MINUTO



EE.UU. A PRISIÓN

Robert Francis Krebs, quien cumplirá 82 años en julio próximo, había pasado la mayor parte de su vida adulta tras las rejas por robo a bancos. Estando en la libre comunidad decidió asaltar una cooperativa de crédito en Tucson, Arizona, para regresar al penal porque su pensión del Seguro Social, de $800 mensuales, no era suficiente para vivir, según los expedientes de los tribunales.

BRASIL DÍA DIFÍCIL

El ultraderechista presidente Jair Bolsonaro enfrenta hoy la primera huelga general desde que inició su mandato el pasado 1 de enero, convocada por los sindicatos contra la reforma de las pensiones, y en medio de un escándalo que ha puesto en duda la actuación como juez de su actual ministro de Justicia, Sergio Moro.





GRAN BRETAÑA LA EXTRADICIO

El ministro de Interio jid Javid, firmó la pet de extradición hacia Estados Unidos del f dor de WikiLeaks, el traliano Julian Assang donde sería juzgado una veintena de carg entre ellos espionaje. sange tiene una cita en un tribunal de Lo como parte de su re a ser trasladado a EE

Piden participación ciudadana para revisión del plan de mitigación de Humacao

El documento que contiene las medidas de prevención ante un futuro evento de la naturaleza debe estar aprobado a mediados de año



Por Bárbara Solano Quintana
bsolano@eorientalpr.net

Con el objetivo de desarrollar y adoptar estrategias dirigidas al manejo de eventos climáticos extremos, la Junta de Planificación de Puerto Rico (JP), en colaboración con la Oficina de Planificación Municipal, realizó el pasado jueves un taller informativo en Humacao para invitar a la comunidad a formar parte de la revisión del plan de mitigación contra riesgos naturales.

La actividad, que se llevó a cabo en el Terminal de Carros Públicos Norte, contó con la participación de varios ciudadanos y representación de organismos gubernamentales. Entre ellos, Manejo de Emergencias Municipal, Homeland Security de Humacao y la Oficina de Gerencia y Proyectos.

Asimismo, personal de Atkins –una firma contratada por la JP para evaluar los planes de mitigación de los 78 municipios– orientó al público sobre el impacto que ocasionan los peligros naturales, como huracanes, tormentas, terremotos, inundaciones, deslizamientos de terreno, inclusive, sequías y tsunamis.

De hecho, destacaron que Humacao, por su posición geográfica en la isla, ha sido uno de los municipios más afectados por inundaciones y vientos fuertes ocasionados, principalmente, por huracanes, tormentas tropicales y depresiones. Por tal razón, enfatizaron la importancia de que la ciudadanía integre la mitigación en sus decisiones diarias de planificación.

"Si usted aporta un dólar en mitigación, en caso de un desastre para poder trabajar la situación, se estaría ahorrando alrededor de seis dólares por cada dólar... [Eso] refleja la importancia que tiene la mitigación y que debemos invertir en esto para evitar gastos muchos mayores post desastre", indicó Yari Marrero, una de las planificadoras de Atkins a cargo del taller.

Asimismo, mostró en unos mapas que gran parte de la costa y el casco urbano de Humacao se verían severamente afectados en un periodo de cinco años por las inundaciones que pudieran ocurrir en el municipio. Alrededor de 10 escuelas, siete facilidades de gobierno, el aeropuerto Dr. Hermenegildo Ortiz Quiñones y el vertedero EC Waste serían las localidades más perjudicadas.

Por su parte, señaló que la población de los barrios Punta Santiago, Antón Ruiz, Río Abajo, Buena Vista y Candelero Abajo sería la más vulnerable ante estos peligros naturales.

"Es importante la actualización de los planes de mitigación de los 78 municipios para que se puedan adoptar las medidas que atiendan los riesgos y peligros que amenazan cada municipio de acuerdo con las particularidades geográficas", resaltó la representante de la JP, Erika Rivera, al mencionar que Humacao es el tercer pueblo que la agencia visita debido a que se encuentra en la lista de los municipios con sus planes de mitigación próximos a expirar o ya expirados.



Foto por Bárbara Solano Quintana / Planificadoras de la firma Atkins, así como de la Junta de Planificación y la Oficina de Planificación Municipal elaborarán el plan de mitigación contra riesgos naturales de Humacao.



OTRAS INICIATIVAS DE MITIGACIÓN

Ante la obligación de tener un plan de mitigación aprobado en Humacao para mediados de año, la directora de la Oficina de Planificación Municipal, Anilda Fernández, señaló que a finales de mayo la JP publicará el borrador del documento para acceso de la ciudadanía.

"Queremos que todos nuestros humacaeños sepan en qué consisten los riesgos naturales a los que posiblemente estén expuestos... Hay muchas personas que desconocen que existe este tipo de herramienta, como es el plan de mitigación", expresó Fernández.

Luego de la publicación del borrador, informó que celebrarán otra vista informativa en Humacao para que los residentes ofrezcan sus comentarios. Además, la agencia distribuirá encuestas por todos los barrios de Humacao para conocer la opinión ciudadana y asegurar mayor participación en la actualización del plan de mitigación, ya que el próximo documento será revisado en cinco años.

Mientras, el miércoles, 8 de mayo, el Ayuntamiento celebrará el "Simposio Ambiental 2019: Comunidad, Mitigación y Recuperación" en el Centro de Bellas Artes de Humacao. En el evento, que será de 8:00 de la mañana a 4:00 de la tarde, discutirán la efectividad de los planes de mitigación y temas de financiamiento para la recuperación tras eventos naturales.



2019

SIMPOSIO Ambiental

COMUNIDAD • MITIGACIÓN • RECUPERACIÓN

PROGRAMA

8:00 a.m.-8:45 a.m. Registro AM
8:45 a.m.-9:00 a.m. Bienvenida y Saludos Protocolares

Efectividad de los planes de Mitigación

9:00 a.m.-9:25 a.m. El Manejo de Emergencias ante la Planificación y el Desastre
Sr. Nazario Lugo Burgos, Presidente
Asociación de Manejadores de Emergencias y Profesionales de Seguridad (AMEPS), Inc.

9:25 a.m.-9:50 a.m. Mitigación Local Contra Peligros Naturales: Procesos y Hallazgos
Plan. Rebecca Rivera Torres, Miembro Asociado
Junta de Planificación

9:50 a.m.-10:20 a.m. Receso

10:20 a.m.-10:45 a.m. Mitigación: Antes, Durante y Después
Hon. Edwin García Feliciano, Alcalde
Municipio Autónomo de Camuy

10:45 a.m.-11:10 a.m. Municipio y Comunidad ante el Plan de Mitigación
Sr. Luis Raúl Sánchez Hernández, Administrador Municipal
Municipio Autónomo de Humacao

11:10 a.m.-11:45 a.m. Panel Sección 1
María L. Lara Hernández, PhD, Directora Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de Puerto Rico, Humacao
Directora Ejecutiva, Agenda Ciudadana

11:45 a.m.-1:00 p.m. Almuerzo

Financiamiento para la recuperación y resiliencia

1:00 p.m.-1:15 p.m. Registro PM

1:15 p.m.-1:40 p.m. La Ruta para Crear un Puerto Rico más Resiliente
Malu Blázquez Arsuaga, Directora Ejecutiva
ReImagina Puerto Rico

1:40 p.m.-2:05 p.m. Programa de Mitigación de Riesgos: Actualización y Alineación de Fondos
José L. Valenzuela, MSEM, CFM, State Hazard Mitigation Officer (SHMO)
Central Office for Recovery, Reconstruction & Resiliency

2:05 p.m.-2:30 p.m. Fondos CDBG-DR y los Programas de Planificación para Recuperación y Mitigación
Carlos R. Olmedo Álvarez, Esq, PPL, Deputy Director
Planning and Grant Management, CDBG-DR Program
Departamento de Vivienda de Puerto Rico

2:30 p.m.-3:10 p.m. Panel Sección 2
María Calixta Ortiz, PhD, Decana Asociada
Programa de Ciencias, Tecnología y Ambiente
Universidad Ana. G. Méndez, Cupey
3:10 p.m. - 3:30 p.m. Cierre

Marcelo Trujillo Panisse, Alcalde

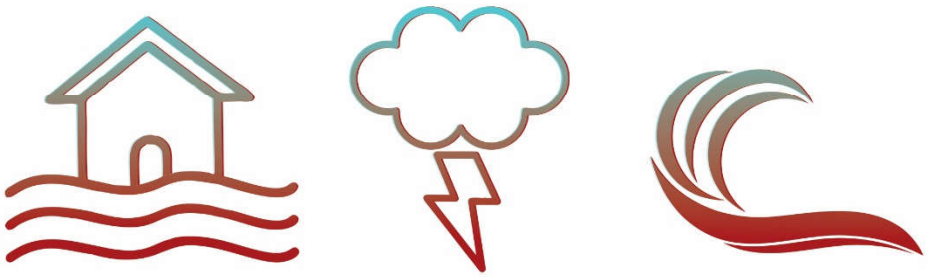
HUMACAO
CAPITAL DEL ESTE


Ciudad Autónoma de Humacao
MARCELO TRUJILLO PANISSE•ALCALDE
Apartado 178•Humacao, PR 00792
HUMACAO
CAPITAL DEL ESTE
2019
SIMPOSIO
Ambiental
COMUNIDAD•MITIGACIÓN•RECUPERACIÓN
miércoles,
8 de mayo de 2019
8:00 a.m.- 4:00 p.m.
Centro de Bellas Artes
Águedo Mojica Marrero
Boulevard Nicanor Vázquez, Humacao
Temas a discutirse:
Efectividad de los planes de mitigación
Financiamiento para la recuperación
Reserva tu Espacio
Link para el registro: https://simposioambientalhumacao2019.eventbrite.com
Nota: Está sometido para horas contacto de educación contínua para los Planificadores Profesionales Licenciados.
Oficina de Planificación al teléfono: (787) 852-3066, ext. 2214
planificacion@humacao.gov.pr
Municipio Autónomo de Humacao
UNA CIUDAD CON Misión y Visión 2020

HUMACAO
CAPITAL DEL ESTE
CIUDAD AUTÓNOMA DE HUMACAO
MARCELO TRUJILLO PANISSE•ALCALDE
APARTADO 178 • HUMACAO, PR 00792

AVISO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Residentes Barrio Mabú



La Junta de Planificación, junto al Municipio de Humacao, invitan a los dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de las vistas informativas para la revisión del Plan de mitigación contra Desastres Naturales.

Fecha: jueves, 6 de junio de 2019

Hora: 6:00 p.m.

Lugar: Centro Comunal, Urb. Antonio Roig

Los desastres naturales pueden causar la pérdida de vida y propiedad y provocar consecuencias nefastas para el bienestar de tu comunidad. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por los desastres naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Humacao, 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. Es importante que conozcas y brindes tu opinión con respecto a este asunto de gran importancia para nuestra ciudad.

Para mayor información comunicarse al teléfono: (787) 852-3066, exts. 2214 o 2215
email: planificación@humacao.gov.pr

UNA CIUDAD CON *Misión y Visión* 2020
Municipio Autónomo de Humacao



Figura 78: Notificación encuesta barrio Mabú

Apéndice D: Información adicional de proyectos adicionales por DR-4339-PR

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed Under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 300.6 Erosion Control

Date: March 27, 2019
Municipalities Directorate:
202.549.3175

Stabilization Banks Installation with Gabion Walls for Riverine Erosion Control at Boulevard Nicanor Vazquez, Municipality of Humacao

A. Project Location

The potential project site is located at Boulevard Nicanor Vazquez of Municipality of Humacao, PR. The site lambert coordinates are: Latitude 18.146596°N, Longitude -65.817344°E and Latitude 18.143394°N, Longitude -65.820610°E.



Figure 1: Aerial view of site.

B. Description of Existing Conditions

The Boulevard Nicanor Vazquez is a Municipality owned road that connects the northeastern part of downtown with the south end. Besides alleviating traffic congestion and providing an alternate emergency access, along this road are located the regional offices for the Department of Education (DE), the regional offices for the Justice Department (DOJ), regional offices for the Department of Transportation (DTOP), the Municipal Fine Arts Center and Paseo del Rio, a privately-owned apartment complex with 40 buildings. The only access to these facilities is the Boulevard. The Boulevard has two streams next to it. On the eastside, Mabu Creek and on the southside Humacao River. Both streams are threatening the integrity of the road due to erosion. Mabu Creek has eroded approximately 40 linear feet of ground and Humacao River approximately 15 lineal feet of ground in the past 8 years. The road is in Zone A according to the ABFE Maps. The concern of the community is that if the erosion continues, the residents will lose access to the facilities and emergency services will be interrupted.

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions



Figure 2: Example of potential project.

The municipality's proposed project to develop consists in the installation of stabilization banks with gabion walls along both sides of Mabu Creek (1322 meters) and Humacao River (1910 meters) for a total of 3232 meters of gabion walls. Hydrologic and Hydraulic (H&H) studies and consultation with the United States Corp of Engineers (USACE) required. The approximate costs of these measures are $850,000.00. These measures will ensure continuity of essential services to the community and access for the residents of Paseo del Rio.

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID MUN 3,4,7,8 WTR 23

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 502.1 Tsunami Vertical Evacuation Shelter

Date: June 13, 2019
Municipalities Directorate:
202.549.3175

Vertical Evacuation Shelter for the Punta Santiago and Verde Mar Communities, Municipality of Humacao

A. Project Location

The potential project site is located at Punta Santiago Community and Verde Mar Community, from the Municipality of Humacao, PR. The site lambert coordinates are: Latitude 18.166415°N, Longitude -65.746913°E (Punta Santiago) and Latitude 18.160815°N, Longitude -65.758906°E (Verde Mar).

B. Description of Existing Conditions



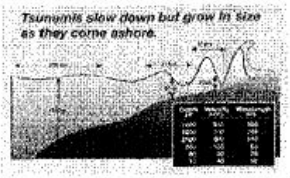


Figure 1: Flooding during Hurricane Maria
Figure 2: Tsunami Heights

"The Caribbean Sea region is well known for its hurricanes but is not known for another major threat that is mostly associated with other oceans and seas, and that is tsunamis. But the historical fact is that tsunamis are a reality in the Caribbean Sea region. Although much rarer than hurricanes, its life-threatening potential is such that, on a death toll basis, they are comparable to hurricanes. As a matter of fact, Lander (1997) has shown that the amount of deaths associated with tsunamis in the Caribbean since 1500 are greater than the sum of all the tsunami-related deaths in Alaska, Hawaii, and the western seaboard of the United States of America." (Mercado, and McCann, 1998)

Punta Santiago from the municipality of Humacao is a coastal community of approximately 3000 residences and near wetland grounds, rivers and creeks. It is located shoreside and its only exit is road PR3 which is 210 meters from the shore at its farthest point in this area and as near as 4 meters (north of Punta Santiago). Towards the western part of the communities there are wetlands and **no high grounds**.. As a beachfront community with rivers and wetlands surrounding it, these conditions make the community highly vulnerable to the risk of a tsunami with no chance of escape. Thousands of people are at risk of losing their lives.

Verde Mar community has over 1,100 residences and is located next to Punta Santiago and approximately 200 meters from the shore. It has similar conditions (only PR3 to escape, wet lands, no high grounds and beachfront).

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions



The proposed project to develop consists of building 8 vertical evacuation shelters (4 for each community placed at strategic points) to shelter approximately 500 persons each (5,000 sq. ft.). The implementation of the proposed mitigation can cost an approximate budget of ***$30 million.*** These measures will avoid the loss of thousands of lives in both communities.



Figure 3: ABFE map of the site
Figure 4: Example of a vertical evacuation shelter

Reference: Mercado, A. and McCann, W. (1998). NUMERICAL SIMULATION OF THE 1918 PUERTO RICO TSUNAMI. [online] Poseidon.uprm.edu

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID MUN 3,4

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 403.5 Stormwater Management and diversion

Date: March 21, 2019
Municipalities Directorate:
202.549.3175

Stormwater Collection system upgrade and diversion for Flood Control at Punta Santiago Community, Municipality of Humacao

A. Project Location

The potential project site is located at Punta Santiago Community, in the Municipality of Humacao, PR. The site lambert coordinates are: Latitude 18.166415°N, Longitude -65.746913°E.

B. Description of Existing Conditions

Punta Santiago from the municipality of Humacao is a coastal community of approximately 3000 residences and near wetland grounds, rivers and creeks. It is also one of the main sources of internal and external tourism due to the amount of seafood restaurants. During Hurricane Maria, this community was severely affected, being one othe the most damaged in Puerto Rico. Besides the effects of the Category IV sustained winds and Category 5 gusts, the combination of cyclonic waves and near 30" of rain avoided the proper discharge of water carried by the rivers, creeks and channels into the ocean. The lack of a stormwater collection system and ineffectve channels worsened the drainage problem. The community was flooded for weeks after the disaster. In November, heavy rainfalls flooded the community again for days and more losses were added to the existing damages. The problem is so serious that even insignificant rain events form large water puddles that remain for days and interrupt the econom





Figure 1: Flooding during Hurricane Maria
Figure 2: Flooding in November, 2017

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions

The proposed project to develop consists of eliminating the ineffective channels that run through the properties, installing a stormwater collection system, water pumps with backup energy, and diverting the waters to a retention pond located northwest behind the community. The overflows are taken through the Boca Prieta Channel to the ocean. The municipality also suggests to improve the outfall's capacity for proper drainage. The implementation of the proposed mitigation can cost an approximate budget of ***$7,000,000.00***. These measures will avoid the loss of millions of dollars due to damages, health issues and economic interruption in this community.





Figure 3: ABFE map of the site
Figure 4: Aerial view of community and retention pond

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID WTR 19 and MUN 3,4

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed Under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 403.3 Stormwater management

March 27, 2019
Municipalities Directorate:
202.549.3175

Stormwater Collection system for Flood Control at Junquito Community, Humacao Municipality

A. Project Location

The potential project site is located at Junquito Community, in Humacao, PR. The site lambert coordinates are: Latitude 18.147117°N, Longitude -65.803139°E

B. Description of Existing Conditions

The Anton Ruiz Community with near 500 residences is located near downtown Humacao. Part of it is located in an Zone X according the the ABFE Map and part in Zone A. The lower part of the commmunity is the most affected by runoff water. The community lacks of a stormwater collection system and has many channels and ditches that run through many of the properites. During heavy rainfall periods these ditches have overflowed provoking flooding problems and blocking access to their residences. During Hurricane Maria, some of the residents were moved to shelters due to flood risk.



Figure 1: View of a channel in the community.

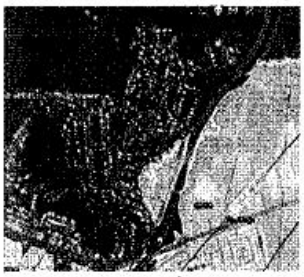


Figure 2: ABFE map of site.

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions



Figure 3: The proposed potential project.

The proposed project to develop consists in installing a stormwater collection system for the lower portion of the community (approximately 400 homes) in substitution of the ditches that are in the properties and directing the stormwater to the ditch outside of the community. The proper implementation of the proposed mitigation can cost an approximate budget of ***$933,200.00.*** This measure will ensure safety and minimize property losses for the residents of the Junquito Community.

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID MUN 3,4 WTR 19

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed Under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 403.3 Stormwater management

March 26, 2019
Municipalities Directorate:
202.549.3175

Stormwater Collection system for Flood Control at Barrio Anton Ruiz Community, Humacao Municipality

A. Project Location

The potential project site is located at Anton Ruiz Community, in Humacao, PR. The site lambert coordinates are: Latitude 18.185660°N, Longitude -65.807398°E



Figure 1: Affected property.

B. Description of Existing Conditions

The Anton Ruiz Community with near 1000 residences is located approximately 2.5 miles northeast from downtown Humacao. It is located in an Zone X according the the ABFE Map. This community lacks of a stormwater collection system, but has many channels and ditches that run through many of the properites. During heavy rainfall periods these ditches have overflowed provoking flooding problems and erosion affecting the residences. During Hurricane Maria, some of the residents had to abandon their homes due to the flooding problems and are fearful of experiencing this problem again. The integrity of some properties has been seriously compromised.

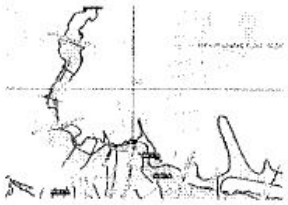


Figure 2: ABFE map of site.

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions

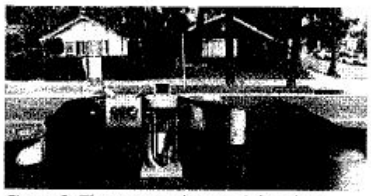


Figure 3: The proposed potential project.

The proposed project to develop consists in installing a stormwater collection system for the community in substitution of the ditches directing the stormwater to the Anton Ruiz River where it outfalls in the present. The proper implementation of the proposed mitigation can cost an approximate budget of ***$2,330,000.00.*** This measure will ensure safety and minimize property losses for the residents of the Anton Ruiz Community.

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID MUN 3,4 WTR 19

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed Under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 601.1 Generators

Date: Nov. 30, 2018
FEMA Hazard Mitigation Branch
Municipalities Directorate
787.403.2856

Identification of Cogeneration Heat and Power (CHP) Generators for Islandwide Municipalities Critical Facilities

A. Potential Project Location

The project site is located islandwide through the 78 municipalities of Puerto Rico. The project site lambert coordinates are: Latitude 18.24914°N, Longitude -66.62804°E.

B. Description of Existing Conditions



Image of a Conventional Generator Damaged by overload of use.

Because of its island condition, all goods and services arrive at the island of Puerto Rico by cargo ferries or airplanes. The 78 municipalities of the island have identified critical facilities such as: ***City Hall, Municipal Police Stations, Municipal Elderly Centers, Municipal Public Works, Municipal Child Care Centers, Municipal and Critical Record Offices*** that provides critical services for the communities. Due to the severe impact of the Hurricane María islandwide lots of the mentioned critical facilities lost the continuous use of their conventional power generator because of the excessive use to satisfy the demand of services that they need to provide to the communities. In other circumstances, lots of the mentioned critical facilities do not have a power generator to address the continuity of services for their communities. With a combined effort, the FEMA Staff collected the information related to the lack and reported damaged generators for the established critical facilities. There are near 500 generators that can be covered by the 404 HMGP funds and 27 damaged generators that have the potential to be covered by the PA-406 Mitigation funds. The Identification of Generators for Critical Facilities Report is available to discussion and addressed for the prioritization of the State.

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions



Image of New CHP Generator on Installation Process.

The potential project consists of purchasing 78 CHP Reciprocating Generators, with all their necessary components to create a ***microgrid***, where all the Critical Facilities located in the downtowns of each municipalities can be connected to an efficient system through underground electric power lines. This microgrid can be used continuously for more than 365 days. The applicant should submit a HMGP Application Package that will be reviewed for final approval to mitigate the lack of power and provide continuity of operations for the mentioned critical facilities that provide a critical service for the communities. The cases identified as damaged generators can be addressed through the PA-406 Mitigation funds. Implementing this mitigation eligible activity can be near a budget of ***$40,000,000.00***, to mitigate the risk of losing a lot of essential services for the municipalities of Puerto Rico. The proper implementation of the proposed mitigation activity will guarantee the people of Puerto Rico to continue receiving the critical services required for their day to day living.

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID MUN 1,2,3,6,7,8,10

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed Under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 100.1 Public Awareness and Education

Date: March 2, 2019
FEMA Hazard Mitigation Branch
Municipalities Directorate
202.717.6375

Build the Capacity of Municipalities to Apply for Secure & Manage Grants

A. Potential Project Location

The project location includes all 78 municipalities of Puerto Rico and could be managed through the PNP Colegio de Arquitectos y Arquitectos Paisajistas de Puerto Rico (CAAPPR) in San Juan with coordinates: 18.447017°N, Longitude -66.063972°E.

B. Description of Existing Conditions

The financial strain caused by the emergency management, response and recovery activities related to Hurricane María, has left the 78 municipalities of Puerto Rico shorthanded in qualify personnel and severely limited in their contracting capacity to identify risks, mitigation activities and resiliency opportunities within their territories for future natural hazards.



Image of a typical design project review.

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions

The potential project consists of an initiative mitigation project to bring municipalities the capacity and skillset to apply and manage federal grants like the 404 Hazard Mitigation Grant Program (HMGP). The initiative project contemplates the use of technical assistance and training to increase the grant management capacity of the municipalities officials through the participation of senior students of the CAAPPR Students Chapters. The identified senior students will support the municipalities in implementing a plan more effectively and deliver particular services more efficiently. This initiative saves money by using economies of scale, reduce duplication of efforts, fill service gaps, improves transparency and clarifies roles during emergency response. The students can complete their ***CAPSTONE Project*** identifying possible mitigation projects and supporting municipalities with their professional knowledge in completing the federal government applications for grants management including all the necessary supporting documents and Benefit Cost Analysis (BCA) Reports. The CAAPPR as a non-profit applicant will be in charge of coordinating and managing the fund to sponsor the project agreement between FEMA, COR3 and local Schools of Architecture including the University of Puerto in Río Piedras, The Catholic University in Ponce, and the Polytechnic University of Puerto Rico in Hato Rey.

The implementation of the potential project has the capacity to achieve the following outcomes:

- Provide a skilled volunteer workforce for supporting municipalities in the identification of HMGP projects and inclusion in their mitigation plans as part of their timely update.
- Introduce a new generation of design professionals to a culture of preparedness, readiness, and mitigation against natural hazards, allowing them to become part of the solution team designing for long term disaster mitigation.
- Gather historic and field data to support HMGP project requirements such as the Benefit Cost Analysis (BCA).

The proper implementation of this **Mitigation Ten Percent Initiative Activity** can be near a budget of ***$1,500,000*** and can guarantee the people of Puerto Rico be more resilient for future natural hazard events.

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID MUN 3,4,6,7,8,9,10,11.

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed Under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 206.2 Safe Room (Tornado and Hurricane Wind Shelter)

Date: March 20, 2019
FEMA Hazard Mitigation Branch
Municipalities Directorate
787.403.2856

Create a Model of Regional Service Delivery and Planning through the Implementation of Community Safe Rooms at 904 Wards of PR

A. Potential Project Location

The project location includes the 904 wards of Puerto Rico that are located along the 78 municipalities.

B. Description of Existing Conditions

Every year, Puerto Rican citizens are exposed to the impact of severe winds due to its geographic location in the path of the storms and hurricanes. This threat can occur every hurricane season that have a gap of six months from June to November. For the last event of Hurricane María was registered numerous fatalities and injuries, and cost millions of dollars loss of property damaged throughout the island. Most business, municipal buildings, and private homes that are not constructed according to the current building codes, do not provide an adequate protection for their occupants seeking immediate refuge from these events.



Image of a Multi-Purpose Community Safe Room, Vilonia Arkansas.

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions

The municipality's proposed project considers the use of an existing basketball court of each ward of Puerto Rico to construct a Community Safe Room that include a specific design to resist wind pressure and wind-borne debris impacts to provide life-safety protection during an extreme-wind event, like tornados and hurricanes. The mitigation solution should considering the design's criteria for a community safe room as established in the ***FEMA P-361, Safe Rooms for Tornados and Hurricanes: Guidance for Community and Residential Safe Rooms (2015).*** **Based on the requirements of the International Building Code (IBC), the communities located in a 250mph wind zone must construct a storm shelter (that meets or exceeds the International Code Council ICC 500).** Other potential benefits can involve multiple, uses for the community safe rooms such as community basketball court, music room, community center, disaster recovery center and food distribution center. Safe rooms should not be constructed in flooding areas where water might endanger the occupant's life. Also, safe rooms should not be constructed in areas where storm surge may occur during hurricanes. The mitigation action will cause community be more involved in the protection of its resources against the natural hazards. The proper implementation of the proposed mitigation activity can be near a budget of ***$90,000,000.00***, that can guarantee the citizens of the 904 wards of Puerto Rico a safe place for 24 hours in the eventuality of a natural hazard event.



Outside image of a Community Safe Room at Mississippi.

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID MUN 7,8,9,11

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed Under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 502.1 Tsunami Vertical Evacuation Shelter

Date: March 26, 2019
FEMA Hazard Mitigation Branch
Municipalities Directorate
202.549.3175

Vertical Evacuation Shelters at Public Beaches for Tsunami Events, Islandwide

A. Project Location

The project site is intended for the 39 Public Beaches of Puerto Rico including municipal beaches identified by the government of Puerto Rico.

B. Description of Existing Conditions



Image of a Holiday at Vega Baja Beach.

"The danger of a tsunami in Puerto Rico is real. Since 1867, two tsunamis have affected their coastal region, causing death and destruction in 1867 and 1918. In 1867 an earthquake near the Virgin Islands provoked a tsunami which entered inland as far as 2 miles from the shore. A 20 ft. tsunami in 1918 occurred approximately 4-7 minutes after the San Fermin earthquake at 10:14 am with its epicenter located in the Mona Passage (between Puerto Rico and Dominican Republic). Puerto Rico is surrounded by many faults that can produce seismic activity. An earthquake of a high magnitude can occur at any moment. Last year, 3974 registered seismic activity occurred (for an average of 10.88 daily). This represents a 4X increase in the last fifteen years. In 2019, at least 7 events with magnitudes from 4.1 to 5.3 have occurred in this zone. Although none have been catastrophic, an earthquake of a high magnitude can occur at any moment. This puts Puerto Rico in a high-risk scenario for tsunamis. "Although the sources of the historical tsunamis have been local earthquakes, a tsunami could also be generated by regional and distant earthquakes, landslide and much less likely (in the case of Puerto Rico) by a volcanic eruption or the impact of an object from sky. There are tsunami threats in other parts of the Caribbean according to the *National Geophysical Data Center (NGDC)*." *Puerto Rico Seismic Network Tsunami Program*

Puerto Rico is one of the favorite vacation destinations for tourists year-round. Its beaches receive millions of tourists yearly and in any given holiday or during high season from 150,000 to 175,000 persons can be found enjoying this natural attraction island wide. If a tsunami event were to occur during one of these days, the concentration of people to be evacuated could difficult the process provoking the possible losses of lives to be countless.

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions



Vertical evacuation/multi-floor parking example.

The proposed potential project to develop consists in the construction of vertical evacuation structures in each identified beach designed to serve as a multi floor parking space. The height of the structures would be designed as needed to mitigate the threat and according to the projection of NOAA for each region (30 feet to 70 feet high) and the dimensions according to the amount of people expected to shelter. These multi floor parking can also be administrated by the municipalities and serving as an extra economic asset. The estimated cost of this mitigation project can vary from ***$5.92M*** to ***$9.87M***.

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID MUN 1,4,8,10

MITIGATION WORKS

Potential Project to be Developed Under DR-4339-PR
Hazard Mitigation Grant Program
Activity 100.1 Public Awareness and Education

Date: Dec. 20, 2018
FEMA Hazard Mitigation Branch
Municipalities Directorate
787.403.2856

Mitigation Guidance Updates for Hurricane, Flood, Landslide, Earthquake and Tsunami with Review of New Building Codes and Improvements Techniques

A. Potential Project Location

The project site is located island-wide throughout the 78 municipalities.

B. Description of Existing Conditions



Image of a worker repairing a damaged roof.

The severe impact of the Hurricane María in PR wall exposed the lack of preparedness knowledge related to natural hazards that affected the communities and business located through the 78 municipalities of the island. The approximately 17,000 reported damages by the municipalities related to Hurricane María are classified on different sites that include municipal and private properties. Due to the location on the Caribbean, Puerto Rico is exposed to natural hazards such as floods, hurricanes, earthquakes, tsunamis, landslides, among others. For this reason is necessary to update the mitigation guidances that have not been revised since 2002. The update is necessary for the use in schools, colleges and general public. This explain the origins of the natural hazards and the proper construction and reinforcement techniques to be applied. The devastation of Hurricane María caused that many of the families from the affected communities were obligated to move to other states, trying to find jobs and a better living. This action produced the exodus of the workforce that can contribute with the recovery of the communities and business of the Island.

C. Potential Mitigation Solution to the Existing Conditions

The potential project to develop consists in the Mitigation Guidance's Update, where the College of Engineers and Surveyors of Puerto Rico is considered as a potential applicant for its development and implementation. The update can include The Hurricane Mitigation Guide; Flood and Landslide Mitigation Guide, and Earthquake and Tsunami Mitigation Guide that will describe the procedures that should be used by the people to reduce the loss of lives and properties due to natural hazard events. Also, can be updated to include the most recent information regarding to construction techniques and new building codes. These guides can educate people on how to prepare properly in a short term and long term before natural hazards. The implementation of the potential project has the capacity to achieve outcomes like:

- *Create an outreach public and community informative program related with the safe mitigation practices that can impact all the communities and business of PR. The outreach events could assist in identifying local workforce capacity to participate in the recovery of their communities.*
- *Create presentations (electronic media, internet and informative capsules through radio and television) that can be distributed for the benefit of the Puerto Rico diaspora and residents of Puerto Rico and also provide a foundation and template that can help in the development process of compliance for the municipalities mitigation plans to support the work of the Puerto Rico Planning Board among other benefits.*

The proper implementation of this **Mitigation Ten Percent Initiative Activity** needs an approximate budget of ***$125,000.00***, to guarantee the people of Puerto Rico to be more resilient for future natural hazard events.

FEMA Mission: Helping people before, during and after disasters.
www.fema.gov/government/mitigation.shtm

FEMA

Mitigation Activity aligned with the COR3/COA's ID MUN 2,3,6,8,9,10

Bibliografía

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.

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*.

Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. S. (2019). Landslides Triggered by Hurricane 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.

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.

Baxter, D. J. (2017). E-Governance and E-Participation via Online Citizen Budgets and Electronic Lobbying. *World Affairs*, 4-24.

Burgos Alvarado, C. (2017, September 17). *Wrap-up of damages in P.R. caused by Hurricane Irma*. Retrieved February 14, 2020, from Caribbean Business: https://caribbeanbusiness.com/wrap-up-of-damages-in-p-r-caused-by-hurricane-irma/?cn-reloaded=1

Castro Rivera, A., & López Marrero, T. d. (2018). *Cartilla de los ciclones.* Mayagüez: Programa Sea Grant.

Castro Rivera, A., & López Marrero, T. d. (2018). *Cartilla de los ciclones.* Mayagüez: Programa Sea Grant.

CDC. (2018, septiembre 12). *Hurricanes, Floods and Leptospirosis*. Retrieved enero 14, 2020, from https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html

Colón, J. A. (2009). *Climatología de Puerto Rico.* San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.

Colón, J. A. (2009). *Climatología de Puerto Rico.* San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.

DHS. (n.d.). *Ready.gov*. Retrieved enero 16, 2020, from https://www.ready.gov/heat

DRNA. (2006, Marzo). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuestro Ambiente*, pp. 1-2.

DRNA. (2006, Marzo). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuesto Ambiente*, pp. 1 - 2.

DRNA. (2015). *Puerto Rico Forest Action Plan.* San Juan, PR: Deparment of Natural and Environmental Resources.

DRNA. (2016). *Informe sobre la sequía 2014 - 16 en Puerto Rico.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2016). *Informe sobre la sequía 2014 - 16 en Puerto Rico.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2016). *Plan de Adaptación ante los Cambios Climáticos.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2016). *Puerto Rico Forest Action Plan.* San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.

DRNA. (2017). *Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahia de Jobos, Plan de Manejo 2017 - 2020.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

Ecoexploratorio. (2020). *¿Qué son las inundaciones?* Retrieved 3 14, 2019, from https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/

Ecoexploratorio. (2020). *¿Qué son las inundaciones?* Retrieved 3 14, 2019, from https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/

EPA. (2019, Abril 11). *Flooding*. Retrieved January 14, 2020, from https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding

EPA. (2019, December 4). *What is Green Infrastructure?* Retrieved from https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure

Fares, F., Taha, D. S., & El Sayad, Z. T. (2017). Achiving public participation in anaccessible areas using virtual reality a case study of Beit Hanoun - Gaza - Palestine. *Alexandria Engineering Journal*, 1821 - 1828.

FEMA. (1997). *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A cornerstone of the National Mitigation Strategy.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (1997). *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A Cornerstone of the National Mitigation Strategy.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (1999). *Building Performance Assessment Report - Hurricane Georges in Puerto Rico; Observations, Recommendations and Technical Guidance.* Washington DC: Federal Emergency Management Agency.

FEMA. (2003). *Developing the Mitigation Plan; Identifying Mitigation Actions and Mitigation Strategies.* US Department of Homeland Security.

FEMA. (2011). *Local Mitigation Plan Review Guide.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2013, Marzo). *Local Mitigation Planning Handbook.* Retrieved enero 10, 2020, from Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf

FEMA. (2013). *Mitigation Planning Handbook.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2015, Febrero 27). *Hazard Mitigation Assistance Guidance.* Retrieved enero 10, 2020, from https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf

FEMA. (2018). *HAZUS Wind After Action Report 2017 Hurricane Season.* Federal Emergency Management Agency.

Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehnesive 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 (Ed.), *En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo.* Barcelona: Ed. Icaria.

Horney, J., Nguyen, M., Salvasen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the Public for Disaster Recovery. *International Journal of Diaster Risk Reduction*, 33-37.

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.

Hughes, K. S., Bayouth García, D., Schulz, W. H., & Baum, R. L. (2019, agosto 21). *Map of slope-failure locations in Puerto Rico after Hurricane María.* Retrieved marzo 6, 2020, from https://www.sciencebase.gov/catalog/item/5d4c8b26e4b01d82ce8dfeb0

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report.* Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Retrieved enero 15, 2020, from https://www.ipcc.ch/

Jibson, R. W. (n.d.). *Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the 5-8 October 1985, Storm in Puerto Rico.* Reston, VA: US Geological Survey.

JP & DRNA. (2014). *Reglamento - Plan y Reglamento del Area de Planificación Especial del Carso (PRAPEC).* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (1975). *Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (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.

Junta de Planificación. (2018). *Proyectos Potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años: 2018-2019 a 2021-2022.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

Knowlton, K., & et.al. (2009). The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospitalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspectives*, 61-67.

LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A seismic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analysis. Boulder CO: The Geological Society of America.

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.

Larsen, M. C., & Parks, J. E. (1998). *pubs.usgs.gov.* Retrieved marzo 6, 2020, from https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf

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.

López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). *Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017.* Mayagüez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.

Malilay, J. (2000). Inundaciones. In *Impacto de los desastres en la salud pública* (E. K. Noji, Trans., pp. 234-246). Bogota: Organización Panamericana de la Salud.

Malilay, J. (2000). Inundaciones. In *Impacto de los desastres en la salud pública* (E. K. Noji, Trans., pp. 234-246). Bogotá: Organización Panamericana de la Salud.

Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones 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*.