PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

2022

Municipio de Camuy

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Versión Borrador

GOBIERNO MUNICIPAL

CAMUY, PUERTO RICO

Tabla de Contenido

Listado de Abreviaciones 17
Capítulo 1: Introducción y trasfondo 19
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación de Peligros 20
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales 20
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales 21
1.2 Historial y alcance 21
1.3 Organización del Plan 22
1.4 Resumen de cambios del plan anterior 23
Capítulo 2: Proceso de planificación 25
2.1 Reglamentación del proceso de planificación 25
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 26
2.3 Historial del Plan de Mitigación en Camuy 27
2.4 Preparación del Plan para el 2022 28
2.5 Comité de Planificación 31
2.6 Reuniones del Comité de Planificación 32
2.7 Participación pública en el proceso de planificación 33
2.8 Mesa de Trabajo 37
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación 39
Capítulo 3: Perfil del municipio 42
3.1 Descripción general del municipio 42
3.2 Población y demografía 47
3.2.1 Tendencias poblacionales 48
3.3 Tendencias de uso de terreno 49
3.3.1 Clasificación de suelo 49
3.4 Industria y empleos 53
3.5 Inventario de Activos Municipales 55
3.5.1 Refugios Municipales 58
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública 59
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos 61
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos 61
4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio 61
4.3 Cronología de eventos de peligro o declaraciones de emergencia 66

4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros 73
4.5 Perfil de peligros identificados 77
4.5.1 Cambio climático – Aumento en el nivel del mar - Descripción del peligro 77
4.5.1.1 Área geográfica afectada 80
4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro 83
4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 83
4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro 85
4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros 85
4.5.2 Sequía - Descripción del peligro 86
4.5.2.1 Área geográfica afectada 88
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro 90
4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 93
4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro 93
4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros 96
4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro 96
4.5.3.1 Área geográfica afectada 98
4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro 100
4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 101
4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro 103
4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros 107
4.5.4 Inundación - Descripción del peligro 108
4.5.4.1 Área geográfica afectada 111
4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro 116
4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 116
4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro 119
4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros 125
Condiciones que exacerban el peligro de inundación por recursos naturales impactados 125
Obstrucción por sumideros 126
Región del Carso 126
Área geográfica afectada 127
Impacto a la vida y propiedad 127
4.5.5 Deslizamiento - Descripción del peligro 128
4.5.5.1 Área geográfica afectada 129

4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro 132
4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 133
4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro 134
4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros 137
4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro 138
4.5.6.1 Área geográfica afectada 138
4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro 140
4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 140
4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro 142
4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros 150
4.5.7 Tsunami - Descripción del peligro 150
4.5.7.1 Área geográfica afectada 151
4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro 153
4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 153
4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro 154
4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros 155
4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción del peligro 155
4.5.8.1 Área geográfica afectada 156
4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro 158
4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 159
4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro 159
4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros 159
4.5.9 Erosión costera - Descripción del peligro 160
4.5.9.1 Área geográfica afectada 161
4.5.9.2 Severidad o magnitud del peligro 166
4.5.9.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 166
4.5.9.4 Cronología de eventos de peligro 167
4.5.9.5 Probabilidad de eventos futuros 167
4.5.10 Incendio forestal - Descripción del peligro 167
4.5.10.1 Área geográfica afectada 170
4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro 172
4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 174
4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro 174

4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros 176
4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad 176
4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos 176
4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico 177
4.6.1.2 Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS) 177
4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos 178
4.6.1.4 Fuentes de información de datos 179
4.6.1.4.1 Instalaciones críticas, Edificios, Población 179
4.6.1.4.2 Aumento en el nivel del mar 180
4.6.1.4.3 Sequía 180
4.6.1.4.4 Terremoto 181
4.6.1.4.5 Deslizamiento 181
4.6.1.4.6 Inundación 181
4.6.1.4.7 Vientos fuertes 182
4.6.1.4.8 Tsunami 182
4.6.1.4.9 Marejada ciclónica 182
4.6.1.4.10 Erosión costera 182
4.6.1.4.11 Incendio forestal 183
4.6.2 Proceso de priorización y clasificación de riesgos 184
4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro 187
4.6.3.1 Aumento en el nivel del mar 187
4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales 187
4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 188
4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social 196
4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 198
4.6.3.1.5 Condiciones futuras 199
4.6.3.2 Sequía 202
4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales 202
4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 202
4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social 203
4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 203
4.6.3.2.5 Condiciones futuras 204
4.6.3.3 Terremotos 204

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales 204
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 210
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social 214
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 216
4.6.3.3.5 Condiciones futuras 217
4.6.3.4 Inundaciones 220
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales 220
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 223
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social 227
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 232
4.6.3.4.5 Condiciones futuras 233
4.6.3.5 Deslizamientos 236
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales 236
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 236
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social 240
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 241
4.6.3.5.5 Condiciones futuras 241
4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales) 244
4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales 244
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 246
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social 253
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 257
4.6.3.6.5 Condiciones futuras 257
4.6.3.7 Tsunamis 261
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales 261
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 261
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social 264
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 266
4.6.3.7.5 Condiciones futuras 266
4.6.3.8 Marejada ciclónica 269
4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales 269
4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 269
4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social 273

4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 275
4.6.3.8.5 Condiciones futuras 276
4.6.3.9 Erosión costera 279
4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales 279
4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 279
4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social 282
4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 283
4.6.3.9.5 Condiciones futuras 284
4.6.3.10 Incendio forestal 286
4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales 286
4.6.3.10.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 286
4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social 287
4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 287
4.6.3.10.5 Condiciones futuras 288
4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación 289
4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación de Riesgos para Espacios Abiertos 289
4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo 290
4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación 291
4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial 291
4.6.4.5 Plan Territorial 293
4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT 293
4.6.4.7 Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) 293
4.6.4.8 Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP) 295
4.6.4.9 Participación del Municipio de Camuy en el NFIP 297
4.6.4.10 Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 297
4.6.4.11 National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) 301
4.6.4.12 Guía Operacional para las Determinaciones de Daños y Mejoras Sustanciales 302
4.6.4.13 Infraestructura Verde 302
4.6.5 Resumen de riesgos e impacto 303
4.7 Impacto del Coronavirus (COVID-19) en el Municipio de Camuy 305
Capítulo 5: Evaluación de capacidades 310
5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación 310
5.2 Capacidad técnica y administrativa 321

5.3 Capacidad financiera 323
5.4 Capacidad de educación y difusión 324
Capítulo 6: Estrategias de mitigación 327
6.1 Requisitos de estrategias de mitigación 327
6.2 Metas y objetivos de mitigación 327
6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación 331
6.3.1 Prevención 331
6.3.2 Protección de propiedades 332
6.3.3 Protección de recursos naturales 332
6.3.4 Proyectos de estructura 332
6.3.5 Servicios de emergencia 333
6.3.6 Educación y concientización pública 333
6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Camuy 333
6.5 Plan de acción para la implementación 333
Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan 354
7.1 Requisitos de revisión del Plan 354
7.2 Punto de contacto 354
7.3 Supervisión del Plan 354
7.4 Evaluación del Plan 355
7.4.1 Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural 355
7.4.2 2023-2026 Calendario para la supervisión del Plan 356
7.5 Actualización del Plan 356
7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes 356
7.7 Continuidad de participación pública 358
Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan 360
8.1 Requisitos de adopción del Plan 360
8.2 Adopción del Plan 360
8.3 Aprobación del Plan 360
Referencias 361
Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan 365
A.1 Documentos de la adopción del Plan 365
A.2 Documentos de la aprobación del Plan 366
Apéndice B: Documentación de acuerdos, reuniones y otras 367

B.1 Acuerdos con el Municipio de Camuy 367
B.1.2 Carta de Compromiso del Municipio de Camuy con la Junta de Planificación 368
B.1.3 Carta de Invitación de la Junta de Planificación al Municipio de Camuy 371
B.1.4 Designación de la Persona de Contacto (POC) 372
B.1.5 Designación del Comité de Planificación 2022 373
B.2 Comité de Planificación 374
B.2.1 Reunión de Inicio – Presentación 374
B.2.1.2 Hojas de Registro 385
B.2.1.3 Notas de Reunión/Tareas Pendientes 386
B.2.2 Reunión de Seguimiento 401
B.2.2.1 Hoja de registro 402
B.2.2.2 Notas de Reunión 403
B.3 Primera Reunión con la Comunidad - Plan Preliminar 404
B.3.1 Presentación 404
B.3.2 Notas de la Reunión 417
B.3.3 Anuncio Público 418
B.3.4 Hojas de Registro 420
B.4 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad – Plan Borrador 423
B.4.1 Presentación 423
B.4.2 Notas de la Reunión 424
B.4.3 Anuncio Público 425
B.4.4 Hojas de Registro 426
B.5 Mesa de Trabajo 427
B.5.1 Hojas de Registro 427
B.5.2 Presentación: Séptima Mesa de Trabajo 436
B.5.3 Cartas de Invitación a los Miembros de la Mesa de Trabajo 451
B.6 Otra Documentación 488
B.6.1 Cartas de Invitación a Municipios Colindantes 488
B.6.2 Cartas de Invitación a Agencias Estatales 489
B.6.3 Comentarios de Agencias Gubernamentales 490
B.6.4 Comentarios de la Ciudadanía 491
B.6.5 Resolución JPI-39-09-2022 492
B.6.6 Mapas de Erosión 498

B.6.7 Resumen arqueológico del Municipio de Camuy 500

Listado de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan 23
Tabla 2: Pasos del procedimiento de actualización del Plan de Mitigación de Camuy 29
Tabla 3: Integrantes del Comité de Planificación 32
Tabla 4: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación 33
Tabla 5: Descripción de las reuniones o presentaciones al público 36
Tabla 6: Reuniones de la Mesa de la Trabajo 38
Tabla 7: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado 38
Tabla 8: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan 39
Tabla 9: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2020 47
Tabla 10: Población por edad por barrio 48
Tabla 11: Cambio en población por edad entre el ACS 2010 y ACS 2020 49
Tabla 12: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido 51
Tabla 13: Clasificación de suelos conforme la Junta de planificación 52
Tabla 14: Conteo de unidades de vivienda 53
Tabla 15: Personas empleadas por industria 54
Tabla 16: Inventario de activos municipales 56
Tabla 17: Refugios municipales 58
Tabla 18: Capacidad del municipio para la difusión pública 59
Tabla 19: Peligros naturales que afectan al municipio 62
Tabla 20: Cronología de eventos de peligro 66
Tabla 21: Documentación del proceso de evaluación de riesgos 73
Tabla 22: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía 87
Tabla 23: Distribución de agua potable en el Municipio de Camuy 88
Tabla 24: Cronología de eventos de peligro – Sequía 94
Tabla 25: Modelo Escala Richter 100
Tabla 26: Escala Mercalli modificada 100
Tabla 27: Cronología de eventos de peligro - Terremoto 103
Tabla 28: Área geográfica afectada por inundaciones según identificada por el Municipio de Camuy 115
Tabla 29: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación 116
Tabla 30: Pérdidas repetitivas NFIP 118
Tabla 31: Cantidad de pólizas y reclamaciones del NFIP en el Municipio de Camuy por tipo de estructura 118
Tabla 32: Reclamaciones de daños en propiedades – Municipio de Camuy 119
Tabla 33: Cronología de eventos de peligro - Inundaciones 119
Tabla 34: Área geográfica afectada por deslizamientos según identificada por el Municipio de Camuy 132
Tabla 35: Índice de deslizamientos a base del USGS 133
Tabla 36: Escala Saffir-Simpson 140
Tabla 37: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes 141
Tabla 38: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes 143
Tabla 39: Ciclones que han pasado sobre Puerto Rico y sus alrededores 149
Tabla 40: Área geográfica afectada por tsunami según identificada por el Municipio de Camuy 153
Tabla 41: Área geográfica afectada por marejadas ciclónicas según identificada por el Municipio de Camuy 158

Tabla 42: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015 en Puerto Rico 172
Tabla 43: Datos de incendios forestales 2018-2022 en el Municipio de Camuy 175
Tabla 44: Fuente de recursos 183
Tabla 45: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Camuy 185
Tabla 46: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de aumento en el nivel del mar) 187
Tabla 47: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa del Aumento en el nivel del mar (profundidad en pies) 194
Tabla 48: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar) 198
Tabla 49: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 205
Tabla 50: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total 205
Tabla 51: Estimado de pérdidas por licuefacción – LUMA Energy Co./PREPA 208
Tabla 52: Proyectos Mayores en el Municipio de Camuy 210
Tabla 53: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto 212
Tabla 54: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial 212
Tabla 55: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 216
Tabla 56: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial 216
Tabla 57: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 220
Tabla 58: Estimado de pérdidas por inundación - Total 221
Tabla 59: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial 221
Tabla 60: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia) 226
Tabla 61: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 230
Tabla 62: Estimado de pérdidas por inundación - residencial 230
Tabla 63: Población con necesidad - Inundación 232
Tabla 64: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) 236
Tabla 65: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos 239
Tabla 66: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ... 241
Tabla 67: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia) 244
Tabla 68: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María 245
Tabla 70: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia) 251
Tabla 71: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia) 257
Tabla 72: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami 261
La Tabla 73 muestra que entre los activos más vulnerables están seis (6) instalaciones críticas: 263
Tabla 74: Instalaciones que se encuentran vulnerables a el peligro de tsunami 263

Tabla 75: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami 266
Tabla 76: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica 269
La Tabla 77 muestra que entre los activos incluidos en el análisis ninguno se encontraría afectado adversamente a causa de las marejadas ciclónicas. Es meritorio aclarar que, algunos de los activos no son propiedad del municipio. Según sea necesario, el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio. 272
Tabla 78: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de marejada ciclónica (por categoría de huracán) 272
Tabla 79: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica (por categoría de huracán) 275
Tabla 80: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión 279
La Tabla 81 muestra que ningún activo incluidos en el análisis se vería afectado adversamente a causa de la erosión costera. 281
Tabla 82: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de erosión costera 281
Tabla 83: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera 283
Tabla 84: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Camuy entre 2020 y 2022 .. 305
Tabla 85: Variantes de COVID-19 registradas en Puerto Rico 307
Tabla 86: Tasa de incidencia de casos para los municipios de la Región de Salud de Arecibo para la semana epidemiológica número 25 308
Tabla 87: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación 311
Tabla 88: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa 322
Tabla 89: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera 323
Tabla 90: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión 325
Tabla 91: Plan de Acción de Mitigación - Prevención 338
Tabla 92: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad 338
Tabla 93: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales 341
Tabla 94: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura 346
Tabla 95: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia 352
Tabla 96: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública 352
Tabla 97: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Camuy 356

Listado de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación 29
Figura 2: Proceso de participación ciudadana 36
Figura 3: Área geográfica del Municipio de Camuy 46
Figura 4: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar 82
Figura 5: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2022 89
Figura 6: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre los meses de agosto de 2015 y octubre de 2016 89
Figura 7: Niveles de sequía en Puerto Rico al 22 de marzo de 2022 91
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020 92
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020 92
Figura 10: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto 99
Figura 11: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilidad anual) 113
Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual) 114
Figura 13: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Camuy luego del huracán María- FIRM vs ABFE 125
Figura 14: Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso 127
Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento 131
Figura 16: Densidad de deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Camuy 136
Figura 17: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes 139
Figura 18: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami 152
Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica 157
Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera 162
Figura 21: Estado de la costa Post-María (Grupo 3) – Municipio de Camuy 165
Figura 22: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales 171
Figura 23: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 175
Figura 24: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH 179
Figura 25: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 1 pie de aumento en el nivel del mar 190
Figura 26: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar 191
Figura 27: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 7 pies de aumento en el nivel del mar 192
Figura 28: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar 193
Figura 29: Áreas de peligro por densidad poblacional - 4 pies de Aumento en el nivel del mar 196
Figura 30: Áreas de peligro por densidad poblacional - 7 pies de aumento en el nivel del mar 197
Figura 31: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 7 pies de aumento 200
Figura 32: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 10 pies de aumento 201

Figura 33: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 206
Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto 211
Figura 35: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos 214
Figura 36: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 215
Figura 37: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto 219
Figura 38: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones 222
Figura 39: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 224
Figura 40: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años. 225
Figura 41: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años 227
Figura 42: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años 228
Figura 43: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación 229
Figura 44: Población desplazada por inundación 231
Figura 45: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años 234
Figura 46: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años 235
Figura 47: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento 238
Figura 48: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento 240
Figura 49: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento 243
Figura 50: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años... 247
Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 248
Figura 52: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años. 249
Figura 53: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años 250
Figura 54: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años 253
Figura 55: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años 254
Figura 56: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años 255
Figura 57: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años 256
Figura 58: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años 259
Figura 59: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 700 años 260
Figura 60: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami 262
Figura 61: Áreas de peligro por densidad poblacional – Tsunami 265
Figura 62: Localización de desarrollos con relación al riesgo de tsunami 268
Figura 63: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 1 270
Figura 64: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5 271
Figura 65: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 1 273
Figura 66: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 5 274
Figura 67: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 1 277
Figura 68: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 5 278
Figura 69: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera 280

Figura 70: Áreas de peligro por densidad poblacional – Erosión costera 282
Figura 71: Localización de desarrollos con relación al riesgo de erosión costera 285
Figura 72: Área de Planificación Especial del Carso 295
Figura 73: Tasa de incidencia de casos confirmados y probables por Región de Salud por cada 100,000 habitantes para la semana epidemiológica número 25 308

Listado de Abreviaciones

AAA – Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
ABFE – "Advisory Base Flood Elevation Maps"
ACS – "American Community Survey"
AEE – Autoridad de Energía Eléctrica
AEP – Autoridad de Edificios Públicos
AEMEAD – Agencia Estatal para el Manejo de Emergencia y Administración de Desastres[1]
CDBG-DR – "Community Development Block Grant – Disaster Recovery"
CDC – Centro de Control y Prevención de Enfermedades
CERT – "Community Emergency Response Team"
CFR – "Code of Federal Regulations"
COR3 – Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia
CRS – "Community Rating System"
CTA – Collaborative Technical Assistance
DHS – "Department of Homeland Security"
DRNA – Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
DMA 2000 – "Disaster Mitigation Act of 2000"
EPA – "U.S. Environmental Protection Agency"
FEMA – "Federal Emergency Management Administration"
FIRM – "Flood Insurance Rate Map"
GIS – Sistema de Información Geográfica
HMGP – "Hazard Mitigation Grant Program"
HUD – "Department of Housing and Urban Development"
IFR – "Interim Federal Rule"
IPCC – "Intergovernmental Panel on Climate Change"
JP - Junta de Planificación de Puerto Rico
KBDI – "Keetch-Byram Drought Index"
LPRA – Leyes de Puerto Rico Anotadas
MEOW – "Maximum Envelope of Water"
MHIRA – "Multi-Hazard Identification and Risk Assessment"
MOM – "Maximum of the MEOW's"
NASA – "National Aeronautics and Space Administration"
NCA4 – "Fourth National Climate Assessment"
NCEI – "National Centers for Environmental Information"
NDMC – "National Drought Mitigation Center"
NDSP – "National Dam Safety Program"
NESDIS – "National Environmental Satellite, Data & Information Service"
NFIP – "National Flood Insurance Program"
NIH – "National Institute of Health"
NMEAD – Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
NOAA – "National Oceanographic and Atmospheric Administration"
NRC – "National Research Council"
NSWL – "National Severe Weather Laboratory"
NWS – "National Weather Service"
OMME – Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
PRSNHMP – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales

[1] Actualmente, la NMEAD.

PICA – Programa de Inversiones de Cuatro Años[2]
PRAPEC – Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso
PRCCC – "Puerto Rico Climate Change Council"
PUT – Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico
R-EA – Distrito de Riesgos de Espacios Abiertos
RP – "Repetitive Loss"
SLOSH – "Sea, Lake & Overland Surge from Hurricanes"
SRP – "Severe Repetitive Loss"
SRC – Suelo Rústico Común
SREP – Suelo Rústico Especialmente Protegido
SU – Suelo Urbano
SUNP – Suelo Urbano no Programado
SUP – Suelo Urbano Programado
SWSI – "Surface Water Supply Index"
USACE – "U.S. Army Corps of Engineers"
USC – "United States Code"
USDA – "United States Department of Agriculture"
USDM – "United States Drought Monitor"
USGS – "United States Geological Survey"
USGCRP – "United States Global Change Research Project"
ZR – Distrito sobrepuesto Zona de Riesgo

[2] 2018-2019 a 2021-2022

Capítulo 1: Introducción y trasfondo

El Municipio de Camuy 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 Camuy 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 Camuy, tiene la responsabilidad de proteger la seguridad y el bienestar de sus ciudadanos. Un programa de mitigación proactivo reduce los riesgos y ayuda a desarrollar comunidades más seguras y resilientes.

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

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

El Municipio de Camuy, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2022 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 (I.F.R., por sus siglas en inglés) basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R., por sus siglas en inglés), desarrollando un plan comprensivo e integrado, coordinado a través de las agencias estatales, locales y regionales, además de contemplar la participación de grupos no gubernamentales, como se detallará en adelante. A su vez, en aras del cabal cumplimiento de las leyes y regulaciones federales, durante el desarrollo y actualización de este Plan, se buscó reiterar el apoyo de las agencias estatales y locales, así como la promulgación de una amplia participación ciudadana, con el fin último de desarrollar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2022, 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

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Robert T Stafford Act

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford ("Stafford Act")[3], antes conocida como la Ley Federal de Ayuda de 1974, es reducir la pérdida de vida y propiedad, el sufrimiento humano, la perturbación económica y los costos de asistencia a causa de los desastres. (FEMA, 2013) Mediante una enmienda del Congreso al "Stafford Act" en el 1988, se estableció el programa principal de subvenciones por desastre, "Hazard Mitigation Grant Program" o Programa de Subvención para Mitigación de Riesgos (en adelante, HMGP). Esta enmienda provee para que se asignen fondos federales por desastre a los estados y territorios después de una declaración de desastre emitida por el Presidente de los Estados Unidos y para desarrollar medidas costo-efectivas durante la recuperación que, minimizan el riesgo de pérdida en futuros desastres. Para recibir fondos bajo el programa HMGP, es necesario tener un Plan de Mitigación aprobado para solicitar y recibir fondos para proyectos bajo el resto de los programas de mitigación. [4]

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[5]. 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. [6]

A su vez, el 26 de febrero de 2002, la Administración Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) publicó una *Regla Final Interina* (I.F.R.) 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 Camuy ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2022 (Plan de Mitigación 2022) 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.

[3] 42 U.S.C. 5121 et. seq.
[4] 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)
[5] 42 U.S.C 5165
[6] 44 C.F.R. § 201.6

1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico
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 2022 se discutirán según sea necesario.

1.2 Historial y alcance

La revisión del Plan de Mitigación del Municipio de Camuy anterior fue aprobada en el año 2020 y al momento de su revisión se encuentra vigente. Esta aprobación garantiza que el municipio sea elegible para los programas de subvención. Estos fondos pueden utilizarse para la planificación de la mitigación y proyectos que protejan la vida y propiedad de futuros daños por desastres. Por ello, el municipio debe actualizar su Plan antes de la fecha de vencimiento para seguir siendo elegible para recibir fondos de subvención de mitigación.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2022, al igual que la versión de 2020, 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 Camuy. Es de particular interés, y se contempló la participación del Comité de Planificación, agencias pertinentes y de la ciudadanía para lograr un desarrollo sostenido mediante la implementación de medidas de prevención, conservación de los recursos naturales, infraestructura del municipio, servicios de emergencia y la difusión pública y educativa.

El Plan identifica:

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

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

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

En síntesis, el Plan provee:

- Un resumen de los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el municipio,
- 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, la cual provee las actividades propuestas para reducir pérdidas relacionados con los peligros naturales identificados,
- Identificación de estrategias de mitigación para evitar las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgos,
- Un procedimiento para la revisión del Plan, y, por último,
- Documentación que demuestre que el Plan fue adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción. [7]

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

- Capítulo 1 – Introducción y trasfondo
- Capítulo 2 – Proceso de planificación
- Capítulo 3 – Perfil del municipio
- Capítulo 4 – Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Capítulo 5 – Evaluación de la capacidad del municipio
- Capítulo 6 – Estrategias de mitigación
- Capítulo 7 – Revisión y supervisión del Plan
- Capítulo 8 – Adopción y aprobación del Plan
- Apéndice A –Documentación de la adopción y aprobación del Plan

[7] 44 C.F.R. § 201.6(c)

- Apéndice B –Documentación de acuerdos, reuniones y otras

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

1.4 Resumen de cambios del plan anterior

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

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

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan

Capítulo o parte	Sección	Cambio o actualización
Título del documento	N/A	Plan Local de Mitigación (2020-2025) a Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2022 del Municipio de Camuy
Tabla de Contenido	Todas	Introducción del formato, capacidad de evaluación e identificación de espacios abiertos.
Capítulo 1		Se eliminaron y añadieron otras subsecciones (1.3 y 1.4).
Capítulo 2	2.5, 2.6, 2.7 y 2.8	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 utilizaron los datos del Censo Decenal 2020 del Negociado del Censo Federal (NCF), así como los datos del Censo Decenal 2010 y ACS 2006-2010 y 2016-2020 5-Year Estimates.
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio. Se eliminaron los peligros antropogénicos. Asimismo, se incorporaron datos de incidencias de COVID-19 en el municipio.

Capítulo o parte	Sección	Cambio o actualización
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio.
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación.
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de Revisión y supervisión del Plan y se delegó a un encargado.
Capítulo 8	Todas	Se actualizó e incorporó la información de Adopción y aprobación del Plan y se delegó a un encargado.

Capítulo 2: Proceso de planificación

2.1 Reglamentación del proceso de planificación

La reglamentación federal, en su sección 44 C.F.R. § 201.6 (b), provee los requisitos relacionados al procedimiento de planificación para planes locales de mitigación.[8] El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (Véase sección 2.4). El Municipio de Camuy, 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.

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

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

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

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

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

[8] Estos requisitos están también explicados en varias guías producidas por FEMA, como, por ejemplo, el "Local Mitigation Planning Handbook" (marzo de 2013) y el "Local Mitigation Plan Review Guide" (octubre de 2011).

- Oportunidades para que las comunidades colindantes, las agencias locales y regionales de mitigación de riesgos, las agencias que tienen la autoridad para regular el desarrollo, negocios, entidades educativas y entidades sin fines de lucro, puedan participar en el proceso; y
- Revisar e incorporar, de ser apropiado, planes existentes, estudios, reportes, e información técnica.[9] Nótese, que, a base de los requisitos de las disposiciones, se incluyen aquellos documentos que fueron utilizados para desarrollar este documento.

En las secciones 2.4 y 2.7 se abunda más sobre el proceso de elaboración del Plan, incluyendo la participación ciudadana. Se documenta el proceso de planificación utilizado para el desarrollo del Plan en todas sus fases, incluyendo cómo se desarrolló, quién estuvo involucrado en el proceso y cómo el público tuvo oportunidad de participar en el proceso.[10]

2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

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

El Capítulo 1, Introducción y Trasfondo, de este documento provee el contexto para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Camuy, 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 realizado para la actualización de este Plan.

Como parte del proceso, se atienden en 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. Además, 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.

La importancia de tener acciones de mitigación, que representen las necesidades y realidades del municipio, es instrumental, toda vez que, habilita y resalta la vulnerabilidad a la que está expuesta el municipio y sus comunidades, 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 y acciones de mitigación.

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

[9] 44 C.F.R. § 201.6(b)
[10] 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

(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 también 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 luego de un desastre, permitiendo que la economía de la comunidad vuelva a la normalidad lo más pronto posible.

Los beneficios de la planificación de mitigación van más allá de reducir, exclusivamente, la vulnerabilidad de riesgos. Las medidas de mitigación, tales como la adquisición o la reglamentación de terrenos en áreas de riesgo conocidas, pueden ayudar a lograr múltiples objetivos comunitarios, como la protección de vida, propiedad y del ambiente, además de preservar el espacio abierto 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 y las estrategias de mitigación propuestas deben tener en cuenta otros objetivos o iniciativas existentes que ayudarán a complementar o entorpecer su implementación futura.

2.3 Historial del Plan de Mitigación en Camuy

El Municipio de Camuy tiene un Plan Local de Mitigación previamente adoptado. Este Plan se actualizó por última vez, y fue aprobado, el 24 de abril de 2020. El mismo incluye al municipio y sus trece (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 Camuy de 2022 para atemperarlo a las necesidades actuales del municipio. No obstante, aunque el Municipio de Camuy 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 2022

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 2022 del Municipio de Camuy, 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 inglés). 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 [A determinarse] (XX) meses, a partir del 21 de septiembre de 2022, con la Reunión Inicial (“Kickoff”) convocada por la JP al municipio, luego de haber confirmado que participaría del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales. En la referida reunión se le proveyó al municipio información sobre el alcance, propósito y beneficios de los planes de mitigación y de la implementación de las acciones contenidas en el Plan. Véase Apéndice B.

Cada uno de estos pasos de planificación, ilustrados en la Figura 1, resultaron en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan y se identifican a continuación.

Figura 1: Proceso de Planificación



Las secciones especificas del Plan se identifican en la sección 1.3 y son descritas con detalle en la sección 2.2. Para tener fácil acceso e identificar el lugar dentro del Plan en que se incorpora cada paso, se incluyen como sigue:

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

Número del paso	Etapa del procedimiento	Sección(es) en el Plan
1	Reunión inicial entre los miembros de Comité de Planificación del Municipio de Camuy.	2.5, 2.6
2	Evaluación de riesgos en el municipio.	Capítulo 4, en específico las secciones 4.5 y 4.6, junto con sus correspondientes subsecciones.
3	Evaluación de capacidades municipales. Esta se refiere a las herramientas que tiene a su haber el municipio para implementar las estrategias de mitigación.	Capítulo 5, secciones 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4

Número del paso	Etapa del procedimiento	Sección(es) en el Plan
4	Primera reunión de participación ciudadana. Se invita a las comunidades y otras partes interesadas a conocer los esfuerzos del municipio para actualizar el Plan de Mitigación, así como el propósito y los beneficios que trae consigo la adopción del Plan. En ese mismo día, se celebra la segunda reunión entre los miembros de Comité del Municipio de Camuy.	Capítulo 2, sección 2.7
5	Segunda reunión de participación ciudadana. En esta reunión se le informa a la ciudadanía los hallazgos de la evaluación de riesgos, se recopila el insumo adicional de la ciudadanía sobre la versión borrador del documento y se ofrecen las estrategias desarrolladas a base de las sugerencias provistas en la primera reunión ciudadana.	Capítulo 2, sección 2.7
6	Estrategias de mitigación.	Capítulo 6, secciones 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 y 6.6
7	Proyecto de revisión del Plan. Incluye la revisión y supervisión del Plan.	Capítulo 7, secciones 7.1, 7.2 y 7.3
8	Procedimientos respecto al mantenimiento del Plan, incluyendo el proceso de continuidad de participación ciudadana.	Capítulo 7, secciones 7.4, 7.5, 7.6 y 7.7
9	Documentación. Se incluye la documentación utilizada para evidenciar el cumplimiento con los procedimientos correspondientes a la actualización del Plan.	Se incorpora la documentación en los anejos de este Plan (Apéndices A-B).
10	Presentación de la versión final del Plan.	Una vez se culmine el proceso de actualización del Plan se tiene una versión final.
11	Aprobación y adopción del Plan.	Capítulo 8, secciones 8.1, 8.2 y 8.3, incluyendo el apéndice A de este documento.
12	Implementación del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2022 del Municipio de Camuy.	Una vez se aprueba el Plan se procede a adoptar e implementar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Camuy.

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 (Véase sección 6.5).

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, así como con reuniones de participación pública donde, además, se les extendió una invitación a los municipios colindantes, partes interesadas, así como la colaboración e insumo de la comunidad (Véase secciones 2.5, 2.6, 2.7 y 2.8).

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este Plan, el Municipio de Camuy creó el Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2022 (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 actores claves identificados para servir como miembros clave en el proceso de planificación. A partir del 21 de septiembre de 2022, los miembros del Comité participaron en discusiones periódicas, así como reuniones locales y presentaciones de planificación para debatir y completar tareas relacionadas con la preparación del Plan. Este grupo de trabajo coordinó todos los aspectos de la preparación del Plan y proporcionó valiosas aportaciones al proceso. Durante todo el proceso de planificación, los miembros del Comité se comunicaron de forma periódica y se mantuvieron informados a través de una lista de distribución vía correo electrónico. Además, se les asignaron varias tareas específicas a los miembros del Comité, las cuales incluyen:

- Participar en presentaciones y reuniones del Comité;
- Proporcionar los mejores datos disponibles, según sea necesario, para la sección de Evaluación de Riesgos del Plan;
- Proporcionar información que ayude a completar la sección de Evaluación de Capacidades del Plan y proporcionar copias de cualquier documento relacionado con mitigación o riesgo para su revisión e incorporación al Plan;
- Apoyar el desarrollo de las Estrategias de Mitigación, incluyendo el diseño y adopción de declaraciones de metas regionales;
- Ayudar a diseñar y proponer acciones de mitigación apropiadas para su departamento o Agencia para su incorporación al Plan de Acción de Mitigación;
- Revisar y proporcionar comentarios oportunos sobre todos los resultados de estudios y del Plan; y
- Apoyar la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2022 del Municipio de Camuy.

El honorable alcalde Gabriel Hernández Rodríguez designó a los miembros del Comité de Planificación 2022 y estableció como punto de contacto (POC) a la Sra. Marilyn Rosario Cruz, Oficina de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia, Municipio de Camuy.

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

Tabla 3: Integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Oficina o Dependencia	Correo electrónico
Sra. Marilyn Rosario Cruz	Directora	Oficina de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia, Municipio de Camuy	camuyrecoveryoffice@gmail.com
Plan. Wilfredo Colón Rosa	Designado/ Director	Oficina de Planificación y Desarrollo Económico (ODEP)	odepcamuy@gmail.com
Sr. Héctor Matos Montalvo	Director	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias Camuy (OMME)	ommecamuy@yahoo.com
Sr. Ángel Román Rodríguez	Director	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	operacional.camuy@gmail.com
Sr. Ariel Colón Rodríguez	Director	Oficina Transportación de Camuy	oficinatransportacioncamuy@gmail.com

Los integrantes del Comité identificaron y contactaron a funcionarios del gobierno local y estatal para lograr acceso a la información requerida para actualizar estatus de los activos, cronología de eventos que han impactado al municipio al menos durante los últimos cinco años, entre otra información pertinente.

El Comité mantiene un compromiso de involucrar al sector comunitario mediante la invitación a reuniones comunitarias durante las actualizaciones de este Plan, así como también mantener a la ciudadanía informada del progreso de las acciones de mitigación a ser implementadas durante la vigencia del mismo. Durante la actualización de este Plan en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.7, se solicitó el insumo de la ciudadanía mediante la participación de presentaciones de planificación con la comunidad y difusión pública.

Por otro su parte, 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, así como se invitaron a las reuniones con la comunidad.

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

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

La Tabla 4 provee un resumen de las reuniones medulares celebradas durante el desarrollo de la actualización del Plan. Nótese cómo algunas de estas reuniones se sostuvieron mediante llamada de teleconferencia y/o plataformas digitales, tales como Microsoft Teams. Según fuera necesario, el Comité

celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento o agencia, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que su agencia o departamento se comprometa a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación.

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

Tabla 4: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Plataforma y/o lugar de reunión	Descripción
21 de septiembre de 2022	Reunión virtual vía MS Teams coordinada por la Junta de Planificación de Puerto Rico y Atkins Caribe, LLP (contratista).	Reunión de inicio con el propósito de presentar el itinerario, plan de trabajo y proceso de planificación, distribución de tareas y discusión de actualizaciones a incluirse en el borrador del Plan de Mitigación. En esta reunión hubo representación del municipio, Atkins Caribe, LLP, JP, COR3 y FEMA.
18 de octubre de 2022	Antigua Alcaldía de Camuy, calle Iguina #13, Salón Isidra Natal	Reunión de seguimiento con el Comité, en la cual se discutió el itinerario de trabajo, se repasó el proceso de planificación, se actualizaron las Tablas de Capacidades del municipio y se trabajó sobre el proceso de actualización de las estrategias de mitigación.
10 de noviembre de 2022	Reunión vía llamada telefónica entre Atkins Caribe (contratista) y POC municipal.	Llamada con la POC del municipio para validar información pertinente al desarrollo y elaboración del borrador del Plan.

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 insumos provistos por los ciudadanos, así como por la comunidad, proveen al Comité una mayor comprensión de las inquietudes y preocupaciones locales y aumenta la probabilidad de implementar con éxito acciones de mitigación mediante el desarrollo de participación comunitaria de aquellos directamente afectados por las decisiones de los funcionarios públicos. A medida que los ciudadanos se involucren más en las decisiones que afectan su seguridad, es más probable que obtengan una mayor apreciación de los peligros presentes en su comunidad y tomen las medidas necesarias para reducir su impacto. (Godschalk, Brody, & Burby, 2003) La concientización pública es un componente clave de la estrategia general de mitigación de cualquier comunidad destinada a hacer que un hogar, vecindario, escuela, negocio o una ciudad entera esté más protegida de los posibles efectos de un peligro. De 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.

Con el fin último de proveer acceso al mayor número de ciudadanos posible y promover la participación e involucramiento del público en general, la participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2022 del Municipio de Camuy se contempló tomando en cuenta los siguientes métodos:

- Mediante reuniones de Planificación con la Comunidad, que incluyeron presentaciones de difusión pública e informativas a la comunidad y partes interesadas, así como a través de ejercicios que propiciaban la interacción con los participantes para la identificación de áreas de riesgo en sus comunidades, y
- Mediante comentarios por escrito y/o en línea a través del sitio web o correo electrónico provisto por la JP.

Reuniones con la Comunidad

Se llevaron a cabo dos (2) presentaciones o reuniones de Planificación con la Comunidad durante el proceso de planificación de este Plan. La primera reunión de Planificación con la Comunidad se realizó durante la fase preliminar de redacción del documento y de la revisión de la evaluación de riesgos y las estrategias de mitigación. Esta coincidió con la segunda reunión del Comité descrita anteriormente, efectuada el 18 de octubre de 2022. La segunda reunión de Planificación con la Comunidad se celebró una vez presentado el borrador para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan Final.

Primera reunión con la comunidad: Esta reunión se convocó a través de un anuncio en prensa, publicado por la Junta de Planificación en el periódico de circulación general Primera Hora el día 3 de octubre de 2022, que, a su vez, fue publicado en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: https://jp.pr.gov/avisos-3/ [11] y su página de LinkedIn. De igual manera, el aviso fue compartido a través de correo electrónico al listado de lideres comunitarios del municipio.

La misma se llevó a cabo mediante una presentación y reunión presencial en el municipio el día 18 de octubre de 2022. En la misma se introdujo al público a las teorías y conceptos claves relacionados al proyecto, se explicó el itinerario de trabajo para la actualización del Plan, así como los esfuerzos del municipio para la actualización del documento y la importancia de la aprobación de éste. De igual manera, se recibió insumo de los miembros de la comunidad y demás partes interesadas que estuvieron presentes.

Segunda reunión con la comunidad: Esta reunión se convocó a través de un anuncio en prensa, publicado por la Junta de Planificación en el periódico de circulación general Primera Hora el día *_ de noviembre de 2022*, que, a su vez, fue publicado en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: https://jp.pr.gov/avisos-3/ [12] y su página de LinkedIn. De igual manera, el aviso fue compartido en las redes sociales del municipio, entiéndase [Mencionar plataforma en la que se compartió ie. Página oficial del Municipio de Camuy en Facebook[13], Twitter, Página oficial del Negociado de Manejo de Emergencias del municipio, etc. E INCLUIR ENLACE en footnote].

[11] Fecha de acceso: 4 de octubre de 2022.

[12] Fecha de acceso: 14 de noviembre de 2022.

[13] https://jppr-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/marrero_v_jp_pr_gov/EcCnqvnZgulMpKkeQ4sKFd0BBDc5zMvMDcC0J8t_3vDpPQ?e=CBhcim

La misma se llevó a cabo mediante una presentación y reunión presencial en el municipio el día 29 de noviembre de 2022.

NOTA: Aquí se documentará si el municipio realizó un esfuerzo adicional por dar a conocer a la conocer a la comunidad o notificar mediante métodos supletorios, la fecha en que se llevarán a cabo las reuniones de Planificación con la Comunidad.

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 Camuy, por medio de la página oficial de la JP (http://jp.pr.gov/). Al mismo tiempo, se puso a la disposición una copia impresa del Plan en la XXXXXXX del municipio, el cual podía ser examinado por el público [Días de semana), con un horario de #:## AM a #:## PM y/o Al mismo tiempo, se hizo disponible una copia digital del Plan en la página del municipio/página de Manejo de Emergencias del municipio (http://). Este documento estuvo disponible desde la publicación del aviso. [A determinarse, según aplique].

Comentarios por escrito

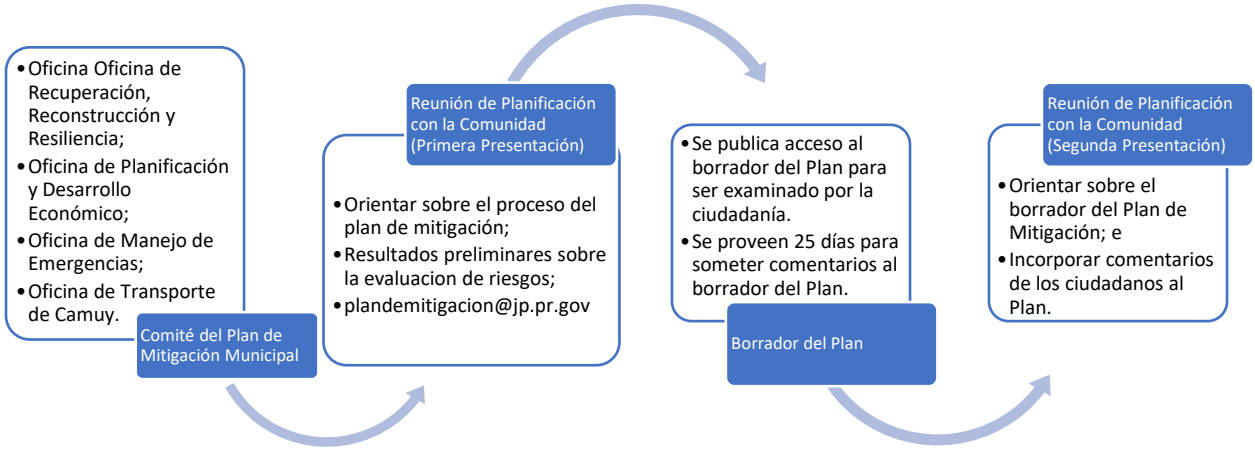
Además de participar en las reuniones con la comunidad, se le proveyó a toda persona, organización, agencia o parte interesada la oportunidad de someter comentarios escritos al borrador a través de los siguientes mecanismos:

- A través de la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: jp.pr.gov,
- 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, PR 00940-1119.

El periodo para recibir comentarios al Plan fue de 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 de su municipio. Esta 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 5 provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. Documentación con respecto a estas oportunidades se encuentra en el Apéndice B. Además, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la segunda reunión de Planificación con la Comunidad. El Apéndice B.7.1 contiene las cartas cursadas a estos municipios. De igual manera, se les extendió una invitación a líderes comunitarios, según identificados por la Oficina para el Desarrollo Socioeconómico de las Comunidades (ODSEC), dependencia sucesora de la Oficina de las Comunidades Especiales, para que participasen de la Presentación del Plan.[14]

Tabla 5: Descripción de las reuniones o presentaciones al público

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
18 de octubre de 2022	Antigua Alcaldía de Camuy, Calle Iguina #13, Salón Isidra Natal	Se efectuó la primera reunión de Planificación con la Comunidad para discutir los conceptos generales asociados a la planificación de riesgos, presentar el itinerario, plan de trabajo y proceso de planificación, y discusión de actualizaciones a incluirse en el borrador del Plan de Mitigación.	Preliminar

[14] La Junta de Planificación conserva la evidencia y documentación de estas invitaciones. Por contener información personal, no se incluyen como anejo al Plan.

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
(Pendiente a celebrarse)	Antigua Alcaldía de Camuy, calle Iguina #13, Salón Isidra Natal	Se celebró la segunda reunión de Planificación con la Comunidad en la cual se le brindó a los participantes una plataforma para expresarse acerca de la versión borrador del Plan y se presentaron los hallazgos del análisis de riesgos.	Borrador

2.8 Mesa de Trabajo

Para enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la JP estableció una Mesa de Trabajo con representantes del gobierno estatal, federal, de la academia, del sector privado y organizaciones sin fines de lucro. Estas reuniones tienen como objetivo informar sobre los hallazgos y el estatus general del proyecto, así como solicitar y obtener información para propósitos de enriquecer el análisis, maximizar esfuerzos concurrentes y beneficiarnos de la actualización de datos del Plan en cuestión, cumpliendo con la reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6 (b)(2).

Además, durante el desarrollo del Plan, se invitan a los representantes de las mesas de trabajo a participar de las reuniones públicas de planificación con la comunidad, para que, además de contar con el insumo de la ciudadanía y del Comité de Planificación, se le provea la oportunidad a dichos entes de aportar en el desarrollo del Plan y de medidas de mitigación más efectivas.

Se hace constar que estas mesas de trabajo son continuas, por lo que se van discutiendo las necesidades de diversos municipios incluidos dentro del alcance del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales, incluyendo al Municipio de Camuy, conforme el progreso o estado de los procedimientos del desarrollo del Plan. Estos procedimientos integrales garantizan que el Plan de Mitigación de Camuy sea uno más comprensivo y de mayor alcance al involucrar a las agencias y organizaciones en el esfuerzo del municipio por implementar medidas de mitigación en aras de salvaguardar la vida y propiedad de las comunidades de Camuy.

En la siguiente tabla, se provee un listado de las reuniones de Mesas de Trabajo celebradas a lo largo de la vigencia del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales, conforme fueran convocadas por la Junta de Planificación. Nótese que, el Municipio de Camuy fue de particular discusión e interés en la Séptima Mesa de Trabajo, llevada a cabo el 12 de mayo de 2022[15]. En el Apéndice (B.5) se provee la lista de participantes que asistieron a dichas reuniones (hojas de registro). Además, se incluyen las invitaciones extendidas a esos efectos.

[15] En esta Séptima reunión de la Mesa de Trabajo no se contó con representación municipal, sin embargo, se utilizó la información recopilada en el desarrollo del Plan para beneficio del municipio y sus comunidades.

Tabla 6: Reuniones de la Mesa de la Trabajo

Fecha	Lugar o Plataforma	Número
5 de abril de 2019	Presencial – Biblioteca de la Junta de Planificación	Primera Mesa de Trabajo
21 de junio de 2019	Presencial – Biblioteca de la Junta de Planificación	Segunda Mesa de Trabajo
30 de agosto de 2019	Presencial – Biblioteca de la Junta de Planificación	Tercera Mesa de Trabajo
12 de marzo de 2020	Presencial – Biblioteca de la Junta de Planificación	Cuarta Mesa de Trabajo
26 de junio de 2020	Virtual – MS Teams	Quinta Mesa de Trabajo
28 de marzo de 2021	Virtual – MS Teams	Sexta Mesa de Trabajo
12 de mayo de 2022	Virtual – MS Teams	Séptima Mesa de Trabajo

La Tabla 7 muestra la lista de las entidades representadas en esta Mesa de Trabajo:

Tabla 7: 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)	Margarita Mosquera
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	Departamento de Recursos Naturales	Evelisse Colón Carrero Antonio Ríos
8	Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Abiú García Colón
9	Autoridad de Energía Eléctrica	Ing. Josué Colón Ortiz
10	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Antonio Pardo
11	Junta Reglamentadora de Servicios Públicos	Sandra Torres López
12	Departamento de Salud	Rosaida M. Ortiz
13	Departamento de Educación	Reinaldo Del Valle Cruz
Representación del Gobierno Federal		**Nombre**
14	EPA	Norman Rodríguez
Representación Sector Privado/Academia		**Nombre**
15	UPR-Recinto Ciencias Médicas/ Comité Asesor de Cambios Climáticos	Pablo Méndez Lázaro

Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales		
16	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
17	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez
18	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido
19	Foundation for Puerto Rico	Soledad Gaztambide
20	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: [16]

Tabla 8: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
Municipio de Camuy	Plan Local de Mitigación de Camuy	Se utiliza como referencia comparativa para el Plan revisado.	Capacidades municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Camuy	Plan Territorial Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, 2011.	Referencias generales.	A través del documento.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 2022-2023 a 2025-2026	Identificar la inversión del Gobierno de Puerto Rico para obras a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno.	Desarrollo económico (Sector Transporte y comunicación, Energía, Sector agropecuario, industrial) Vivienda.

[16] La lista en la Tabla 8 no pretende ser exhaustiva. Refiérase a la Bibliografía al final del documento.

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios 2020[17]	Evaluación de designación como Zonas de Riesgo en aquellas áreas susceptibles.	Acreditar las facultades con las que cuenta el municipio para solicitar la recalificación de áreas susceptibles a peligros naturales como Zonas de Riesgo (ZR) o como espacios abiertos (EA).
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado) 2010	Referencias generales.	Mecanismos de Planificación y condiciones futuras.
Junta de Planificación de Puerto Rico y Departamento de Recursos Naturales y Ambientales	Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)	Documentar y delimitar el alcance del reglamento y su impacto sobre la planificación en el municipio.	Sumideros y Zona del Carso.
Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)	Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico 2021[18]	Referencias generales.	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones de mitigación.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la sequía 2014-16 en Puerto Rico (2016) & U.S. Drought Monitor	Referencias generales.	Sequía

[17] Conforme la Resolución Núm. JPI-39-09-2022 al 28 de enero de 2022, Para Aclarar Particulares y Orientar a la Oficina de Gerencia de Permisos, Los Municipios Autónomos, Los Profesionales Autorizados y la Comunidad Regulada sobre las acciones del Tribunal Supremo de Puerto Rico y su Efecto sobre la Vigencia del Reglamento Conjunto 2020, Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios, la Junta de Planificación, dentro de su facultad estatutaria e inherente de interpretar leyes y reglamentos vigentes e instrumentos de planificación, interpreta y aclara que el Reglamento Conjunto 2020 sigue vigente y su aplicación se extiende a toda la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, hasta tanto y en cuanto el Tribunal Supremo de Puerto Rico se exprese finalmente y emita una sentencia final sobre los *certiorari* expedidos y sometidos ante su consideración. Véase Apéndice B.6.5.

[18] "Puerto Rico State Natural Hazards Mitigation Plan" aprobado por FEMA al 30 de julio de 2021. Preparado por la NMEAD en colaboración con COR3 y la Escuela Graduada de Planificación de la UPR.

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	¿Qué atiende?
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)	Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación (MHIRA, por sus siglas en inglés)	Referencias generales.	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (MHIRA); Estrategias de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo Decenal de 2010 y 2020; Encuesta sobre la Comunidad Americana 2006-2010 y 2016-2020 (American Community Survey)	Determinar la población actual y documentar el cambio desde el Censo Decenal de 2010 al 2020.	Población, demografía, industria y empleo.
Servicio Geológicos de los Estados Unidos (USGS)	Mapa Cársico de Puerto Rico Karst map of Puerto Rico: U.S. Geological Survey Open-File Report 2010–1104	Identificar e ilustrar que el Municipio de Camuy ubica en la Zona del Carso.	Zona del Carso y peligro de sumideros.
Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment) & 2022 Sea Level Rise Technical Report	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/Aumento del nivel del mar
Universidad del Sur de California (USC)	Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.	Documentar este tipo de eventos.	Cronología de eventos de peligro.

Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio[19]

El Municipio de Camuy fue fundado en el año 1807 por Petronila Matos. Es también conocido como la "ciudad romántica", la "ciudad de los areneros" y la "ciudad del Sol taíno". El origen de su nombre proviene del nombre que los indios le daban al sol al reflejarse sobre el río que atraviesa la región.

Camuy se encuentra en la zona norte de Puerto Rico. Tiene una elevación de veinte (20) metros sobre el nivel del mar, un área de 46.49 millas cuadradas y está localizado en la costa norte occidental de la Isla. El municipio está dividido en trece (13) barrios: Abra Honda, Camuy Pueblo, Camuy Arriba, Ciénagas, Cibao, Membrillo, Piedra Gorda, Puente, Puertos, Quebrada, Santiago, Yeguada y Zanja.

Climatología

Las condiciones del tiempo en Puerto Rico son mayormente cálidas y húmedas con mucho sol la mayor parte del año debido a la corriente de vientos del noreste del Océano Atlántico, conocida como los vientos alisios. La temperatura anual promedio para la Isla varía de 78 a 82 °F, mientras que en el interior puede variar de 73 a 78 °F. A la región Noroeste del país, donde se encuentra Camuy, se le conoce como la Región subhúmeda de la Isla. De la región, la zona de Camuy es la más seca, con una precipitación de 49.94 pulgadas anuales, mientras que hacia el interior de la región la precipitación es mayor. El Servicio Nacional de Meteorología posee una estación climatológica de temperatura y precipitación pluvial para la región Noroeste de la Isla que incluye al Municipio de Camuy, localizada en el Municipio de Aguadilla e identificada como la estación Borinquén. (Camuy & GreenHats, 2020-2025)

Topografía y Geología

Camuy limita al norte con el Océano Atlántico, al sur con Lares y San Sebastián, al este con el Municipio de Hatillo y al oeste con Quebradillas, por lo tanto, está situado entre el espinazo montañoso y las llanuras costaneras. Forma parte de la zona designada como la meseta del noroeste donde hay una faja costera predominantemente llana o ligeramente ondulado llamado llano de Quebradilla. Hacia el interior del municipio, la topografía se hace muy irregular donde comienza las hondonadas del Cibao. Esta faja de terreno divide completamente en dos fajas, norte y sur, la zona de mogotes y depresiones. La faja norte se conoce como Lomas de los Puertos, mientras que hacia el sur se encuentran las Montañas de Guarionex.

Llanos Costeros - El Municipio de Camuy está localizado en la costa noroeste de Puerto Rico, formando parte de la Región de los Llanos Costeros Norte y de la Región Cársica. A esta zona también se le conoce como la Meseta del noroeste. El sistema de los llanos costeros tiene sus límites entre los municipios de Aguadilla y Arecibo. Se compone de una franja costera predominantemente llana, atravesada por una hilera de lomas bajas de roca caliza. Esta faja costera se denomina "Llano de Quebradillas". Hacia el interior del sistema de los llanos costeros la topografía es irregular. Esta superficie está cubierta de mogotes y sumideros o dolinas. Sus terrenos son bajos, de escasas pendientes que descienden suavemente hacia el mar, resultado de la erosión de las montañas y la acumulación de sedimentos fragmentarios de rocas.

[19] Conforme se documenta en Plan Local de Mitigación del Municipio de Camuy, 2020, Capítulo 3, páginas 37 a 48.

La Región Cársica - Componen la Región Cársica una zona interior montañosa y una zona de acantilados rocosos cuya elevación es de más de 300 pies de altura a lo largo del litoral costero. Estos acantilados son una atracción turística. La Región se extiende desde el norte de la cordillera central rumbo al este de la Isla llegando hasta el municipio de Río Grande. Son conocidos sus montes de Aymamón, Guarionex y la Cordillera de Jaicoa. El sistema se caracteriza por sus formaciones de sumideros o dolinas, mogotes y cuevas. La Región del Carso Norteño es un área de afloramiento de calizas de la Edad Oligocénica y Miocénica. El término carso se refiere a un tipo de topografía resultado predominantemente por solución de las rocas en el área. Entre las rocas de gran solubilidad que tienden a formar topografías cársicas, se encuentran la Sal y el Yeso.

En la delimitación sur de la provincia Cársica aparecen estratos de arena y grava ósea (la formación San Sebastián), sobre los que yacen unidades calizas. En esta formación, que muestra muchas características cársicas, aparecen grandes unidades alongadas de caliza bastante pura, conocida como la caliza Lares. Esta caliza es resistente a la erosión y debido a ello forma una lata escarpa que, en su parte superior, muestra unos picos que dan sus caras al sur, claramente visibles desde las zonas bajas constituidas por rocas volcánicas y calizas de la formación San Sebastián. Esta escarpa es una facción prominente de todo el paisaje que se extiende desde Corozal hasta Aguadilla.

La Costa - La Región Noroeste del país está compuesta por formaciones de suelos calizos. Su topografía se distingue por la cantidad de acantilados rocosos de cara al mar los cuales tienen una altura aproximada entre 45 y 60 metros de alto. Las condiciones de erosión y las inundaciones representan un peligro a estas áreas. El sistema costero del Noreste es un área de gran atractivo escénico propio para el desarrollo turístico. En sus costas prevalecen las zonas de dunas de arenas, manglares y lagunas de agua salada. Camuy se distingue por ser de los municipios con mayor área de dunas de arenas; estas están compuestas de material calcáreo.

Las dunas representan un ecosistema importante para las floras halofíticas las cuales son resistentes al desplazamiento de arena, la escasez de agua y la alta salinidad. Son ejemplo de esta flora: el Matojo de playa (sporobolus Virginius), la Yerba de sal (Spartina paters), el Bejuco de puerco (Epomoea Stolonifera), la Uva de playa (Cocoloba uvífera) y el Matojo de Playa (Caesalpinia honduc). Esta flora es importante para evitar la erosión de las dunas, ya que atrapan las partículas de arena formando nuevas dunas.

Las dunas están sujetas a los cambios naturales de erosión y sedimentación y a cambios antropogénicos (por el hombre) debido a la remoción de arena para la construcción. Las dunas sirven de habitáculo para tortugas y lagartos y aves playeras (yaboas, pelícanos y garzas). Estas bordean la escarpa marítima que asciende a la meseta de piedra caliza terciaria relativamente llana. (Camuy & GreenHats, 2020-2025)

Hidrografía

Camuy cuenta con varias fuentes de agua que enriquecen su suelo. Entre ellas se distinguen los ríos Cibao y Camuy, con un largo 24 millas y el cual forma su cauce un cañón estrecho donde se formó uno de los sistemas de cuevas más famosos del mundo.

Ríos y Quebradas - El Río Camuy nace en el Municipio de Lares y atraviesa el Municipio de Camuy por el lado sudeste. Este río drena los municipios de Camuy, Lares, Utuado y Hatillo. La cuenca del río Camuy consta de unas 19,150 cuerdas de terreno que incluyen parte de dos regiones geomórficas: la cordillera central y la Zona Cársica. Algunas quebradas del Municipio de Camuy son: Pozo Brujo, Pozo Masa, Quebrada de Agua, Muela de Vaca, Riachuelo de Cibao, Mata Plátanos, Emajagual, Canela, Asta y Ojo de Agua.

La cuenca de escorrentía superficial del Río Camuy se divide en dos áreas: el terreno volcánico característico de la cuenca más alta y el terreno calizo característico de la ladera de la costa norte. La zona de terreno volcánico se extiende por cerca de 35.6 kilómetros cuadrados desde la parte superior de la cuenca del Río Camuy hasta cerca de 12 kilómetros aguas abajo hasta donde el río se convierte en subterráneo en una cueva conocida como el ''Blue Hole". Durante los eventos de lluvia extraordinarios, el agua subterránea que fluye dentro de la Cuenca superior no es significativa. Sin embargo, río abajo desde "Blue Hole", el exceso de lluvia que se recolecta y drena es subterráneo. El terreno calizo se extiende hasta el estuario del río. La escorrentía directa y el agua subterránea son componentes de drenaje importantes dentro del terreno calizo.

Sistema de Acuíferos - El sistema de acuíferos de la zona costera cársica es un importante recurso de agua subterránea en Puerto Rico. Está compuesto por una plataforma de carbonato cársico alto, del periodo Oligoceno al Holoceno después de la mitad del periodo terciarlo. Esta plataforma se extiende al este unas 85 millas, desde Rincón hasta Loíza en el noreste de Puerto Rico.

Este sistema de acuífero está compuesto por tres capas: una superficial compuesta por solución salina, una media y una baja. La zona cársica se extiende desde el Sur del océano Atlántico hasta la zona central. Este incluyendo parte de la cordillera central. La zona cársica está drenada por ocho ríos que nacen en las montañas.

Áreas con Prioridad de Conservación

Manglar: El manglar es un tipo de humedal, un ecosistema típico de las zonas costeras, en el cual la vegetación posee adaptaciones que le permiten tolerar concentraciones altas de sal y sobrevivir en terrenos anegados. Este sistema provee habitáculo y refugio a vertebrados e invertebrados de valor comercial y deportivo (róbalos, sábalos, cocolías, pargos), y provee áreas de anidaje a varias especies de aves residentes y migratorias, algunas de ellas vulnerables o en peligro de extinción. Además, protege las costas contra la erosión y las marejadas ocasionadas por los huracanes y retienen sedimentos.

Según el Inventario de los manglares de Puerto Rico del 1990 de Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el Municipio de Camuy tiene un área de 82.6 hectáreas de mangle en el Peñón Brusi. Estos manglares están protegidos por la política pública del Departamento de Recursos Naturales, bajo la "Ley Orgánica del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales", Ley número 23 del 20 de junio de 1972, según enmendada.

Sistema de Cavernas y Cuevas del Río Camuy: Este sistema está ubicado en un área que comprende parte de los municipios de Utuado, Lares, Hatillo y Camuy. Es uno de los mayores sistemas de cuevas en el mundo y el más grande en el hemisferio occidental. El sistema de cavernas tiene las siguientes

características: entradas amplias y escénicas, pasillos, galerías y salones de amplias dimensiones. El Río Camuy cuenta con unas dieciséis (16) entradas conocidas, entre las cuales se destacan el sumidero de los Tres Pueblos, Sumidero del Empalme, Cueva Clara de Empalme, Cueva del Humo, Cueva Río Ángeles, Cueva Ventosa, Cueva Espiral, Cueva Blue Hole, Cuevas Embudo I y II y Cueva de la Resurgencia.

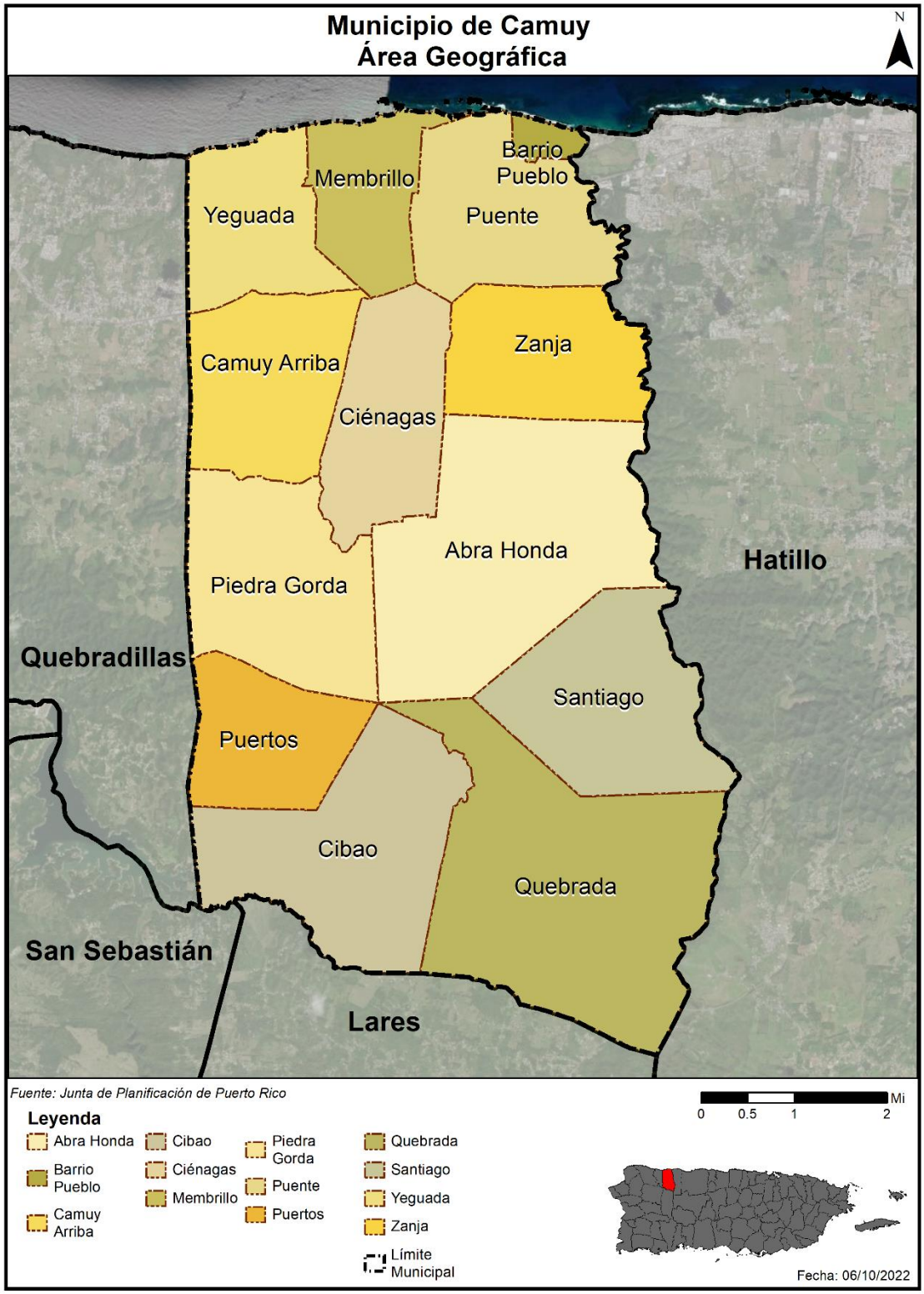
La amplitud de sus entradas demuestra la gran depresión localizada en los municipios de Lares, Hatillo y Camuy. Esta mide 650 pies de diámetro y tiene una profundidad de 400 pies. Estas cavernas albergan una abundante y extraordinaria fauna, destacándose la existencia de una especie de anfípodo que constituye, hasta ahora, el único crustáceo de su género en Puerto Rico y en el mundo. A este pequeño organismo se le conoce con el nombre de “Alloweckelia Gurnee”.

Estas cavernas están constituidas por depósitos y concreciones de calcita que forman estalactitas, estalagmitas, columnas, cascadas de calcita, colgaduras y vasijas de calcita de un gran tamaño las cuales contienen agua cristalina. Este sistema de cavernas es un recurso natural único por sus formaciones materiales orgánicos: su fauna adaptada al medio ambiente subterráneo; su valor arqueológico e histórico; por su abasto de agua y por ser conductores y recipientes para el flujo de agua subterránea y por proporcionar un ambiente adecuado para la investigación científica y para la recreación. Este sistema está formado por sumiderazo y lomas de forma cónica. Su interior está formado por “Sorbetes de Soda” que son estalactitas estrechas y frágiles, son largas y finas y brillantes como un sorbete de cristal y las estalagmitas producidas parecen palos de escoba en su forma y tamaño. Son conocidas como “perlas cavernarias” las cuales son un magnífico ejemplo de la acción química y fluvial que se ha llevado a cabo por miles de años.

Karso: Camuy posee 11,031 cuerdas o un 36% de su territorio en el Área con Prioridad de Conservación del Karso (APCK). Esta designación abarca los terrenos que fueron reconocidos previamente por el DRNA como el Área con Prioridad de Conservación (APC) del Río Camuy, y se extiende un poco más hacia el suroeste. Esta área está compuesta por el cauce del Río Camuy, incluyendo los terrenos que comprenden el Parque Nacional de las Cavernas del Río Camuy y parte de los terrenos del área central del municipio que componen la franja de formaciones fisiográficas calizas. (Camuy & GreenHats, 2020-2025)

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

Figura 3: Área geográfica del Municipio de Camuy



3.2 Población y demografía

En adelante, se estarán comparando los datos del Censo Decenal oficial de 2010 y 2020, junto con los estimados a cinco años del American Community Survey del Censo (2016-2020, American Community Survey 5-Year Estimates).

Es meritorio aclarar que, conforme fuera publicado por el U.S. Census Bureau, Puerto Rico reflejó una población total de 3,285,874 personas al 1 de abril de 2020, mientras que, la población total de Puerto Rico para el Censo Decenal de 2010 era de 3,725,789 personas. Es decir, la población de Puerto Rico decreció en un estimado de 439,915 habitantes durante la década pasada en relación con el Censo Decenal 2010, o tuvo una reducción del 11.8%, siendo este un cambio poblacional drástico.

Conforme a los datos del "US Census Bureau: Annual Estimates of the Resident Population for Puerto Rico Municipalities", para el periodo que comprende el 1 de abril de 2010 al 1 de julio de 2020, en el Municipio de Camuy en comparación con el Censo de 2010 (35,159 personas), para el año 2020, se refleja una disminución de 6.63%, o 2,332 personas, del total de la población identificada. Esto es importante, ya que se puede apreciar la diferencia en la comparación de los datos del ACS versus los del Censo Decenal oficial.

Por lo que, basándonos en los datos del Censo Decenal oficial para el Municipio de Camuy, la Tabla 9 muestra el cambio de población entre el Censo de 2010, que contabilizó una población de 35,159 personas, y su reducción al 2020 a 32,827 personas. En términos de densidad poblacional, el municipio cuenta con 706 habitantes por milla cuadrada al 2020 versus 756 al 2010. Es decir, el municipio reflejó una reducción y/o merma de 6.63% del total de la población censada.

Según los datos, se estima que la mayoría los barrios del Municipio de Camuy experimentaron decrecimiento poblacional entre los años 2010 y 2020. Se estima que el barrio que disminuyó su población más significativamente en términos porcentuales lo fue Camuy Pueblo, con una disminución porcentual de 17.14% o 575 habitantes. Sin embargo, debe destacarse que, en términos de cantidad de personas, el barrio Puente decreció unas 644 personas.

Tabla 9: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2020

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Por ciento de cambio (%)
Barrio Abra Honda	1,943	1,785	-8.13%
Barrio Camuy Pueblo	3,354	2,779	-17.14%
Barrio Camuy Arriba	3,290	3,204	-2.61%
Barrio Cibao	1,374	1,237	-9.97%
Barrio Ciénagas	1,554	1,406	-9.52%
Barrio Membrillo	3,459	3,536	2.23%
Barrio Piedra Gorda	1,846	1,698	-8.02%
Barrio Puente	6,876	6,232	-9.37%
Barrio Puertos	1,330	1,398	5.11%
Barrio Quebrada	3,813	3,385	-11.22%
Barrio Santiago	428	430	0.47%
Barrio Yeguada	2,581	2,724	5.54%
Barrio Zanja	3,311	3,013	-9.00%

Barrio	Censo 2010	Censo 2020	Por ciento de cambio (%)
Total	35,159	32,827	-6.63%

Fuente: *US Census Bureau, Census 2010 & 2020*

3.2.1 Tendencias poblacionales

En términos de la distribución por edad, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2020, el rango de los 20 a los 64 años presentó un total de 18,364 habitantes, equivalente a un 59% de la población estimada. Por su parte, un total 6,452 personas o un 21% del total de la población lo conforman menores de hasta 19 años. Finalmente, 6,250 personas o el 20% de la población del municipio está compuesto por personas de 65 años en adelante.

En cuanto a las edades de la población por barrio, para el año 2020, el ACS estimó que la población con mayor cantidad de habitantes es el barrio Puente con una población estimada de 5,860 habitantes, de los cuales 1,218 son los menores de hasta 19 años; 3,658 están dentro de los 20 a 64 años y 984 son personas con 65 años en adelante.

Tabla 10: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2016-2020)					
Municipio de Camuy	Menor de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Barrio Abra Honda	153	325	1,000	460	1,938
Barrio Camuy Pueblo	138	662	1,947	829	3,576
Barrio Camuy Arriba	81	337	1,628	573	2,619
Barrio Cibao	79	162	502	332	1,075
Barrio Ciénagas	86	112	931	144	1,273
Barrio Membrillo	74	580	1,749	591	2,994
Barrio Piedra Gorda	29	555	604	248	1,436
Barrio Puente	270	948	3,658	984	5,860
Barrio Puertos	14	230	728	145	1,117
Barrio Quebrada	115	650	2,065	682	3,512
Barrio Santiago	15	21	164	42	242
Barrio Yeguada	49	345	1,564	625	2,583
Barrio Zanja	88	334	1,824	595	2,841
Total	1,191	5,261	18,364	6,250	31,066

Fuente: US Census Bureau; American Community Survey 2016-2020 5-Year Estimates

La Tabla 11 muestra que, para el ACS de 2010, el 28.60% de los habitantes del municipio lo comprendían menores de hasta 19 años. Por otra parte, un total de 13.00% del total de la población lo conformaban personas de 65 años o más. Por último, el 58.40% del total de la población se encuentra entre las edades de 20 a 64 años. La gran mayoría de la población para el 2010 estaban entre las edades de 20 a 64 años.

A base del ACS de 2020, la cual se utiliza como herramienta para comparar los datos provistos por el Censo de 2010, se estima que la población de habitantes menores de hasta 19 años se estimó ser un 20.77%. La población entre las edades de 20 a 64 años constituyó un 59.11% de total de habitantes. No obstante, se estima que la población de habitantes de 65 años o más incrementó. Para el ACS de 2020, se estimó en

un 20.12% o 1,652 más habitantes que en el año 2010. Esto representa, para el municipio, un aumento considerable en la población de personas de edad avanzada.

Tabla 11: Cambio en población por edad entre el ACS 2010 y ACS 2020

Cambio en población por edad			
Municipio de Camuy	**ACS 2010**	**ACS 2020**	**Por ciento de cambio (%)**
Menos de 5 años	2,133	1,191	-44.16%
5 a 19 años	7,988	5,261	-34.14%
20 a 64 años	20,662	18,364	-11.12%
65 años o más	4,598	6,250	35.93%
Total	35,381	31,066	-12.20%

Fuente: US Census Bureau, American Community Survey 2006-2010 and 2016-2020 5-Year Estimates

Es decir, la población menor de 18 años la compone el 17.1% de la población, la población entre los 18-65 años compone el 61.6% de la población, mientras que, la población mayor de 65 años compone el 13.8%.

3.3 Tendencias de uso de terreno

3.3.1 Clasificación de suelo

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

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, *supra*, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos),[20] para crear subcategorías dentro de los suelos rústicos especialmente protegido.

El Artículo 6.006 “Planes de Ordenación” del Código Municipal *supra*, 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”.

[20] 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

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.

Por otra parte, el Código, *supra*, en su artículo 6.007, dispone que el Plan Territorial (PT) es un instrumento de ordenación integral y estratégico de la totalidad del territorio municipal y abarca, al menos, un municipio. El PT define los elementos fundamentales de tal ordenación y establece el programa para su desarrollo y ejecución, así como el plazo de su vigencia. Una de sus funciones es dividir la totalidad del suelo municipal en tres (3) categorías básicas: **suelo urbano, suelo urbanizable y suelo rústico**. Este sistema de clasificación se utiliza para disponer la ordenación de los casos y las estructuras en estos suelos. Las categorías contempladas 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 con la determinación del PT sobre la demanda por suelo urbano. Una vez el PT esté en vigor, toda decisión sobre el uso del suelo se hará de conformidad con el mismo.

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

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

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

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

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

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

programado en suelo urbanizable programado requerirá la preparación de un Programa de Ensanche y la revisión del Plano de Clasificación de Suelo del Plan Territorial.

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

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

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

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

La Tabla 12 provee las subcategorías, a tenor con las referidas disposiciones de ley:

Tabla 12: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido

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

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

El Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, aprobado en el 2011, estableció las metas del Municipio de Camuy con respecto al uso de sus terrenos.

Los suelos se dividen según su destino en las siguientes clasificaciones: Urbano (SU), Urbanizable Programado (SUP), Urbanizable No Programado (SUNP), Vial (SV), Rústico Común (SRC), y Rustico Especialmente Protegido (SREP):

- Como suelo Urbano (SU) se entienden aquellas áreas donde se determina que sea necesario la construcción de viviendas u otras necesidades para acomodar el crecimiento poblacional del municipio.
- El suelo Urbano Programado (SUP) es aquel donde es previsible la urbanización en los próximos cuatro (4) años, contados desde el momento que se aprobó el Plan en el 2011.
- El suelo Urbanizable No Programado (SUNP), por su lado, es aquel donde la urbanización puede ocurrir entre cuatro (4) y ocho (8) años en el futuro.
- El suelo Vial (SV) es aquel en el cual es necesario construir infraestructura de transportación.
- El suelo Rústico Común (SRC) es el suelo rustico, es decir, el suelo protegido por su valor agrícola, pecuario, natural, ecológico, arqueológico, y/o recreativo, o por su riesgo a la seguridad o salud pública, que no se contempla que sea necesario para propósitos de urbanización ya que los suelos urbanizables son suficientes.
- Por último, el suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP) es aquel que se prohíbe su uso para propósitos de urbanización.

No obstante, la clasificación de suelos según la actualización de la Junta de Planificación para el Municipio de Camuy muestra unas diferencias que deberán ser atemperadas en la próxima revisión del Plan Territorial Memorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas. Es meritorio aclarar que, este PT está pendiente de su Primera Revisión, la cual está siendo trabajada en estos momentos.

Tabla 13: Clasificación de suelos conforme la Junta de planificación

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	33.7409	0.1102%
Suelo Rústico Común (SRC)	5,135.5279	16.7710%
Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)	9.5555	0.0312%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	10,088.9289	32.9472%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola/Ecológico (SREP-AE)	114.5647	0.3741%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola/Hídrico (SREP-AH)	199.1844	0.6505%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	1,784.8965	5.8289%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Agrícola (SREP-EA)	74.8241	0.2444%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	9,584.5988	31.3003%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Paisaje (SREP-EP)	54.9989	0.1796%
Suelo Urbano (SU)	2,308.2478	7.5380%
Suelo Urbanizable No Programado (SURNP)	127.0879	0.4150%
Suelo Urbanizable Programado (SURP)	103.1654	0.3369%
Vial	1,002.1423	3.2727%
Total	30,621.4640	100.0000%

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

El por ciento de suelo urbano descrito anteriormente es impactado por unidades de viviendas cuya tendencia en la tasa de ocupación se describen en la siguiente tabla.

A base del Censo de 2020, se estima que las unidades de viviendas ascendían a 14,782, siendo el barrio Pueblo el que cuenta con el mayor número de viviendas disponibles o unidades vacantes, con un total de 353 (20.90%).

El barrio Camuy Pueblo cuenta con el mayor número de viviendas ocupadas (2,517 unidades), seguido por el barrio Quebradas, con unas 1,340 unidades de vivienda ocupadas.

Tabla 14: Conteo de unidades de vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Barrio Abra Honda	785	5.31%	676	86.11%	109	13.89%
Barrio Camuy Pueblo	1,689	11.43%	1,336	79.10%	353	20.90%
Barrio Camuy Arriba	1,377	9.32%	1,210	87.87%	167	12.13%
Barrio Cibao	550	3.72%	487	88.55%	63	11.45%
Barrio Ciénagas	599	4.05%	540	90.15%	59	9.85%
Barrio Membrillo	1,457	9.86%	1,297	89.02%	160	10.98%
Barrio Piedra Gorda	714	4.83%	643	90.06%	71	9.94%
Barrio Puente	2,812	19.02%	2,517	89.51%	295	10.49%
Barrio Puertos	584	3.95%	496	84.93%	88	15.07%
Barrio Quebrada	1,520	10.28%	1,340	88.16%	180	11.84%
Barrio Santiago	168	1.14%	145	86.31%	23	13.69%
Barrio Yeguada	1,191	8.06%	1,063	89.25%	128	10.75%
Barrio Zanja	1,336	9.04%	1,162	86.98%	174	13.02%
Total	14,782	100.00%	12,912	87.35%	1,870	12.65%

Fuente: US Census Bureau, Census 2020

3.4 Industria y empleos

De acuerdo con el Censo de 2020, el total de personas empleadas en Camuy era de 9,257, lo que representa un descenso de 3.92% en comparación con el Censo de 2010. La industria con más personas empleadas es la de Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social. Lo que coincide con el alza en la población mayor de 65 años que se indicó previamente. Le sigue como el mayor sector el de comercio al detal, lo cual puede ser representativo de un sector comercial fuerte. Por otro lado, llama la atención la reducción que se dio entre el 2010 y el 2020 de más de un 48% en los sectores de Información y el renglón Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento.

Conforme a los Indicadores Socioeconómicos para el Municipio de Camuy provistos por la Oficina del Contralor de Puerto Rico, el ingreso per cápita en el municipio es de $10,709 (Censo 2020). La población debajo del nivel de pobreza (individuos de 18 años o más) es de 50.0%. Es importante resaltar que, la población de 25 años o más graduada de escuela superior o más es del 71.0%.

Según fuera certificado por el municipio en el mismo informe revisado al 1 de noviembre de 2021, la cantidad de personas empleadas en el Gobierno Municipal para el año fiscal 2019-2020 era de 347 personas, distribuidas entre empleados de confianza, regulares, transitorios e irregulares.

Tabla 15: Personas empleadas por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2020	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio Camuy (Total de personas con empleo)	9,635	100.00%	9,257	100.00%	-3.92%
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	256	2.66%	393	4.25%	53.52%
Construcción	652	6.77%	728	7.86%	11.66%
Manufactura	1,198	12.43%	782	8.45%	-34.72%
Comercio al por mayor	294	3.05%	176	1.90%	-40.14%
Comercio al detal	1,655	17.18%	1,378	14.89%	-16.74%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	386	4.01%	413	4.46%	6.99%
Información	133	1.38%	65	0.70%	-51.13%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	529	5.49%	271	2.93%	-48.77%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	549	5.70%	624	6.74%	13.66%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	2,130	22.11%	2,325	25.12%	9.15%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	746	7.74%	666	7.19%	-10.72%
Otros servicios, excepto administración pública	361	3.75%	592	6.40%	63.99%
Administración pública	746	7.74%	844	9.12%	13.14%

Fuente: US Census Bureau, Census 2010 and 2020

General[21]

A lo largo de su historia, la economía de Camuy ha girado alrededor de la agricultura, destacando el cultivo de caña de azúcar llegando a tener tres centrales azucareras: la Alianza, la Soller y la Riollano, la siembra de tabaco, café y frutos menores.

Actualmente, uno de los renglones económicos que se mantiene en el municipio es la industria lechera y la fabricación de queso. Entre sus marcas se distinguen el "Queso Tridas" y los "Quesos Martínez". Otras industrias manufactureras son: Hanes Men's Wear, Inc., Ebanistería Trujillo, Queen Footwear, Pan Am Shoe Co, Inc. y P. R. Buttery MFG.

[21] Nuestro Puerto Rico: Municipios Camuy http://nuestropuertorico.com/municipios/camuy/

Por otro lado, este municipio tiene un gran atractivo turístico: el Parque de las Cavernas. El mismo comprende 268 acres de cavernas subterráneas que atraviesa el Río Camuy. Este parque es el tercer sistema de cuevas más grande del mundo. Contiene 16 entradas y 11 kilómetros de cuevas. Las visitas guiadas permiten que sus asistentes disfruten y vean de cerca este recurso natural bajo un programa ecoturístico.

Actividad agrícola en el Municipio de Camuy[22]

La actividad agrícola en el Municipio de Camuy se distingue por la cría de ganado vacuno y la producción de leche. Camuy es el segundo municipio con el valor más alto en el mercado respecto a la venta de ganado vacuno y el tercero en ventas de productos lecheros a nivel Isla.

Los terrenos con mayor capacidad agrícola en el Municipio de Camuy se encuentran principalmente en el área Norte-central y Sur del Municipio. Por otra parte, la actividad agropecuaria predomina entre los barrios Ciénagas, Zanja y Camuy Arriba.

Sin embargo, la actividad agrícola en el Municipio de Camuy se ha reducido en los últimos años, según lo indican los datos del Censo Agrícola. Entre el 1997 y 2002, el número de fincas se redujo en un 4.6%, de 203 a 194. Empero a que en el 2007 se reportaron 278 fincas, 84 fincas más que en el 2002, la cantidad total de suelo agrícola en el municipio continuó reduciéndose. Las tierras en fincas se redujeron en un 5.53%, de 11,856 cuerdas a 11,200 cuerdas durante dicho quinquenio. Esto representa que aproximadamente el 37.0% del territorio municipal de Camuy está dedicado para usos agrícolas.

La Oficina para la Reglamentación de la Industria Lechera, en su informe anual de 2008-2009, identificó 45 vaquerías en el Municipio de Camuy. Éstas representan unas 5,973 cuerdas de terreno dedicadas a la ganadería. Durante este periodo, los productores de leche del Municipio de Camuy entregaron 45,880,289 cuartillos. Esto representa un 15.6% del total de la leche producida en Puerto Rico. Camuy ocupa el segundo municipio con la mayor producción de leche en la Isla.

En un esfuerzo de promover la agricultura, el municipio obtuvo aprobación del Departamento de Agricultura y “Rural Development” para un subsidio de hasta $40,000 para toda actividad agrícola dentro del Municipio incluyendo la compra de equipos por un valor de $200,000. Se construyó un almacén en la Finca Collazo para almacenar este equipo. (Camuy & GreenHats, 2020-2025)

3.5 Inventario de Activos Municipales

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

1. Estaciones de policía, estaciones de bomberos, instalaciones críticas de almacenamiento de vehículos y equipos, y centros de operaciones de emergencia necesarios para las actividades de respuesta a inundaciones antes, durante y después de una inundación;
2. Instalaciones médicas, incluyendo, pero sin limitarse, a: hospitales, residencias (asilos u hogares) de ancianos, bancos de sangre y servicios de salud, incluyendo aquellos que almacenan

[22] Conforme se documenta en Plan Local de Mitigación del Municipio de Camuy, 2020, Capítulo 3, páginas 64 a 65.

documentos médicos de vital importancia, propensos a tener ocupantes que puedan padecer de impedimentos físicos para evitar lesiones o la muerte durante una inundación;

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

La Tabla 16 provee, en detalle, todas las instalaciones o activos del municipio e identifica si la instalación es considerada como crítica o no.

[Estos datos fueron provistos conforme a la base de datos de la JP. Información para confirmarse con el municipio/Comité; se actualizará, de conformidad.]

Municipio: Favor de validar.

Tabla 16: Inventario de activos municipales[23]

Nombre del activo	Latitud	Longitud	Uso o función	Valor estimado	Activo crítico
Centro de Gobierno del Municipio	12.34567	-89,0123	Operaciones del Gobierno		Sí
Camuy Health Services, Inc.	18.483998	-66.843013	CDT (Centro de Diagnóstico y Tratamiento), Salud		Sí
Casa Alcaldía de Camuy	18.483577	-66.846707	Centro de Gobierno Municipal		Sí
Oficina de Manejo de Emergencias de Camuy	18.484078	-66.847049	Oficina de Manejo de Emergencias		Sí
Tribunal de Camuy	18.486684	-66.847634	Tribunal de Puerto Rico, Seguridad Publica		Sí

[23] Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico (2019), han sido verificados por el Comité de Planificación del Municipio de Camuy, cuyo punto de contacto lo fue la Sra. Marilyn Rosario Cruz, MBA, directora de la Oficina de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia del Municipio de Camuy.

Nombre del activo	Latitud	Longitud	Uso o función	Valor estimado	Activo crítico
Cuartel de la Policía de Camuy	18.486962	-66.847749	Cuartel de la Policía, Seguridad Publica		Sí
Policía Municipal de Camuy	18.483974	-66.847264	Cuartel de la Policía, Seguridad Publica		Sí
Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, Estación de Camuy	18.467561	-66.853842	Estación de Bomberos, Seguridad Publica		Sí
Escuela Amalia López de Ávila (nueva)	18.467858	-66.843949	Escuela Elemental		No
Escuela Antonio Reyes	18.45143	-66.85406	Escuela Segunda Unidad, Refugio de Emergencias		Sí
Escuela Laurentino Estrella Colón	18.48542	-66.84753	Escuela Elemental, Cerrada, Refugio de Emergencias		Sí
Escuela Luis F. Crespo	18.4635	-66.85207	Escuela Superior, Refugio de Emergencias		Sí
Escuela Luis Felipe Rodriguez García	18.43254	-66.89158	Escuela Elemental		No
Escuela Pedro Amador	18.48358	-66. 88499	Escuela Elemental		No
Escuela Ralph W. Emerson	18.47208	-66.8733	Escuela Elemental, Refugio de Emergencias		Sí
Escuela Joaquín Vázquez Cruz	18.37569	-66.87954	Escuela Segunda Unidad		No

Nombre del activo	Latitud	Longitud	Uso o función	Valor estimado	Activo crítico
Escuela Santiago R. Palmer	18.36773	-66.83357	Escuela Segunda Unidad, Refugio de Emergencias		Sí
Escuela Miguel F. Santiago Echegaray	18.3675	-66.8333333	Escuela Superior		No
Escuela Vocacional Agrícola Soler	18.3723	-66.89515	Escuela Vocacional		No
Subestación 7601 de la Autoridad de Energía Eléctrica	18.476883	-66.848485	Subestación, Distribución de Energía Eléctrica		Sí
Planta Regional de Camuy, Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	18.488168	-66.875239	Planta de Tratamiento de Agua		Sí
Estación de Bomba AAA Zanjas			Centro de Bomba de Agua		Sí
Estación de Bomba AAA Quebrada			Centro de Bomba de Agua		Sí
Hacienda Buena Vida			Hogar de Ancianos		Sí
Hogar Colinas Verdes	18.463809	-66.867692	Hogar de Ancianos		Sí

3.5.1 Refugios Municipales

Conforme a los datos provistos por el Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastre (NMEAD), se identifican los siguientes refugios en el municipio.

Tabla 17: Refugios municipales

Facilidad	Dirección	Mantenimiento	Capacidad Máxima de Refugiados	Capacidad de Refugiados con Distanciamiento Social	Facilidad Privada/ Escuela
Esc. Ralph W. Emerson	Bo Membrillo Carr. 2 km 93.4	OMEP	280	140	Escuela
Esc. S.U. Antonio Reyes	Carr. 119, Carr. 486 Km. 2.1, Bo. Zanja	OMEP	296	148	Escuela

Facilidad	Dirección	Mantenimiento	Capacidad Máxima de Refugiados	Capacidad de Refugiados con Distanciamiento Social	Facilidad Privada/ Escuela
Esc. Santiago R. Palmer (Int.)	Carr. 129 Ramal. 486 Km. 7.0, Bo. Quebrada	AEP	190	95	Escuela
Esc. Luis Felipe Crespo	Carr 486, Km. 1.2, Bo. Puente	AEP	320	160	Escuela
Esc. Luis Felipe Rodríguez García	Carr. 119, Int. 483	AEP	300	150	Escuela

Como es de notarse, por lo pronto, se identifican todas las facilidades identificadas como un activo crítico o activo municipal de Cayey, que también sirve como refugio.

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La Tabla 18 provee un resumen de la capacidad del municipio para educar y comunicar mediante medios de difusión pública la información relacionada a los peligros naturales y las estrategias de mitigación, ya sea por cuenta propia o en colaboración con una agencia estatal u organización sin fin de lucro. No obstante, las capacidades actuales del municipio se detallan en la sección 5.4 de este Plan.

Tabla 18: Capacidad del municipio para la difusión pública

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

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

Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos

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.[24]

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 de Mitigación del Estado[25] y el análisis de riesgos del proceso de actualización, el cual toma en consideración los fenómenos climáticos de María e Irma, eventos de sequía, patrones de lluvias y los recientes eventos de movimientos sísmicos en la Isla, entre otros.

[24] 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)
[25] Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico de 2021 (PRSNHMP, por sus siglas en inglés).

La Tabla 19 provee los detalles de un peligro natural que pudo o puede afectar al municipio.

Tabla 19: Peligros naturales que afectan al municipio

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado 2021?[26]	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Cambio climático - Aumento en el nivel del mar	No	No	Sí	• Aunque el cambio climático se considera un riesgo per se, el PRSNHMP 2021 se enfocó en los peligros que dominaron los planes de mitigación locales desde una perspectiva de cambio climático y su impacto en la alteración de la temperatura, la precipitación, la humedad, el viento, la temperatura del agua y el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos.
Sequía	Sí	No	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Peligros Naturales en Puerto Rico incluye la sequía como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla, a partir de su revisión al 2008.

[26] Este Plan consideró los peligros naturales que predominaron en los planes de mitigación locales (LHMP). Estos representan un peligro potencial y significativo de acuerdo con los daños presentes y futuros que pueden causar al Estado. Este análisis se basó en las condiciones geofísicas que determinan la magnitud y frecuencia de estos eventos y su distribución geográfica, identificadas en el LHMP.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado 2021?[26]	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Terremotos	Sí	Sí	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Peligros Naturales en Puerto Rico incluye, la discusión de terremotos y licuefacción, al estar correlacionados, como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla, ya que cada día existe un índice de probabilidad en donde en promedio ocurren tres a cuatro movimientos telúricos en Puerto Rico. • Este Plan de Mitigación incluye un análisis de este evento a base de los índices de licuefacción, así como el deslizamiento de tierra inducido por terremotos. • Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento.
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	• Incluye huracanes y tormentas tropicales, y otras.
Deslizamientos	Sí	Sí	Sí	• Se contempla el deslizamiento por lluvia y terremotos.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado 2021?[26]	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	• Ocasionados por huracanes y tormentas (ondas) tropicales. • Es importante puntualizar que, Puerto Rico queda en un área expuesta a vientos fuertes por ciclones tropicales, especialmente durante el periodo de junio a noviembre.
Tsunamis	No	Sí	Sí	• Durante su actualización al 2021, se menciona que, aunque este peligro aún se encuentra vigente, va a ser atendido en la próxima actualización del PRSNHMP. • Posibilidad de impacto mayor ocasionado por eventos de cambio climático.
Erosión costera	No	No	Sí	• El Plan de Mitigación del Estado de 2016 incluyó recomendaciones para incorporar a los planes de mitigación municipales. • Sin embargo, durante su actualización al 2021, se menciona que, aunque este peligro aún se encuentra vigente, va a ser atendido en la próxima actualización del PRSNHMP. • Además, este peligro está identificado en la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples (MHIRA) de FEMA.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado 2021?[26]	¿Incluido en el plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Marejada ciclónica	No	Sí	Sí	• Durante su actualización al 2021, se menciona que, aunque este peligro aún se encuentra vigente, va a ser atendido en la próxima actualización del PRSNHMP. • Posibilidad de impacto mayor ocasionado por eventos de cambio climático.
Incendios forestales	No	No	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Peligros Naturales en Puerto Rico (2016) incluyó los incendios forestales como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla. • Sin embargo, durante su actualización al 2021, se menciona que, aunque este peligro aún se encuentra vigente, va a ser atendido en la próxima actualización del PRSNHMP.
Desastre tecnológico o causados por el ser humano	No	Sí	No	• En la presente actualización se excluye la discusión de los desastres tecnológicos o causados por el ser humano. Nótese que el Plan del 2020 era un plan multirriesgo que incluía peligros antropogénicos (desastres tecnológicos o causados por el ser humano). Para esta revisión, el municipio tomó la decisión de solo evaluar los peligros naturales.

4.3 Cronología de eventos de peligro o declaraciones de emergencia

La Tabla 20 provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos a nivel Isla que tuvieron un impacto significativo directo o indirecto sobre el municipio:

Tabla 20: Cronología de eventos de peligro

Fecha de la ocurrencia / Periodo del Incidente	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
5-6 de noviembre de 2022	Inundaciones	Las fuertes lluvias provocaron decenas de avisos y advertencias de inundaciones para diferentes partes de la Isla. En Camuy se reportaron inundaciones que afectaron los sectores de la PR-4114 y la PR 119 ramal PR-486, en el barrio Quebrada, sector Los Ríos con empozamiento de aguas. Se reportaron daños en la carretera del barrio Cibao en el sector Soller.	
27 de octubre de 2022	Inundaciones	Las fuertes lluvias provocaron decenas de avisos y advertencias de inundaciones para diferentes partes de la Isla.	
9 de octubre de 2022	Inundaciones	Las fuertes lluvias provocaron decenas de avisos y advertencias de inundaciones para diferentes partes de la Isla. En Camuy se reportaron inundaciones en la PR-119 que afectaron los sectores Rabo del Buey y la intersección del Supermercado Agranel; así como también en la PR-455 intersección con la PR-129. Además, se reportó un derrumbe en barrio Cibao, sector Ocasio poniendo en peligro una unidad familiar. Se reportó que las aguas de escorrentía han socavado las columnas en una casa en el barrio Cibao , sector Maguelles.	
28 de septiembre de 2022	Inundaciones	Las fuertes lluvias provocaron decenas de avisos y advertencias de inundaciones para diferentes partes de la Isla.	

Fecha de la ocurrencia / Periodo del Incidente	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
17 de septiembre de 2022 – 21 de septiembre de 2022	Huracán	Tormenta Tropical Fiona que se convirtió en Huracán Categoría 1 al tocar suelo en PR entre Cabo Rojo y Lajas, provocando daños catastróficos sobre la Isla. Trajo consigo la amenaza de inundaciones catastróficas, desbordamiento de ríos y deslizamientos (derrumbes) de tierra, así como el colapso del sistema eléctrico. El 22 de septiembre de 2020, Estados Unidos aprueba la Declaración de Desastre Mayor para Puerto Rico, tras el paso de Fiona. Por lo que varios municipios afectados son elegibles para recibir Asistencia Individual y/o Pública de FEMA. Además del embate de vientos fuertes, lluvias torrenciales e inundaciones generalizadas a causa del huracán Fiona, toda la población sufrió la interrupción de energía eléctrica. El calor extremo y los problemas de abastecimiento de agua se sumaron a la necesidad de la población, mientras las agencias federales y locales trabajaban para brindar asistencia. En el Municipio de Camuy, los vientos y las lluvias causaron desprendimientos, derrumbes e inundaciones. Por tal motivo, se solicitó el municipio fuera incluido para obtener asistencia individual en la declaración de desastre mayor. Camuy ha documentado unas 128 instalaciones en el Informe Preliminar de Estimados de Daños en reclamaciones para facilidades que sufrieron daños a causa del huracán Fiona.	DR-4671-PR
10 de julio de 2022	Inundaciones Fuertes lluvias	El Servicio Nacional de Meteorología de Puerto Rico (SNM) emitió una advertencia de inundaciones para Bayamón, Guaynabo, Toa Alta y Toa Baja.	

Fecha de la ocurrencia / Periodo del Incidente	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
2 de julio de 2022	Inundaciones Fuertes lluvias y vientos (Onda Tropical)	El Servicio Nacional de Meteorología de Puerto Rico (SNM) advirtió sobre inundaciones en varias zonas del este y noreste de la Isla, a causa de una onda tropical que provocó fuertes lluvias y vientos con ráfagas de hasta 40 mph. Además de aumentos súbitos en ríos, riachuelos, embalses y deslizamientos de tierra. Potencial de inundaciones repentinas. Sin embargo, los niveles de los ríos y embalses están bastante bajos, por lo que tardarían en aumentar sus niveles.	
junio de 2022 - presente	Sequía	Como resultado de la falta de las tradicionales lluvias de mayo, ahora en junio y julio, meses más secos para PR, se prevé que los eventos de sequía se intensifiquen. Debido a los eventos marcados de sequía, se observan bajos niveles de agua en varias fuentes de abasto, por lo que, se activan planes de interrupciones para los sistemas ubicados, particularmente, en la zona noreste debido a la baja precipitación (falta de lluvia) que enfrenta la Isla y resultados de la sequía severa registrada (AAA). Asimismo, a mediados de junio, se intensifica la sequía al este y sureste de PR.	
15 de junio de 2022	Fuertes lluvias	Aunque no se devolvieron a su estado óptimo, la precipitación también sirvió para aliviar la sequía en el área este, donde la mayoría de los ríos tenían sus caudales por debajo de lo normal para este período. La jornada de fuertes lluvias registrada, benefició a varios embalses de la Isla, toda vez que estos se encontraban bajo nivel de observación.	

Fecha de la ocurrencia / Periodo del Incidente	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
4 de febrero de 2022 – 6 de febrero de 2022	Inundaciones (Intensas lluvias) y Deslizamientos	El gobernador Pedro R. Pierluisi firmó la Orden Ejecutiva (OE-2022-008) que declara un estado de emergencia para 15 municipios que sufrieron graves daños materiales a consecuencia de las inundaciones provocadas por las intensas lluvias registradas en las zonas norte, noreste, este y central de Puerto Rico. El pasado 8 de marzo de 2022, el gobernador de Puerto Rico, Pedro R. Pierluisi, solicitó al presidente de los Estados Unidos, Joe Biden, que emita una Declaración de Desastre Mayor para activar la asistencia federal para individuos en losmunicipios de Toa Baja, Toa Alta, Cataño, Vega Baja, Vega Alta, Dorado y San Juan. Oportumente, se autorizó la designación de área (municipio) para Cataño, Dorado, Toa Baja, Vega Alta y Vega Baja, para propósitos de Asistencia Individual (IA, por sus siglas en inglés).	DR-4649-PR
22 de agosto de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Laura impactó a la Isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la Isla. Preliminarmente, la acumulación más alta de lluvia registrada por el Servicio Nacional de Meteorología fue de 4.09 pulgadas en Villalba.	EM-3537-PR
29-30 de julio de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Isaías produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. El evento de tormenta tropical produjo riesgos asociados a viento fuertes de 50 mph. Igualmente, trajo consigo copiosas lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia, mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas.	DR-4560-PR EM-3532-PR

Fecha de la ocurrencia / Periodo del Incidente	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
7 de enero de 2020	Terremoto	Según el USGS, se registró un terremoto de intensidad M 6.5, a las 4:24 a.m., afectado los 78 municipios, principalmente el área sur. El epicentro se originó a aproximadamente 8.4 millas al suroeste de Ponce, con una profundidad de 8 millas. Los esfuerzos de respuesta ante la emergencia se implementaron retroactivo al 28 de diciembre 2019 y fechas subsiguientes.	FEMA-4473-DR-PR[27] FEMA-3426-EM-PR[28]
6 de enero de 2020	Terremoto	Terremoto de intensidad M 5.8 y sus réplicas. A las 8:50 a.m. se confirmó un segundo temblor de M 4.6. Su ubicación de dio a 12.38 km de este-sureste de Guánica. A las 5:37 p.m. se registró otro sismo de M 4.27 que se ubicó en Mayagüez 20.29 km al sureste de Guánica.	FEMA-3426-EM-PR
28 de diciembre de 2019	Terremoto	Terremoto de intensidad M 4.7, afectando a los 78 municipios y sobre 500 M 2+, 32 de los cuales fueron de intensidad M 4+	FEMA-4473-DR-PR FEMA- 3426-EM-PR
20 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán María, ciclón tropical de categoría IV, impactó a la Isla causando daños catastróficos generalizados. Devastó a la totalidad de la extensión territorial de Puerto Rico en septiembre de 2017, trayendo consigo innumerables daños a la población, activos críticos e infraestructura y recursos naturales, así como económicos y socioeconómicos. El impacto del huracán María en Puerto Rico y su población no tiene precedentes. Se emitió una Declaración del desastre para el Huracán María en Puerto Rico declarada por el Presidente de los Estados Unidos el 20 de septiembre de 2017, cuyo periodo de incidencia data del 17 de septiembre de 2017 al 15 de noviembre de 2017.	FEMA-4339-DR-PR FEMA-3991-EM-PR

[27] 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

[28] Periodo de incidente: 28 de diciembre de 2019 al 4 de febrero de 2020. Declaración de emergencia: 7 de enero de 2020. https://www.fema.gov/disaster/3426

Fecha de la ocurrencia / Periodo del Incidente	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
5 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán Irma, ciclón tropical de categoría V, pasó al norte de la Isla, causando vientos de tormenta tropical y lluvias torrenciales.	FEMA-4336-DR-PR FEMA-3384-EM-PR
Periodo 2013-2016	Sequía	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.	
22 de agosto de 2011	Huracán	La tormenta tropical Irene entró por el este de la Isla, solo convirtiéndose en huracán luego de salir por el norte hacia el océano atlántico. Su efecto principal fueron inundaciones causadas por fuertes lluvias, con daños en áreas causados por vientos de tormenta tropical.	FEMA-4017-DR-PR FEMA-3326-EM-PR
17 de septiembre de 2004	Inundación	La tormenta tropical Jeanne, que luego de pasar por Puerto Rico se convirtió en ciclón tropical de categoría III, pasó por encima de la Isla, depositando grandes cantidades de agua y causando inundaciones, deslizamientos y daños por viento.	FEMA-1552-DR-PR
16 de mayo de 2001	Inundación	Inundaciones y deslizamientos a causa de tormentas severas.	FEMA-1372-DR-PR
17 de noviembre de 1999	Huracán	El huracán Lenny, ciclón tropical de categoría IV, pasó al sur de la Isla, causando fuertes lluvias e inundaciones alrededor de la Isla.	FEMA-3151-EM-PR
24 de septiembre de 1998	Huracán	El huracán Georges, ciclón tropical de categoría III, entró por el noreste de la Isla, causando fuertes daños por viento y lluvias torrenciales que llevaron a inundaciones.	FEMA-1247-DR-PR/EM-3130
9 de septiembre de 1996	Huracán	El huracán Hortense, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la Isla, causando daños por viento en esa área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la Isla.	FEMA-1136-DR-PR

Fecha de la ocurrencia / Periodo del Incidente	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
21 de septiembre de 1989	Huracán	El huracán Hugo, ciclón tropical de categoría V, entró a la Isla por el noreste, causando grandes daños por medio de fuertes vientos y lluvias torrenciales.	FEMA-842-DR-PR
2 de septiembre de 1979	Huracán	El huracán David, ciclón tropical de categoría V, pasó al sur de la Isla, causando daños en áreas del sur por vientos y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la Isla.	FEMA-597-DR-PR
19 de septiembre de 1975	Inundación	La tormenta tropical Eloísa, que luego se fortaleció a huracán de categoría III, pasó al norte de la Isla, depositando grandes cantidades de lluvias y causando inundaciones.	FEMA-483-DR-PR
26 de mayo de 1964	Sequía	Sequía extrema.	FEMA-170-DR-PR
18 de agosto de 1956	Huracán	El huracán Santa Clara, ciclón tropical de categoría II, entró por el suroeste de la Isla, causando daños severos por viento e inundaciones en la mayoría de Puerto Rico.	
26 de septiembre de 1932	Huracán	El huracán San Ciprián, ciclón tropical de categoría IV, entró por el este de la Isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
10 de septiembre de 1931	Huracán	El huracán San Nicolás, ciclón tropical de categoría I, pasó por el norte de la Isla, causando inundaciones en parte de la Isla.	
13 de septiembre de 1928	Huracán	El huracán San Felipe II, ciclón tropical de categoría V, entró por el sureste de la Isla, causando daños catastróficos por viento e inundaciones.	
24 de julio de 1926	Huracán	El huracán San Liborio, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la Isla, causando daños por viento en el área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la Isla, provocando inundaciones.	
11 de octubre de 1918	Tsunami	Un tsunami causado por el terremoto de San Fermín impactó el noreste de la Isla, causando daños y muertes en la costa.	
11 de octubre de 1918	Terremoto	El terremoto de San Fermín, sismo con magnitud de 7.1, sacudió el oeste de la Isla, causando daños considerables.	

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

Fuente: Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI) 2019, USGS 2020, FEMA 2022 [29]

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

La tabla a continuación provee los datos sobre los recursos utilizados para la evaluación de riesgos en el municipio.

Tabla 21: Documentación del proceso de evaluación de riesgos

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Cambio Climático - Aumento del nivel del mar	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio.

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

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

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Inundación	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PRSNHMP). • Revisión del Plan de Mitigación anterior del Municipio de Camuy. • 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.
Deslizamientos	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión de la incidencia y el mapa de riesgo de susceptibilidad de USGS. • Inventario de deslizamientos provocados por las intensas lluvias de los huracanes Irma y María a base de las fotografías tomadas por la NOAA / FEMA luego del evento.	Basado en la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Vientos fuertes	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PRSNHMP). • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database".	• La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales. • Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PRSNHMP).
Tsunami	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de 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 Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Erosión costera	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Basado en la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Incendios forestales	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA.	Ante la falta de datos para generar un análisis responsable que pueda presentar la probabilidad de ocurrencia de este peligro, se incluyó narrativa general, de manera informativa, para concientizar a la ciudadanía. Asimismo, se documentaron las incidencias de incendios forestales en el municipio para el periodo de 2018-inicios de 2022. Se recomienda que se continue inventariando y documentando 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 son los de mayor riesgo o potencial a ocurrir en el municipio y tendrán un análisis a fondo en las siguientes subsecciones de este Plan.

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 el volcanismo, desastres naturales o impactos de asteroides. (USGCRP, n.d.) El cambio climático, igualmente, puede ser definido como cambio climático antropogénico, es decir, el cambio climático a causa de las acciones de los seres humanos. (USGCRP, 2017). Por ejemplo, emisiones de gases en la atmósfera como el dióxido de carbono que debilitan la capa de ozono e 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.

Los efectos de la crisis climática son cada vez más evidentes. Con el paso de los años, los eventos marcados de sequía, incendios forestales, inundaciones y las olas de calor (calor extremo) son el resultado de un planeta más caliente como producto de la actividad humana.

El reporte técnico, "2022 Sea Level Rise Technical Report", elaborado en conjunto por varias agencias, (NOAA, NASA, EPA, U.S.G.S., FEMA y USACE), que representa la primera actualización desde el 2017, ofrece proyecciones del aumento en el nivel de mar al año 2050, e información para ayudar a las comunidades a evaluar los potenciales cambios, tamaño y frecuencia en el aumento en el nivel del mar de modo que estas se puedan adaptar a dichos cambios.

Este reporte concluye que, para el año 2050, el nivel del mar en los Estados Unidos aumentará drásticamente, entre 10 y 12 pulgadas (0.25-0.30 metros), un aumento considerable y de particular preocupación, por lo que se proyecta que, las inundaciones costeras serán más frecuentes, debido a cambios tanto en la tierra como el océano. Las emisiones actuales y futuras son de particular interés, toda vez que, es cada vez más probable un aumento del nivel del mar de aproximadamente 0.6 metros a lo largo de las costas estadounidenses se vislumbre entre el 2020 y 2100, según especifica el reporte. (Multi-Agency, 2022)

Por su parte, La Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4, por su título en inglés), publicada en el año 2018, menciona que los efectos del cambio climático en el área del Caribe y Puerto Rico se reflejarán principalmente en el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, el aumento en el nivel del mar, la erosión costera y el aumento en el impacto de tormentas y sus efectos sobre la vida y la infraestructura crítica de la Isla. (USGCRP, 2017) El informe se basa en una gran cantidad de información y análisis de datos, evaluando tanto las tendencias pasadas como las proyecciones futuras relacionadas con los cambios en nuestro clima. (USGCRP, 2017) Gran parte de los datos indican que el factor principal que altera el clima global son las emisiones de gases que causan el efecto invernadero provenientes de las actividades humanas.

Se hace constar que, actualmente se encuentra bajo desarrollo la Quinta Evaluación Nacional del Clima (NCA5, por su título en inglés), y se anticipa que sea publicado en el 2023. Este busca analizar el impacto del cambio climático en los Estados Unidos, incluyendo a Puerto Rico.

El clima del Caribe está en constante cambio, principalmente, debido a las crecientes concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera. Igualmente, los patrones de precipitación están cambiando, las temperaturas están incrementando y algunas áreas están experimentando transformaciones adversas sobre la frecuencia y severidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como las lluvias y los ciclones tropicales. (Puerto Rico Climate Change Council, 2013)

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

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

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

El cambio climático no es un término nuevo, pero sí es materia nueva de evaluación. En 1988, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM), crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Este grupo fue creado para facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. La versión más reciente del "AR6 Cimate Change 2022: Mitigation of Climate Change" o totalidad del Sexto Informe de Evaluación del IPCC, se publicó en abril de 2022.

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,
- 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).[30]

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.[31]

4.5.1.1 *Área geográfica afectada*

En el caso del Municipio de Camuy, por ser un municipio costero, las secciones subsiguientes examinarán los resultados de la evaluación de riesgos para observar la vulnerabilidad y efectos del aumento en el nivel del mar sobre el municipio, utilizando como renglón la siguiente escala de aumento en nivel actual: un (1) pie; cuatro (4) pies; siete (7) pies; y diez (10) pies.

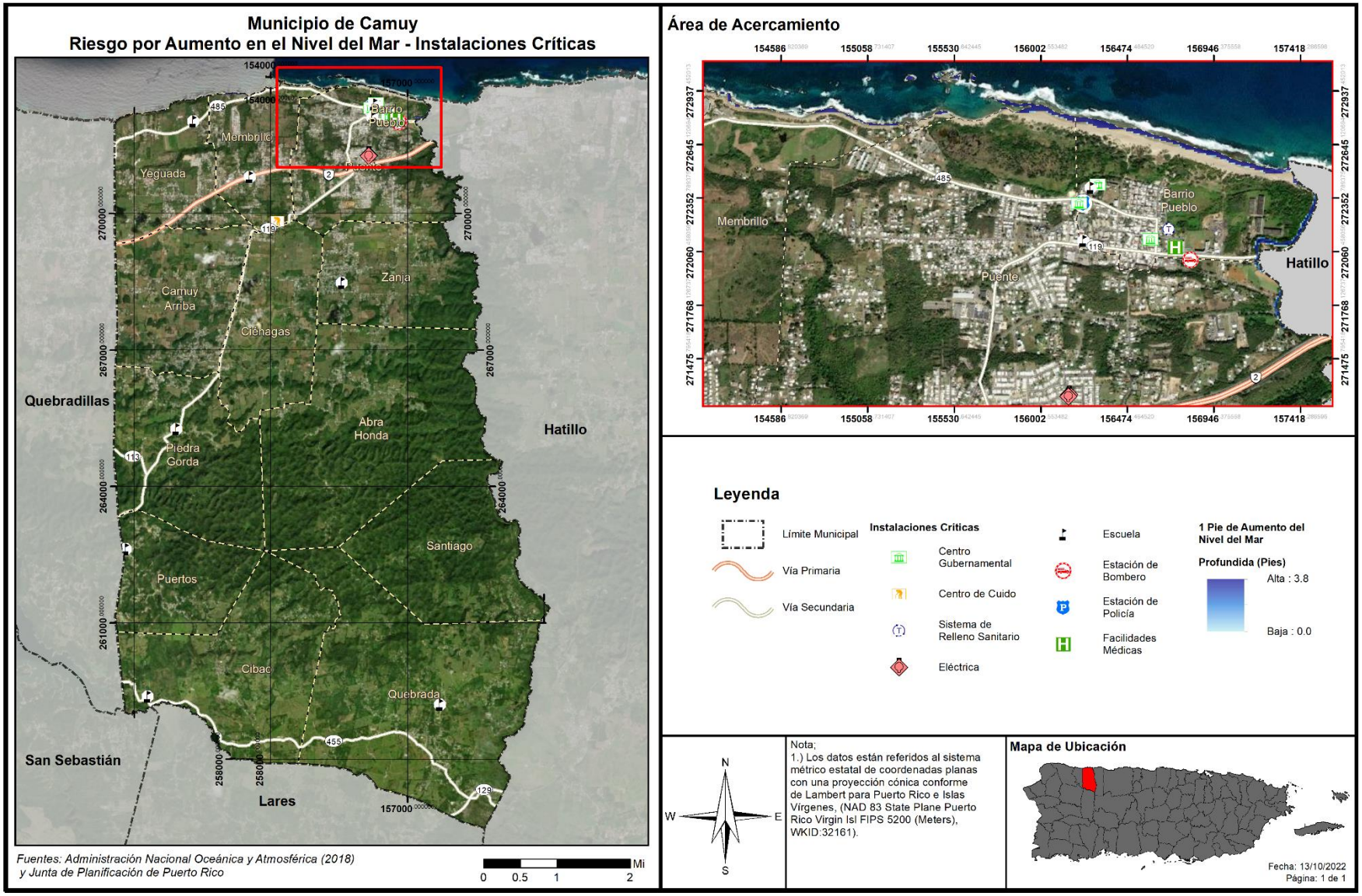
Como resultado de la evaluación de riesgos, se puede observar cómo el litoral costero del municipio se pudiera ver impactado por el aumento en el nivel del mar. El mapa a continuación ilustra cómo se vería afectado el municipio a partir de un aumento en el nivel del mar de un (1) pie, donde se evidencia que la costa completa del barrio Pueblo se vería adversamente impactada con posibilidad de aumento de profundidad en la costa y en la desembocadura del Río Camuy. Los barrios Yeguada, Membrillo y Puente recibirían también un impacto notable en el área costera. El aumento en el nivel del mar no solamente afectaría las playas de Los Pinos y Peñon Brusi, sino que también se verá afectada en un futuro la Villa

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

[31] 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

Pesquera de Camuy. En la sección 4.6.3.1 se discutirá más en detalle la vulnerabilidad del municipio ante este peligro.

Figura 4: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar



4.5.1.2 *Severidad o magnitud del peligro*

Según indicado anteriormente, el cambio climático incide sobre la severidad de múltiples peligros, no obstante, el aumento del nivel del mar es un peligro reciente que es un producto directo de dicho fenómeno. El cambio climático, incluye el calentamiento global, pero como parte del motor de cambios con efectos directos como lo son: el aumento en el nivel del mar, la reducción de los glaciares en las montañas, el acelerado derretimiento de las zonas polares y los cambios en los procesos de florecimiento de las flores/plantas.

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 un (1) pie, 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 el municipio.

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 en el 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. (USGCRP, 2017)

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.

Para el Municipio de Camuy, es particularmente preocupante el que cercano a su costa ubica la Planta de Tratamiento de Aguas Usadas en el Sector Bajura del barrio Membrillo, la que a su vez es servida por el troncal de aguas que podrían verse impactadas por el aumento en el nivel del mar. Además, se puede predecir que, ante un aumento en el nivel del mar de 7 pies, las Carreteras PR-4119 y PR-119 quedarían incomunicadas.

4.5.1.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

El cambio climático tiene como consecuencias: (1) el aumento en el nivel del mar; (2) la acidificación de los océanos; (3) el incremento en las temperaturas superficiales y oceánicas; y (4) fenómenos meteorológicos extremos. 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 (DRNA, 2017). El atender estas consecuencias y desarrollar medidas de mitigación de peligros, provocados por estos fenómenos atmosféricos, se desarrolla un municipio más resiliente. (DRNA, 2017)

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 más de 4,000, cuando se incluyeron las muertes inducidas por la devastación causada por María.

Consecuentemente, el municipio trazará 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 continuará promoviendo la difusión y concientización 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 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. (USGCRP, 2018) 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 al momento de la planificación de la infraestructura y del desarrollo urbano. (USGCRP, 2018)

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

4.5.1.4 *Cronología de eventos de peligro*

Según la *Cuarta Evaluación Nacional del Clima (2018)*, la Isla enfrenta un aumento en la frecuencia de eventos climáticos extremos que amenazan la vida y la propiedad. Igualmente, se asocian al fenómeno de cambio climático, los incrementos en eventos de sequía por aumento en las temperaturas y los eventos de vientos fuertes por la ocurrencia de tormentas y huracanes. (USGCRP, 2017)

En términos del aumento en el nivel del mar, y de acuerdo con estudios utilizando datos satelitales sobre la elevación de la superficie del océano desde 1993 hasta el presente, se detectó un aumento en el nivel del mar de siete centímetros, a razón de tres milímetros anuales de aumento en el nivel del mar en el planeta. (Nerem, Beckley, & et. al, 2018) El impacto de este aumento también se registra en Puerto Rico. Este estudio valida los hallazgos que se han realizado en Puerto Rico, que según el oceanógrafo Aurelio Mercado, en dos localidades de PR se registraron un promedio de 2.02 milímetros anuales de incremento del nivel del mar para la Bahía de San Juan con datos obtenidos desde el 1962. (Mercado Irizarry, 2015)

Debido a las características inherentes de este tipo de peligro, y siendo uno caracterizado por impactos futuros, no existen 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 mencionado anteriormente, el NCA4 explica que Puerto Rico enfrenta un aumento en la frecuencia de este tipo de eventos, los cuales traen impactos adversos a la vida y la propiedad. No obstante, debido a la complejidad de diversos factores que afectan el clima, su variabilidad natural, y la ausencia de datos, no existe una cronología de este tipo de peligro. Asimismo, el NCA4 prevé que las tasas de aumento del nivel del mar a nivel mundial y regional continuarán 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.

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

El Comité de Expertos y Asesores de Cambio Climático de Puerto Rico (CEACC) tiene una lista de sobre 100 recomendaciones que le hacen al actual gobernador, Pedro Pierluisi Urrutia, para mitigar y prevenir los efectos del cambio climático en la zona costera. Entre otros, el primer punto es establecer una política para la gestión integrada en la zona costera, ya que no existe propiamente a nivel estatal y que sea mucha más ambiciosa que a nivel federal. De igual manera, recomiendan delimitar la Zona Marítimo Terrestre y apoyar un pacto para la protección de nuestros mares y costas. Es importante resaltar que, en esta propuesta el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), la Junta de Planificación (JP) y otras agencias estatales y federales juegan un papel igualmente decisivo.

Asimismo, para evitar el cambio climático también proponen que no se permitan nuevas construcciones en terrenos incluidos en los terrenos con calificación sobrepuesta ante inundación por alcance de aumento de nivel del mar (tres pies o más) y/o marejadas ciclónicas, oleaje ciclónico, marejadas de otro tipo (costeras en general), o aquella que presente el alcance mayor.

De igual manera destacaron la importancia de que se asegure que todo proyecto de ley o resolución presentada por el Senado o Cámara de Representantes se alinee a la Ley 33 del 2019, mejor conocida Ley de Mitigación, adaptación y resiliencia al Cambio Climático de Puerto Rico.

El Municipio de Camuy, por su parte, velará por el cumplimiento de estas recomendaciones en aras de atender el impacto de este peligro sobre su extensión territorial.

Tan reciente como el pasado 31 de marzo de 2022, mediante un aviso, el CEACC identificó una serie de profesionales para apoyar a los miembros del Comité en el cumplimiento de la preparación del Plan de Mitigación, Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático. Entre los profesionales se busca a un economista además de especialistas en cada una de las siguientes áreas en aras de atender tan importante tema:

1. Transporte y Movilización
2. Sistemas Marinos y Zonas Costaneras
3. Infraestructura
4. Agricultura

4.5.2 Sequía - Descripción del peligro

La sequía representa uno de los riesgos climatológicos de alta complejidad y uno de los eventos más severos. (DRNA, 2016) La sequía es la consecuencia de una reducción natural en la cantidad de precipitación esperada durante un período prolongado de tiempo, por lo general una temporada o más de extensión. Las temperaturas altas, vientos fuertes y niveles bajos de humedad pueden exacerbar los efectos de sequía; en áreas donde ya son prevalentes. Igualmente, la sequía puede propiciar incendios forestales de carácter severo. (FEMA, 1997) Las acciones humanas, y las exigencias que causan sobre los recursos hídricos, pueden acelerar los impactos relacionados con la sequía. Las sequías se presentan de diferentes formas a través de la Isla, lo que significa que hay regiones que pueden experimentar mayor impacto, mientras que otras se mantienen normales.

Las sequías se clasifican típicamente en uno de cuatro tipos según se describe en la Tabla 22 (FEMA, 1997):

Tabla 22: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

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

Fuente: Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación, FEMA (MHIRA, por sus siglas en ingles)[32]

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

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

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

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

El Municipio de Camuy se suple completamente del sistema de la AAA. En la siguiente tabla se describen las plantas de agua potable que suplen a los diferentes sectore

Tabla 23: Distribución de agua potable en el Municipio de Camuy

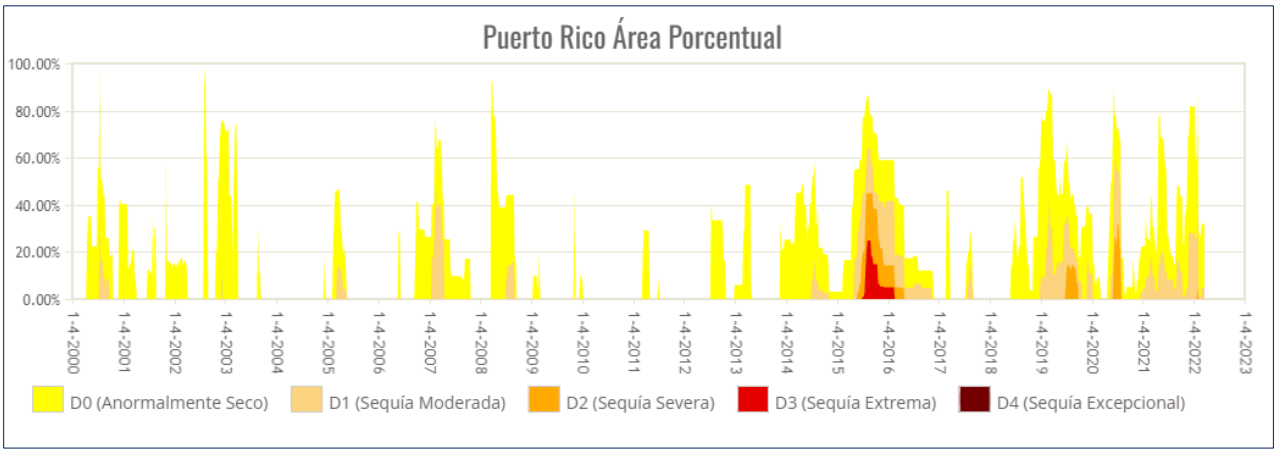
Fuente de abastecimiento de agua	Sectores de suplido de agua potable
Tanque del Maestro	Suple a los barrios Pueblo, Membrillo, parte de Zanjas, parte de la Pica.
Tanque de Zanja	Suple a los barrios Zanjas y parte de Abra Honda.
Pozo de Talaveras (Pica)	Suple a los barrios Membrillo, Cuestas y Ciénega.
Planta de filtros de Quebrada	Suple a los barrios Quebrada, Santiago, y parte de Abra Honda.
Bomba de Echegaray	Suple al barrio Cibao y los sectores de Echegaray.
Bomba Puertos	Suple al barrio Puertos y Cibao.
Bomba de Piedra Gorda	Suple al barrio Ciénega, Camuy Arriba, Piedra Gorda.

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 2022. 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.

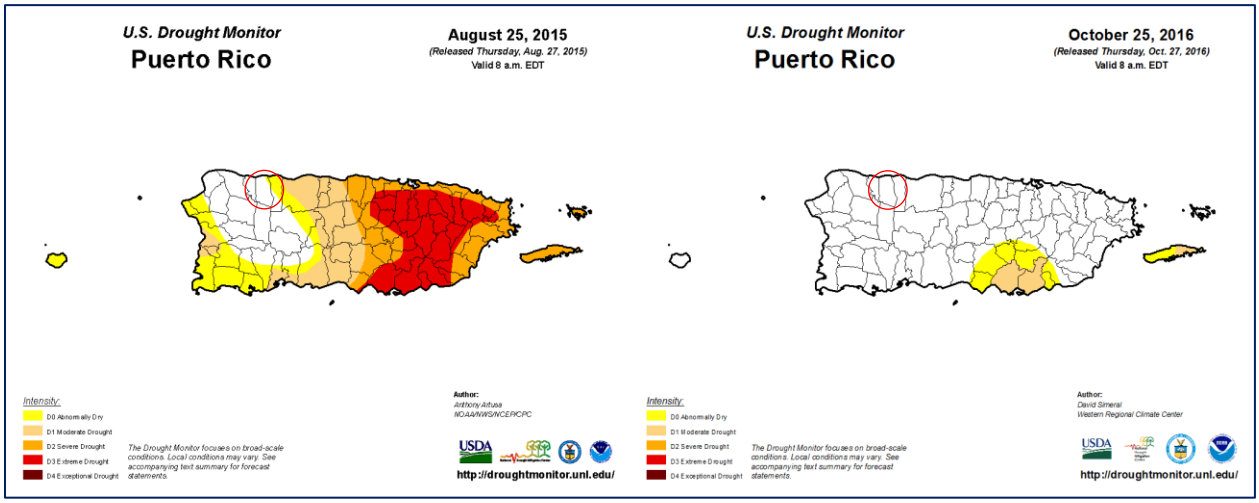
Figura 5: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2022



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

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

Figura 6: Comparación de áreas bajo efectos de sequía entre los meses de agosto de 2015 y octubre de 2016



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

El área sur de la Isla presenta niveles de sequedad que califican las regiones como áreas afectadas por la sequía. Igualmente, la Figura 6 muestra como grandes extensiones de Puerto Rico pueden verse afectadas por este peligro, a pesar de presentar diversidad de la intensidad y efectos por área. Por tal motivo,

atender este peligro es de suma importancia para cada municipio, toda vez que la infraestructura de servicios de agua en Puerto Rico no está centralizada. Es decir, no porque un municipio no presente un nivel de sequedad que cualifique como sequía, éste está exento de sufrir sus efectos.

4.5.2.2 *Severidad o magnitud del peligro*

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

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

Durante el mes de junio de 2022, Puerto Rico reflejó condiciones de sequía, y, conforme indicara el Servicio Nacional de Meteorología, este pudiera extenderse debido a la falta de eventos de lluvia prolongada proyectados. Es decir, en cuestión de una semana, al 23 de junio de 2022, el porcentaje de condiciones de sequía severa en Puerto Rico aumentó de 1.32% a 8.33%, lo que se traduce a, aproximadamente, siete (7) puntos porcentuales, según reportó el Monitor de Sequía de los Estados Unidos. Este aumento se refleja, particularmente, en sectores del Sureste, Este interior de Puerto Rico y algunos sectores al Norte de Ponce.

En términos generales, la extensión total de la Isla bajo parámetros de sequía comprende un 91.96%, es decir, afectando a, aproximadamente, 3,080,445 personas.[33]

No obstante, al 27 de septiembre de 2022, conforme al Monitor de Sequía de los Estados Unidos, toda la Isla se encuentra fuera de peligro por sequía(s), incluyendo al Municipio de Camuy. Esto, como resultado de los recientes eventos de lluvias fuertes que se han sentido en la Isla, provocando que los embalses que suplen la generación de agua al municipio se hayan beneficiado.

Puerto Rico experimentó otro 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, durante el año 2020. 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.

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

[33] Aumenta la extensión de la sequía severa en Puerto Rico de 1.32% a 8.33% en una semana - El Nuevo Día (elnuevodia.com)

mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2).

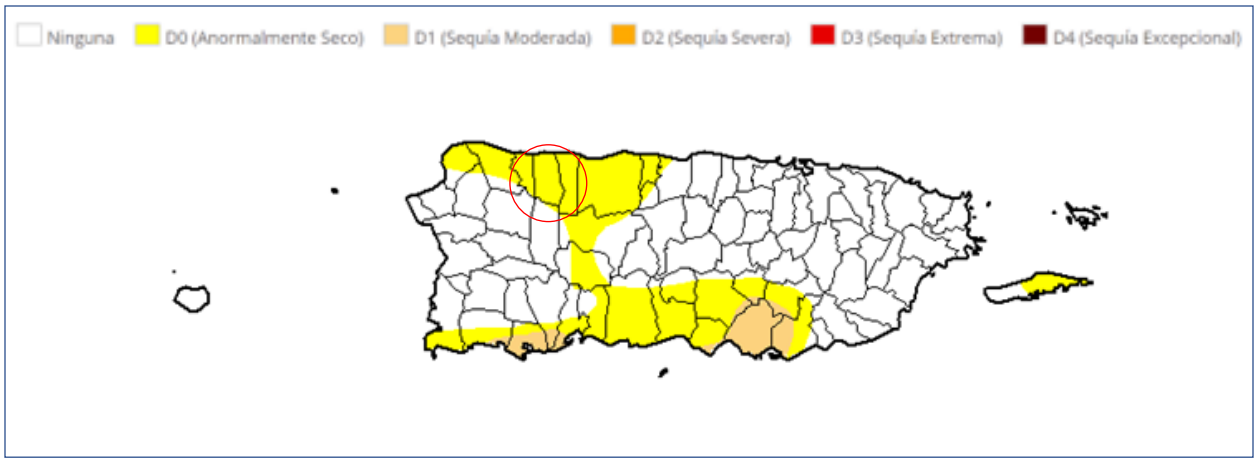
Las siguientes figuras (mapas) documentan la intensidad de sequía, según provista por la página oficial del Monitor de Sequía de los Estados Unidos para Puerto Rico. Asimismo, ilustran, a modo de ejemplo, cuán variable o cambiante es un evento de sequía en un corto periodo de tiempo a través de la Isla. Por tal motivo, el municipio presta particular importancia a este tipo de eventos a base de la ocurrencia de eventos previos de sequía y las repercusiones adversas que han tenido sobre la región. Para fácil referencia, se identifica al municipio con un círculo rojo.

La Figura 7 muestra las condiciones de sequía que afectaron a Puerto Rico para marzo de 2022, con una población estimada en zonas de sequía de 89,423. Según el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 22 de marzo de 2022, el 36.05% de la Isla presentaba condiciones de sequía, mientras que el 68.68 por ciento se encontraba fuera de riesgo por seguía. A su vez, el Municipio de Camuy se encontraba completamente bajo condiciones de sequía anormalmente secas (D0).

A modo comparativo, para el 23 de marzo de 2021, el 69.40% se encontraba fuera de riesgo por sequía, reflejando una tasa de condiciones de sequía de 30.6%. Mientras que, ya para diciembre de 2021, el 18.24% se encontraba fuera de riesgo por sequía, reflejando una alta incidencia de condiciones de sequía, o un 81.76%.

Es meritorio aclarar que, a partir del año 2020, la Isla lleva entrando y saliendo de momentos de condiciones D0 (anormalmente seco) durante la mayoría del año hasta este punto, sin embargo, no es hasta el 19 de mayo de 2020, que se reconoce que parte de la Isla se encontraba en condiciones de D1 (sequía moderada).

Figura 7: Niveles de sequía en Puerto Rico al 22 de marzo de 2022

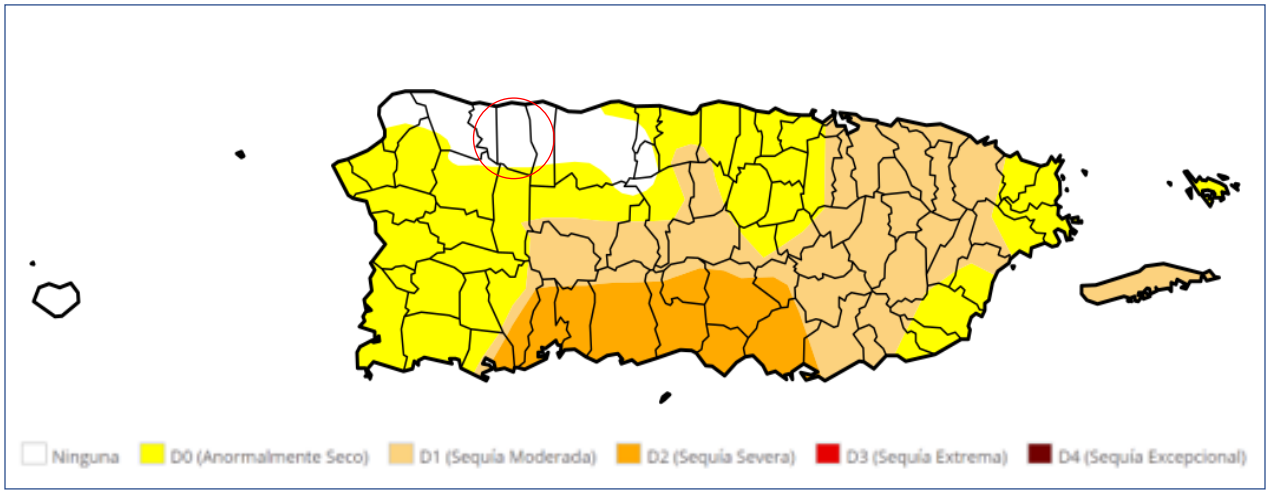


Fuente: Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/MapaActual.aspx

A modo comparativo, la Figura 8 muestra como ya para el 9 de junio de 2020, las condiciones de D1 (sequía moderada) se extienden a través de la mayoría del Sur y Este central de la Isla, con condiciones de D0 (anormalmente seco en casi el resto del área de Puerto Rico. En el sur de la Isla, se comienzan a ver condiciones de D2 (sequía severa). El Municipio de Camuy se encontraba fuera de peligro de sequía,

únicamente con una porción menor, ubicada en el área sur del municipio, bajo condiciones de sequía anormalmente seca (D0).

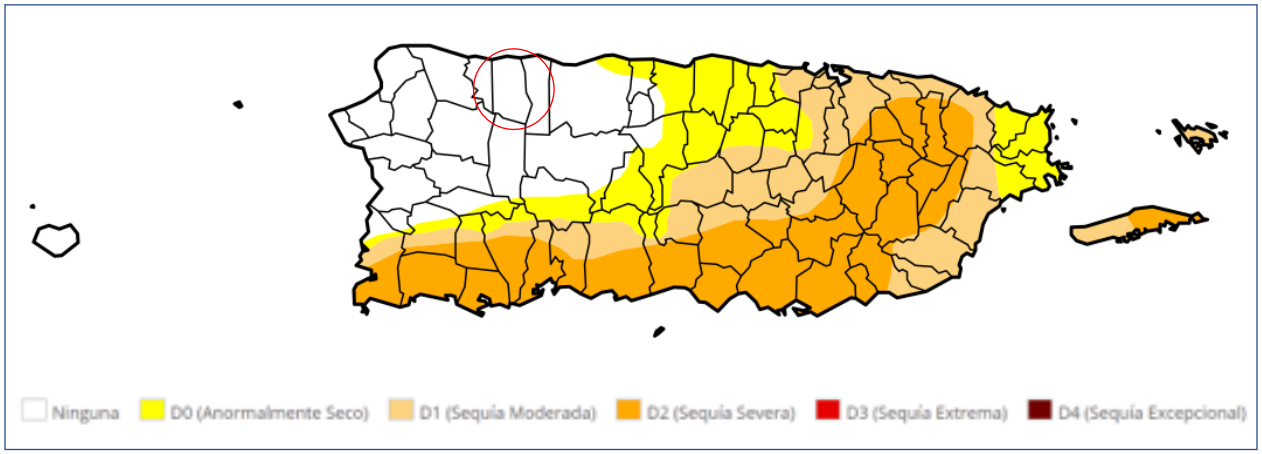
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 9 de junio de 2020



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

A su vez, la Figura 9 muestra como para el 7 de julio de 2020, las condiciones de D2 (sequía severa) se extienden desde el Sur de la Isla hasta el Noreste, con condiciones de D1 (sequía moderada) y D0 (anormalmente seco) a través de grandes partes del resto de la Isla. Ya para este periodo, el Municipio de Camuy se encontraba totalmente fuera de peligro por eventos de sequía, pese a que gran parte del resto de la Isla se mostraba afectado por este evento.

Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 7 de julio de 2020



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

Según los datos del nivel de sequía, por año, para el Municipio de Camuy desde el año 2000, documentados en el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, en muy pocas ocasiones se observaron clasificaciones de sequía Anormalmente Seco (D0) o Sequía Moderada (D1) antes del 2020. No obstante, se observa un incremento en estas clasificaciones a partir del año 2020.

Por su parte, no se identificaron registros de sequías Severas (D2), Extremas (D3) o Excepcionales (D4), desde el 2020 hasta el 14 de junio de 2022.[34]

No obstante, el Municipio de Camuy a través de todo el año debe prestar ayuda para el suplido de agua potable para sectores que debido a las interrupciones de energía se ven privados de este servicio. Particularmente, el sector agrícola del municipio, el cual se encuentra en su mayoría ubicado al sur. Para ello, el municipio utiliza camiones tanques para la distribución el agua.

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. La baja precipitación de lluvia y el pobre manejo de los sistemas de agua que por años ha sufrido el país impactan al sector agrícola.

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

Economía y agricultura: Al 4 de agosto de 2015, el Departamento de Agricultura informó que la sequía tuvo un costo $14,000,000.00 para atender el impacto de la sequía en la agricultura; un promedio de $2,000,000.00 por semana. Los renglones más afectados por la sequía fueron el de pastos mejorados, que sobrepasó $3,600,000.00, seguido por la pérdida de peso del ganado con $700,000.00. (DRNA, 2016)

Incendios forestales*:* Las sequías pueden incrementar la prevalencia e impacto de los incendios forestales. Para más información sobre este peligro, véase la sección 4.5.10.

4.5.2.4 *Cronología de eventos de peligro*

Según FEMA, los dos (2) periodos de sequía más recientes que han requerido asistencia federal corresponden al 26 de mayo de 1964 (declaración presidencial de desastre número 170 debido a las condiciones extremas de sequía) y al 29 de agosto de 1974 (declaración presidencial de emergencia número 3002 debido a los impactos de la sequía). Las áreas que quedaron más afectadas por la sequía se

[34]Monitor de Sequía de Estados Unidos. https://droughtmonitor.unl.edu/es/CurrentMap/SatteDroughtMonitor.aspx, documentado el 28 de octubre de 2022.

encontraron al sureste de la Isla debido a las condiciones climáticas y topográficas. Adviértase, que, con el efecto de cambio climático, ha ido experimentando cambios en los patrones de precipitación, por lo que los períodos de sequía han ido aumentando.

A junio de 2022, Puerto Rico sufrió una sequía severa por primera vez en casi tres años desde octubre de 2019, aunque esta no impactó directamente al Municipio de Camuy. El término de sequía severa significa que la cosecha y los cultivos en las tierras vaya escaseando y que el gobierno emita racionamientos de agua debido a la falta de precipitación en el territorio, resultando en pérdidas millonarias en la Isla.

La Tabla 24 identifica eventos de sequía significativos en Puerto Rico:

Tabla 24: Cronología de eventos de peligro – Sequía

Año	Descripción del evento
2022	Los meses de junio y julio representan los meses más secos para la Isla. Durante los meses de junio-agosto, los eventos de razonamiento y sequía continuaron en descenso los abastos de agua en la Isla. Ya para el 27 de septiembre de 2022, al adentrarnos en la temporada de huracanes y observarse varios eventos de lluvias y precipitaciones, se hace evidente que la totalidad de la Isla se encuentra fuera de la amenaza de sequía. A modo comparativo, al 2 de junio de 2022, el 83.23 por ciento de los terrenos en la Isla se afectaron por condiciones atípicamente secas y un 17.89 por ciento de los terrenos por sequía moderada.
2021	Conforme al Monitor se Sequía de los Estados Unidos, el año se mantuvo en constante cambio de entre ninguna clasificación hasta condiciones de sequía moderada. Cabe destacar que la última semana de 2021, la mayoría de la Isla se encontraba bajo condiciones de sequía anormalmente seca y más de 25 municipios se encontraban en condiciones de sequía moderada.
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.

Año	Descripción del evento
2013-2016	Desde fines de noviembre de 2013, se observan condiciones atípicamente secas, particularmente para la región sur del país. Para la primavera - verano de 2014 la sequía se experimentaba en la zona central de la Isla y en los municipios de la costa norte centro oeste y continuó agudizándose, según el DRNA, 2016. Dicho evento se extendió y afectó a muchos municipios de la Isla hasta el 2016.
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.[35]
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.
1971-1974	Se suscitó una sequía regional alrededor de toda la Isla y se consideró como la sequía más severa posterior a la estrategia de medir el caudal de los ríos a base de la merma en caudal, duración y efectos en los municipios.
1966-1968	Se experimentó eventos de sequía, específicamente en el área suroeste de la Isla y se extendió a todos los municipios. En el año 1967, el gobernador de Puerto Rico declaró zona de desastre a quince (15) municipios. Se experimentaron daños considerables en el sector agrícola. Así pues, el Departamento de Agricultura de EE. UU., otorgó acceso a los programas de préstamos agrícolas a aquellos agricultores que se vieron afectados por el evento.
1964-1965	El evento de sequía provocó bajas significativas en los niveles de los lagos. También, se redujo el nivel de agua en otros cuerpos de agua. El Presidente Lyndon Johnson declaró zona de desastre a veintitrés (23) municipios de Puerto Rico y autorizó asistencia de emergencia de 80,000 quintales de alimento de ganado para sustentar a las reses. Por otra parte, se estima que hubo millones de pérdidas en la agricultura.
1957	El evento de sequía provocó pérdidas en las industrias azucareras y agrícolas. Igualmente, provoco incendios en las fincas azucareras, pastos y bosques. Además, se experimentó una reducción en la generación de energía hidroeléctrica.

[35] 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
1951	El evento de sequía provocó pérdidas millonarias, específicamente en la industria azucarera. Igualmente, otros sectores se vieron afectados por la falta de precipitación, como lo fue a industria de tabaco, hortalizas y frutos menores. Los daños mayores se concentraron en los municipios de Caguas y San Lorenzo. Sin embargo, el servicio de agua de la AAA no se vio afectado.
1947	Ocurrencia de daños en la agricultura a nivel Isla. Consecuentemente, se activó el racionamiento de agua, especialmente en el Municipio de San Juan, se atrasó el semestre escolar y varias industrias cerraron sus operaciones.

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

4.5.2.5 *Probabilidad de eventos futuros*

La NCA4 menciona que, entre los efectos que impacta el cambio climático en el área del Caribe, incluyendo a Puerto Rico, están el aumento de las temperaturas, la vulnerabilidad a la sequía, aumento en el nivel del mar, erosión costera y aumento en el impacto por tormentas que amenazan la vida y la infraestructura crítica de la Isla. (USGCRP, 2018)

El Gobierno de Puerto Rico cuenta con un Protocolo para el Manejo de la Sequía en Puerto Rico, el cual fue firmado el 24 de abril de 2015, durante la 1ra Conferencia sobre Sequía y Cambio climático. En caso de que se declare una sequía, el municipio cumplirá con sus responsabilidades asignadas 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. (FEMA, 1997) El foco representa el lugar donde se origina el movimiento de las rocas cuando se desplazan por las fallas. Por su parte, el epicentro se refiere a el punto en la superficie de la tierra que está ubicado sobre el foco. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019) Los terremotos pueden ocurrir como resultado de un cambio en la presión experimentada por la corteza terrestre, ya sea por movimiento de placas tectónicas o ruptura de roca, una erupción volcánica, un deslizamiento de tierra, o por el colapso de cavernas o cavidades en las tierras subterráneas.

La mayoría de los terremotos son a causa de la liberación de presión acumuladas como resultado del desplazamiento de rocas a lo largo de fallas en la corteza exterior de la tierra. Estas fallas se encuentran típicamente a lo largo de los bordes de las diez placas tectónicas de la tierra. Las áreas de mayor inestabilidad tectónica ocurren en los perímetros de las placas que se mueven lentamente, ya que estos lugares están sometidos a la fuerza extrema de las placas mientras estas viajan en direcciones opuestas y a diferentes velocidades. La deformación a lo largo de los límites de la placa provoca tensión en la roca y

la consecuente acumulación de energía. Cuando la tensión acumulada excede la fuerza de resistencia de las rocas se produce una ruptura, liberando la energía almacenada y produciendo ondas sísmicas, las cuales generan un terremoto. (NMEAD, 2021)

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. (NMEAD, 2021) 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. (NMEAD, 2021) Otros efectos negativos, provocados por el evento de terremoto, incluyen deslizamientos de tierra, el movimiento del suelo y la roca hacia lugares de menos altura (regiones montañosas y a lo largo de las laderas), y la licuación, proceso por el cual el suelo pierde su rigidez y comienza a actuar con propiedades de un fluido. En el caso de la licuación, cualquier cosa que depende en la rigidez de los substratos para soporte se puede trasladar, inclinar, romper o colapsar.

Puerto Rico está ubicado cerca del límite entre las placas tectónicas de América del Norte y el Caribe, un área de subducción donde una placa se mueve lentamente hacia abajo debajo de la otra. Estas zonas de subducción son sujeto a actividad sísmica sustancial y desplazamiento lateral. Por otra parte, la velocidad relativa entre el movimiento de esas dos placas es de 2 centímetros (cm) por cada año. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)
Según la Red Sísmica de Puerto Rico, la actividad sísmica se concentra en ocho (8) zonas:

- En la Trinchera de Puerto Rico,
- En las Fallas de pendiente Norte y Sur de Puerto Rico,
- Al Noreste, en la “Zona del Sombrero”,
- Al Oeste, en el Cañón de la Mona,
- En el Pasaje de la Mona,
- Al Este, en las depresiones de Islas Vírgenes y Anegada,
- Al Sur, en la Depresión de Muertos, y
- En el Suroeste de Puerto Rico.

Con el propósito de describir los tamaños de los terremotos, la sismología ha establecido tres (3) términos, a saber: (1) intensidad del terremoto; (2) magnitud del terremoto; (3) aceleración. La intensidad mide las sacudidas de las estructuras y la naturaleza en un área particular. La intensidad va a variar de acuerdo con la distancia del foco y el tiempo que dura en evento. Por otro lado, la magnitud de un terremoto se refiere a aquella medida de energía, provista por los sismómetros, que es liberada durante el evento. Por último, la aceleración del suelo sirve para expresar el tamaño de un terremoto. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

Entre algunas de las consecuencias de la ocurrencia de un evento de terremoto se encuentran la licuación o la licuefacción, los deslizamientos, ampliación y tsunamis. Para propósitos de este análisis, el peligro principal de que se va a estar trabajando es la licuación causada por los terremotos. Esto se debe a que la licuación es un peligro para el cual se pueden establecer estrategias de mitigación, ya que las áreas susceptibles se pueden identificar y demarcar para propósitos de mitigación de riesgo. Ello es así, toda

vez que la licuación representa el proceso mediante el cual determinado suelo se comporta como un fluido denso, reduciendo su capacidad de carga usual. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

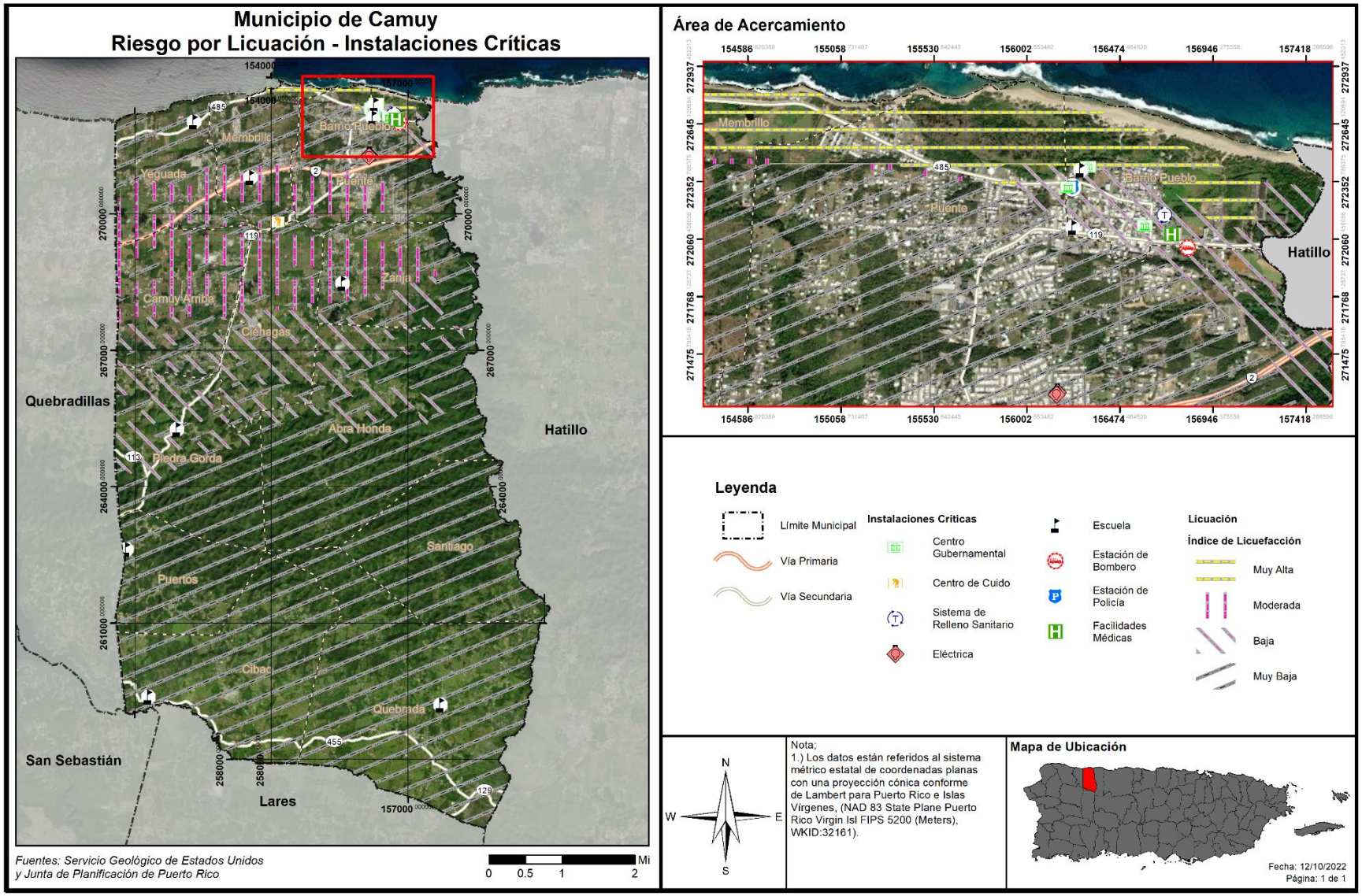
La licuefacción ocurre, principalmente, en los lugares en los cuales hay suelo arenoso de tamaño mediano a fino, saturadas por agua y de edad geológica reciente. Estos depósitos están ubicados, mayormente, en los márgenes de los ríos y los depósitos aluviales de edad Cuaternaria (Q). Otro peligro que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

4.5.3.1 *Área geográfica afectada*

El área geográfica de mayor impacto con riesgo de licuefacción por terremoto en Juana Díaz se ha identificado al norte del municipio. Particularmente, se pueden identificar las áreas dentro de los índices de muy alto de licuación en los barrios Pueblo y Membrillo en la costa. Asimismo, los barrios Yeguada, Membrillo, Puente, Camuy Arriba, Ciénagas y Zanja muestran índices de licuación moderada en más de un 30% de su territorio. El municipio sólo presenta clasificaciones de licuación muy baja y baja según se acerca a la zona del sur del municipio.

La Figura 10 ilustra el área geográfica del municipio y sus barrios, de manera tal que se pueda tener una perspectiva de la ubicación geográfica del municipio, sus demarcaciones y la ubicación de sus barrios a través de la región respecto al peligro de licuación. En la sección 4.6.3.3 se discutirá más en detalle la vulnerabilidad del municipio ante este peligro.

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



4.5.3.2 *Severidad o magnitud del peligro*

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

Tabla 25: Modelo Escala Richter

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

Fuente: *United States Geological Survey, 2019*

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

Tabla 26: Escala Mercalli modificada

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

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

Fuente: *United States Geological Survey, 2019*

4.5.3.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

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

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

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

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

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

Un terremoto mayor podría causar una pérdida significativa de vidas y la interrupción de los servicios de las instalaciones críticas localizadas en el municipio, destrucción de infraestructura y la falta de disponibilidad de otros servicios imprescindibles. En 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 peligro y de ese modo diseñar estrategias de mitigación atemperadas a las necesidades del municipio. Por ejemplo, incentivando proactivamente el desarrollo de estructuras sismo-resistentes, inspeccionando las condiciones de las instalaciones críticas del municipio y adiestrando a las comunidades sobre cómo prepararse antes, durante y después de este evento.

El terremoto ocurrido el 7 de enero de 2020, de magnitud M6.5, evidenció los riesgos que trae consigo la ocurrencia de este peligro natural, principalmente, por las deficiencias estructurales de los desarrollos en Puerto Rico, la falta de educación y concientización de la ciudadanía y por el continuo desarrollo de zonas con altos índices de licuación. Todos estos factores, sumado a la intensidad de los eventos de terremoto y las condiciones en que se encuentra la infraestructura de servicios en Puerto Rico, ocasionan que se suscite un incremento en el número de pérdidas de vida y propiedad en el municipio, principalmente en las áreas con altos índices de licuación o donde las estructuras no están construidas conforme a los códigos de construcción. No obstante, una inusual serie de terremotos en la región sur de la Isla comenzó en la noche del 28 de diciembre de 2019, con temblores cuyas magnitudes varían entre 4.7, 5.1 y 6.5.

Durante esta serie de sismos sentidos en el sur de Puerto Rico, y a pesar de que el Municipio de Camuy no fue incluido dentro de los municipios designados a recibir fondos de Asistencia Individual por parte de

FEMA, sí se reportaron un centenar de notificaciones a OMME, particularmente en la zona identificada en la Figura 10, en la zona costanera al noreste del municipio, como de muy alto índice de licuación.

Municipio: De estar disponible, favor de aportar cifras, estimados de daños, información sobre el terremoto sentido al 7 de enero de 2020 y secuelas. i.e., Recopilación de datos sobre los daños, tanto a la propiedad privada y municipal.

4.5.3.4 *Cronología de eventos de peligro*

Los eventos de terremotos ocurren naturalmente a diario, no obstante, es la magnitud de las ondas sísmicas lo que ocasiona que un terremoto cobre especial interés. Es decir, entre mayor es la magnitud de un terremoto, mayor es el impacto que tiene sobre la región que se ve afectada. Los eventos de terremoto pueden ser muy peligrosos, toda vez que provocan gran destrucción y pérdidas de vida en determinada región. Los municipios de Puerto Rico se encuentran cercanos a zonas sísmicas como la Trinchera de Puerto Rico, el Cañón de la Mona, Fosa de Anegada, Trinchera de Muertos y el sistema meridional de fallas de Puerto Rico. Consecuentemente, la Isla ha experimentado diversos eventos de terremoto. En el área sureste de Puerto Rico se encuentra como fuente de sismicidad las fallas sísmicas localizadas en la Depresión de las Islas Vírgenes y Anegada. En el área suroeste de la Isla se encuentra, además, la falla de Punta Montalva (Roig Silva, 2010) que ha experimentado un alza significativa en actividad sísmica.

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

Tabla 27: Cronología de eventos de peligro - Terremoto

Año	Descripción del evento
2022	Continúa la secuencia sísmica del Sur-Suroeste Puerto Rico que comenzó a partir del 28 de diciembre de 2019. Desde su comienzo al reporte del mes de marzo de 2022 de la Red Sísmica de Puerto Rico, se habían registrado 19,436 temblores asociados a la misma. En dicho reporte se habían documentado un total de 1,502 eventos para el 2022, de los cuales 30 se reportaron sentidos. Las regiones con mayor actividad sísmica durante marzo de 2022 fueron el Sur de Puerto Rico y al Sur de Puerto Rico.
2021	Durante este año continuó la secuencia sísmica del Sur-Suroeste Puerto Rico que comenzó a partir del 28 de diciembre de 2019. Según información de la Red Sísmica de Puerto Rico, esta secuencia podría continuar por meses y/o hasta años.

Año	Descripción del evento
2020	El 2020 fue sido un año con gran actividad sísmica. Un terremoto de magnitud 5.8 se registró el 6 de enero de 2020, y otro de 6.4 el 7 de enero de 2020 a 8 km de Indios, Puerto Rico. Es meritorio aclarar que, a partir del evento de 4.7 (registrado el 28 de diciembre de 2019), al 22 de octubre de 2020 se han sentido, aproximadamente, sobre 1,200 M 2.0+ temblores en la Isla.[36] La actividad tectónica en Puerto Rico está dominada por la convergencia entre las placas de América del Norte y el Caribe, con la Isla comprometida 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[37]. 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 Camuy 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.

[36] Esto incluye, entre otros, el sismo de magnitud 5.0 el 29 de diciembre de 2019 y sus réplicas, el sismo de magnitud 5.8 el 6 de enero de 2020 y sus réplicas, así como el sismo de magnitud 6.4 el 7 de enero de 2020 y sus réplicas. *United States Geological Survey* 2020, La duración potencial de las réplicas del terremoto 2020 del suroeste de Puerto Rico

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

Año	Descripción del evento
2018	Durante el 2018, la RSPR localizó un total de 3,974 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2017 (3,129 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó con 845 temblores más que en el año anterior. En el 2018, el mes de mayor actividad fue diciembre con 549 temblores, mientras que en febrero se observó la menor sismicidad con 227 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2018 fue la Región al Sur de Puerto Rico con 412 eventos sísmicos, seguida por la Zona de Falla de los 19°N con 349 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 2 km a 185 km y las magnitudes variaron de 0.63 Md a 4.67 Md. Del total de terremotos del 2018, 29 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2017	Durante el 2017, la RSPR localizó un total de 3,129 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2016 (3,948 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, o sea 819 temblores menos que en el año anterior. En el 2017, el mes de mayor actividad fue abril con 518 temblores, mientras que en octubre se observó la menor sismicidad con 48 eventos sísmicos. La región con la mayor sismicidad registrada, durante el 2017, fue la Zona Sísmica del Sombrero con 856 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 327 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 180 km y las magnitudes variaron de 0.85 Md a 4.8 Mb. Del total de terremotos del 2017, 24 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2016	Durante el 2016, la RSPR localizó un total de 3,947 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2015 (3,235 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 22.0%, o 712 temblores más que en el año anterior. En el 2016, el mes de mayor actividad fue septiembre con 566 temblores, mientras que en marzo se observó la menor sismicidad con 169 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2016 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 973 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 497 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 177 km y las magnitudes variaron de 0.76 Md a 4.6 Ml. Del total de terremotos del 2015, 28 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2015	Durante el 2015, la RSPR localizó un total de 3,235 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2014 (3,420 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 5.4%, o 185 temblores menos que en el año anterior. En el 2015, el mes de mayor actividad fue julio con 473 temblores, mientras que en abril se observó la menor sismicidad con 157 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2015 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 588 eventos sísmicos, seguida por la Zona de la Falla de los 19°N con 477 sismos. Las profundidades 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.

Año	Descripción del evento
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.

Fuente: *Red Sísmica de Puerto Rico, 2022*

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. Conforme a la información provista en el portal, se define un sismo significativo como uno con magnitud mayor a 3.5 en la región de Puerto Rico, mayor a 6.0 en la región del Atlántico o un sismo reportado como sentido.

4.5.3.5 *Probabilidad de eventos futuros*

Según se desprende de los estudios de vulnerabilidad, la probabilidad de que ocurra un terremoto varía de 33% a 50%[38] de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de Puerto Rico dentro de un periodo de (50) cincuenta años. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019) A su vez, esto va a incidir sobre la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio. Es importante puntualizar que los terremotos no se pueden predecir a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica por anticipar la ubicación, hora o la magnitud de un evento de terremoto en una región determinada. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019)

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

A modo de ejemplo, según la página oficial de FEMA, bajo el DR-4473, cuyo periodo de incidente data del 28 de diciembre de 2019 al 3 de julio de 2020, donde se incluyen unos treinta y cuatro (34) municipios de la Isla bajo esta Declaración de Desastre, al día 20 de julio de 2022, se han aprobado 14,239 solicitudes para asistencia individual y un total de $76,793,362.33 para el programa individual y de vivienda, siendo $74,581,206.96 asignados a asistencia para vivienda, así como $2,212,155.37 en subsidios de asistencia para otras necesidades. Asimismo, se han asignado $691,112,201.92 para asistencia pública, de los cuales se contemplan catorce (14) municipios. Al momento, se han asignado $12,026,361.17 para asistencia para la mitigación de riesgos (HMGP).

Las secuencias de terremotos pueden durar semanas, años o décadas, en lugar de ocurrir como un solo evento o temporada. Las réplicas son terremotos que se desencadenan por terremotos anteriores, y se agrupan en el tiempo y en el espacio alrededor de sus terremotos causales, a menudo llamados terremotos principales. El primer terremoto de magnitud 5 o mayor, en una secuencia que incluye 10 terremotos de esa magnitud o mayor, ocurrió el 28 de diciembre de 2019. El mayor de ellos ha sido un terremoto de magnitud 6.4 sentido el 7 de enero de 2020, mayormente afectando al suroeste de la Isla.

El informe titulado “La duración potencial de las réplicas del terremoto 2020 del suroeste de Puerto Rico” del USGS, estima por cuánto tiempo habrá réplicas después de una secuencia de terremotos que

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

comenzaron en la costa suroeste de Puerto Rico en diciembre de 2019. Las personas en el área afectada por las réplicas pueden sentir diariamente temblores de magnitud 3 durante los próximos 2 a 6 meses. Se espera que la tasa de réplicas disminuya, pero aún pueden sentir tales temblores semanalmente entre 1.5 años y una década. Sus hallazgos se resumen en lo siguiente:

- La probabilidad anual de tener una o más réplicas de magnitud 5 o mayor se mantendrá por encima del 25 por ciento durante una década o más.
- La probabilidad anual de una réplica de magnitud 6 o mayor se mantendrá por encima del 25 por ciento durante 3 meses a 3 años.
- Dentro del próximo año, hay una probabilidad del 20-30 por ciento de una réplica tan grande como la principal o mayor.
- Dentro del próximo año, hay una probabilidad del 5-10 por ciento de un terremoto de magnitud 7 o mayor.
- Es probable que las réplicas futuras se ubiquen donde ya se han producido réplicas, dentro de unos 30 kilómetros (aproximadamente 20 millas) del epicentro del terremoto principal de magnitud 6.4.
- Los cambios en el comportamiento de la secuencia de réplicas, incluida la aparición de una nueva réplica grande, podrían requerir nuevos estimados.

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 tsunami.
- Las ondas sísmicas pueden aumentar al llegar a las costas.
- Existe gran probabilidad de ocurrencia de licuaciones en los lugares arenosos costeros, como se ha identificado en la costa de Camuy.

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

4.5.4 Inundación - Descripción del peligro

Las inundaciones son comúnmente el resultado de una precipitación excesiva (FEMA, 1997) y se pueden clasificar en dos (2) categorías: (1) inundaciones generales, que ocurren cuando cae precipitación sobre la cuenca de un río durante un largo período de tiempo, en combinación a la acción de olas inducida por tormentas, y las (2) inundaciones repentinas, producto de precipitación sobre promedio en un período corto de tiempo localizada sobre una ubicación en particular. La severidad de un evento de inundación se determina típicamente por una combinación de varios factores, incluyendo la topografía y fisiografía del

arroyo o cuenca del río, las precipitaciones y los patrones meteorológicos, las condiciones recientes de saturación del suelo, y el grado de falta de vegetación o impermeabilidad del suelo.

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

La mayoría de las inundaciones repentinas son causadas por tormentas de movimiento lento en un área particular, o por fuertes lluvias asociadas con huracanes y tormentas tropicales. (NMEAD, 2021) No obstante, los eventos de inundaciones repentinas también pueden ocurrir luego del fallo de una represa o dique luego de minutos u horas de grandes cantidades de lluvia, o por la liberación repentina de agua en el lugar de una cuenca de retención u otra instalación de control de aguas pluviales. A pesar de que las inundaciones repentinas ocurren más a menudo a lo largo de los arroyos de montaña, también pueden ocurrir en áreas urbanizadas en las cuales gran parte del suelo está cubierto por superficies impermeables. La inundación periódica de tierras adyacentes a los ríos, arroyos y costas, áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define como el intervalo de tiempo promedio, en años, entre un evento de inundación de una magnitud particular y una inundación igual o mayor. La magnitud de inundación aumenta con el aumento del intervalo de recurrencia.

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

Inundación por Obstrucción de Sumideros

Otro posible problema de inundación sucede cuando se obstruyen los sumideros de la formación del carso. El término *carso o karso* se define a un área o región con una topografía distintiva, formada por la disolución de la roca caliza. Según Recursos de Agua de Puerto Rico, Geología de Puerto Rico – Región del Karso, la Región del Carso o región de los magotes del norte de Puerto Rico es una de las características geológicas y fisiográficas más importante de la Isla. Desde el foco hidrológico, la Región del Carso es única por su desarrollo en una serie de zonas donde predomina el drenaje subterráneo a través de miles de

sumideros de tamaño variado. El balance entre la lluvia y la evapotranspiración actual en estas zonas se infiltra totalmente hacia los dos acuíferos de la región. Además de la Región del Carso del Norte, existen formaciones cársicas en otros lugares de la Isla.

El Municipio de Camuy sufrió de inundaciones en zonas sin precedentes durante el huracán María debido al desbordamiento de los sumideros. No obstante, el municipio y la OMME se aseguran de darles mantenimiento para evitar problemas futuros.

Otros esfuerzos – Seguridad en las Represas

Simultáneamente, existen unos esfuerzos locales, en conjunto con el "National Dam Safety Program" (NDSP) de y el "Collaborative Technical Assistance" (CTA) de FEMA para propósitos de la inclusión de la seguridad de las represas dentro de las actividades de mitigación de riesgos, y a preparar mejor a la Isla a prevenir o responder efectivamente a las crecidas de las represas durante futuras tormentas, lluvias fuertes y/o eventos de inundaciones, con particular interés en las represas de alto riesgo según identificadas en el Inventario Nacional de Represas (National Inventory of Dams) del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE), para un total de 35 represas en la Isla.

Como parte de estos esfuerzos, actualmente, FEMA, está brindando capacitación continua a las partes interesadas locales en Puerto Rico, a partir del 2019-2022.

Los embalses son lagos, construidos por el ser humano, con el propósito principal de almacenar agua para el consumo doméstico e industrial, el riego de campos agrícolas, la producción de energía eléctrica y el control de las inundaciones durante eventos extraordinarios de lluvia. En Puerto Rico no hay lagos naturales. Nuestros embalses, excepto el de Fajardo, se construyeron en la zona montañosa para retener el volumen máximo de agua en el menor espacio superficial posible por lo que nuestros lagos artificiales son profundos y sus orillas tienen un declive precipitado.

Además, ubican en lugares con estabilidad geológica para garantizar su seguridad sísmica. El primer embalse se construyó en 1913 y fue el de Carite, que junto con el de Patillas y Guayabal en Juana Díaz (1914) constituyó el primer sistema de riego de la costa sur. El agua contenida en el embalse proviene de la lluvia y de un río y sus tributarios. A través del año la lluvia varía significativamente, con un periodo de sequía que normalmente se extiende desde enero hasta marzo o abril, seguido de intensos aguaceros en mayo y junio, y un segundo periodo de lluvias intensas desde septiembre hasta el final del año. Los embalses son la fuente de agua más importante en Puerto Rico.[39]

<u>Represa de la planta de filtros (AAA) Quebrada en Camuy</u>

Para el año 2020 se confirmó que se daría paso a los trabajos para mejorar de manera sustancial el suplido de agua potable que produce la Planta de Filtros Camuy-Hatillo. Anteriormente, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) realizó una inversión para realizar trabajos de rehabilitación y mejoras permanentes a esta represa y planta de filtración. Alrededor de 11,300 familias en Hatillo y Camuy se suplen del servicio de agua potable de esta represa. Por años, han sufrido las continuas interrupciones del servicio por las fuertes crecientes y tomas obstruidas en la represa por causa de las lluvias. El proyecto se realiza con el objetivo de minimizar la acumulación de sedimentos y arrastres a

[39] https://www.recursosaguapuertorico.com/Los_Embalses_en_Puerto_Rico__2004__por_Jorge_F__Ortiz__Ferdinand_Qui__ones_y_otros.pdf

causa de las lluvias. Este proyecto conlleva un nuevo diseño para la entrada de aguas crudas que minimiza se tapen por las fuertes crecientes. Para junio de 2021, se informó que la AAA invertiría casi $4 millones en la planta de filtros Quebradas en Camuy, esto para para completar los trabajos de mejoras que comenzaron el pasado 25 de marzo y que se extenderán por un año.

Proactivamente, la AAA en coordinación con los municipios de Camuy y Hatillo realiza trabajos rutinarios de mantenimiento para para aumentar y mantener la estabilidad en la producción en la planta.

Por ejemplo, a marzo de 2022, la AAA informó que los trabajos que comenzaron el martes, 22 de febrero de 2022, de reemplazo de tuberías y válvulas del filtro hacia la salida de los filtros de la planta de filtración Quebrada de Camuy continuaban. Como medida de mitigación y, en coordinación con los municipios de Hatillo y Camuy, la AAA programó el suplido de agua potable con camiones cisterna para beneficio de los abonados. Los sectores que se pudieran ver afectados por la intermitencia en el Municipio de Camuy son: Quebrada, Santiago Vega, Santiago Péndula, Cibao y parte de Abra Onda. Asimismo, en Hatillo: Aibonito, Berrocal y Bayaney.

Similarmente, a junio de 2022, la AAA informó que estaría realizando lavado de los tanques sedimentadores para aumentar y mantener la estabilidad en la producción y cumplimiento de agua. Estos trabajos pudieron afectar bajas presiones hasta intermitencia en el servicio en: El Maestro, Zanjas, Abra Onda, Los Corderos, Zanja Plaz, Matojillo, Cuatro Calles, Palomar y Yeguada.

Es importante resaltar que, de ocurrir un colapso total de la represa Quebrada, habría aproximadamente 11,300 personas directamente afectadas río abajo. Estas posibles víctimas se concentran entre los municipios de Hatillo y Camuy. Este colapso, similarmente, pudiera deberse a un evento fuerte sísmico que afecte la represa.

[Municipio: Favor de validar estatus y abundar]

4.5.4.1 *Área geográfica afectada*

La Figura 11 y la Figura 12 ilustran las áreas geográficas del Municipio de Camuy que se verían afectadas por un evento de inundación. Cada una de las figuras muestra eventos de retorno de 100 y 500 años, a base de una inundación por profundidad medida en pies. Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un porciento (1%) de probabilidad que ocurra en el año. Por su parte, una inundación de retorno de 500 años, el cual por lo general es un evento de mayor magnitud, tiene un punto dos por ciento (.2%) de ocurrencia en un año.

Es importante puntualizar que esta estimación no excluye que un evento de determinado retorno o magnitud ocurra en más de una ocasión en un año determinado. Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año.

No obstante, existen otras variables que pueden traer como resultado inundaciones en zonas que no se hayan identificados en estos mapas, como lo son las inundaciones debido al desbordamiento de los

sumideros, o el taponamiento de los sistemas de escorrentías que se puedan ver obstruidos por escombros generados antes y durante la ocurrencia de eventos de lluvias. Sin embargo, según se indicó anteriormente, la OMME, mediante su Plan de Mantenimiento, se asegura de su limpieza para mitigar eventos futuros.

Figura 11: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (1% de probabilidad anual)

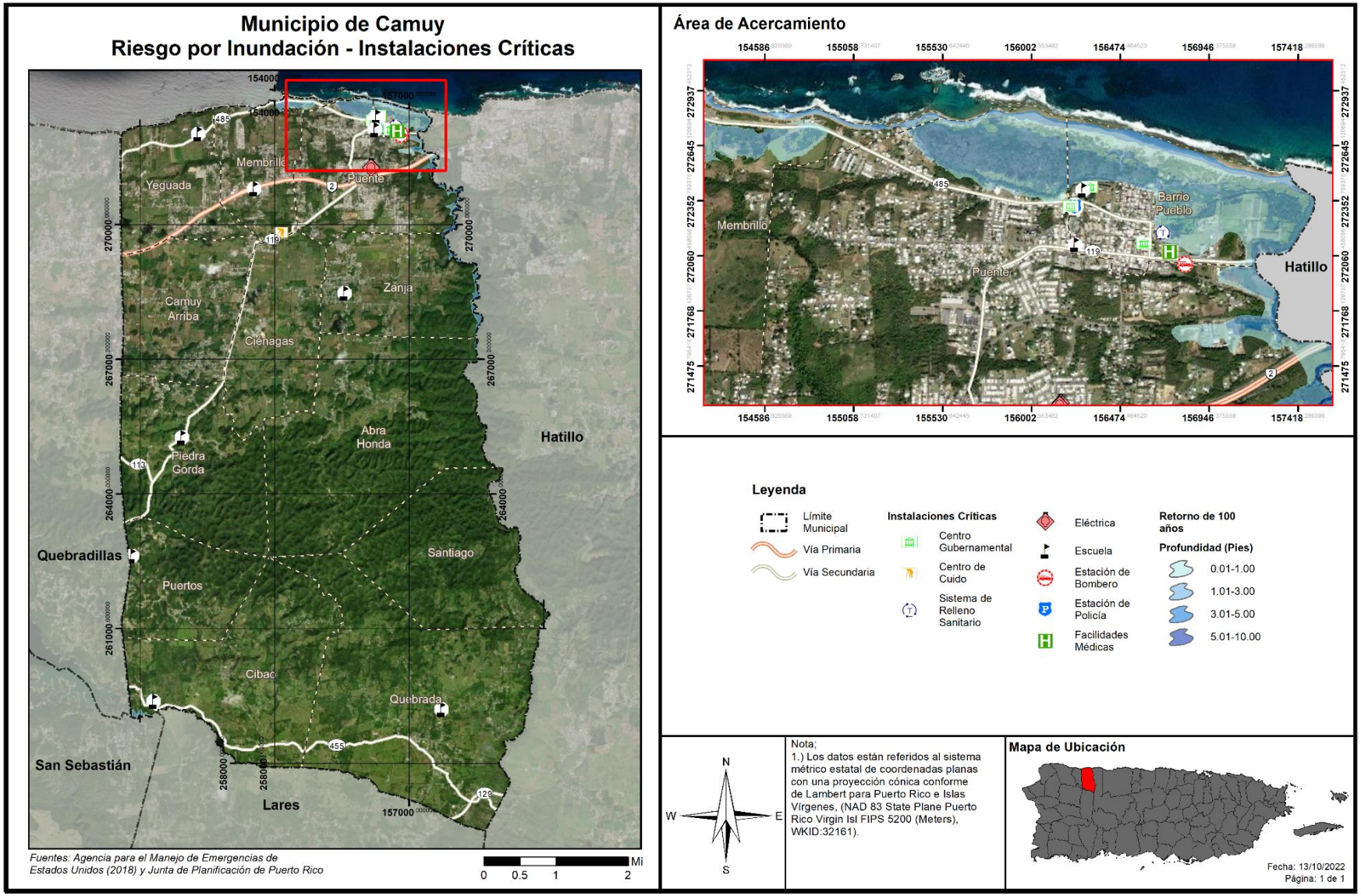
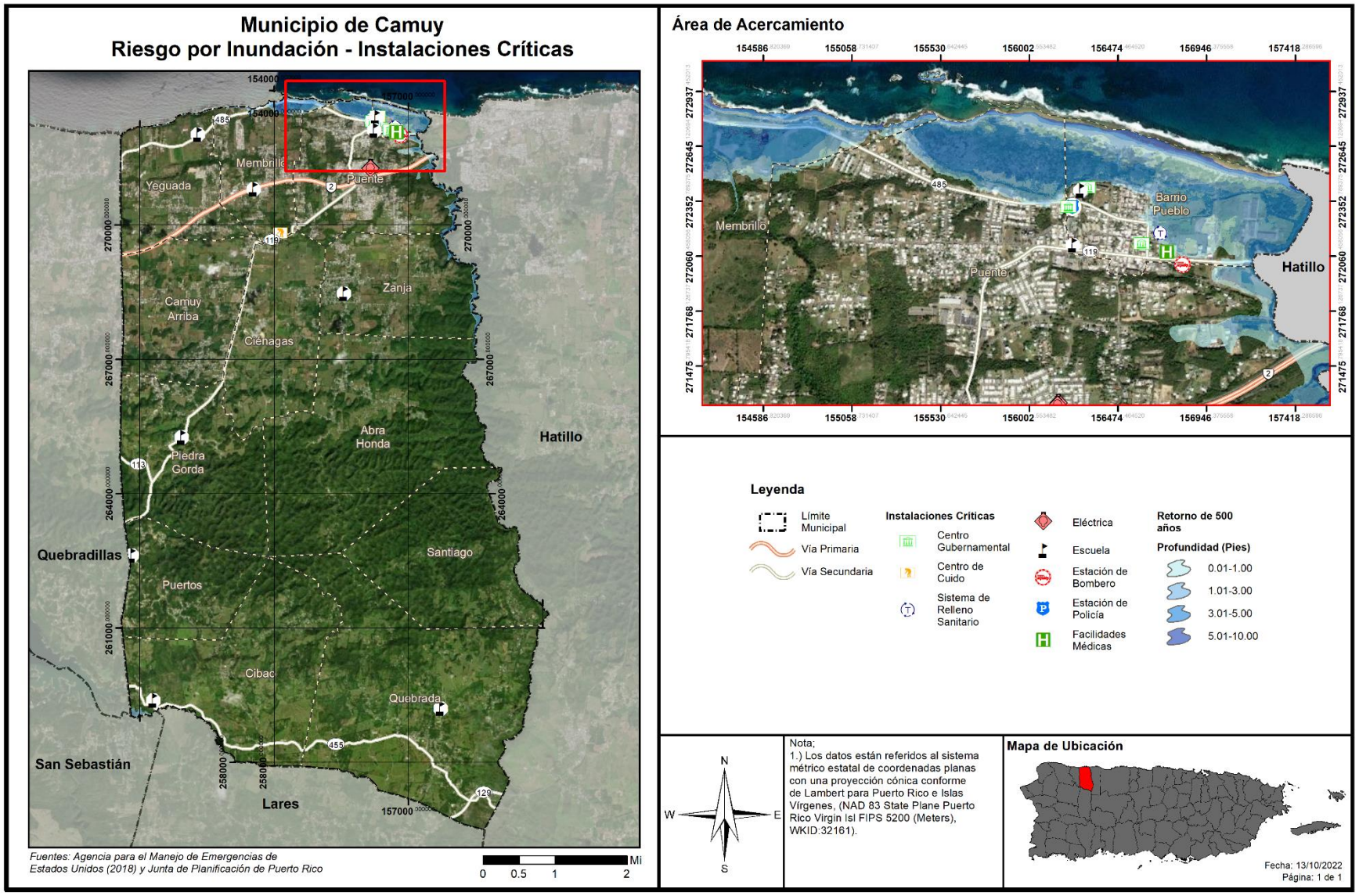


Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación (0.2% de probabilidad anual)



A continuación, se identifican los lugares que se han visto afectados por eventos de inundación en el Municipio de Camuy y que han sido identificados por la recurrencia de este tipo de evento.

Tabla 28: Área geográfica afectada por inundaciones según identificada por el Municipio de Camuy

Barrio	Área geográfica afectada identificada
Abra Honda	• Carretera 486, Bo. Abra Honda km. 7.0 (Sumidero) • La carretera 488 el río se sale de su cauce
Camuy Pueblo	• Sector Pueblo Norte, Calle San Juan • Sector Puente Río Camuy Carretera 4491 • Calle Infanzón Rivera • Calle Amador Brail • Carr 119 • Carr 4491
Ciénagas	• Ciénaga Carr.486 Int. Carr. Municipal (Cuatro Calles) • Sector los Cáceres problema de sumidero al lado de la iglesia La Piedra.
Cibao	• Colindacia San Sebastián y Quebradillas • Litoral del Lago.
Membrillo	• Sector Bajura frente al Negocio Brisas del Mar Calle #485 • Sector Bajura, Camino Las Flores • Sector 104 • Carretera # 2 Km. 93.1 Bo. Membrillo- Frente a Taco Maker • Puente municipal Vado se desborda • Camino Las Flores • Puente Harrison
Puente	• Carretera 4491, Sector Amador, Ave. Los Veteranos
Quebrada	• Carretera 485 Sector Echegaray, frente Iglesia Pentecostal • Las Cuevas de Camuy
Santiago	• Carretera 488 el río se sale de su cauce
Yeguada	• Litoral costero • Puente Harrison • La Charca Cimador tapa la Carretera 485
Zanja	• Parcela Espiet (Sumidero)

Es importante puntualizar que algunas de las carreteras, al inundarse, incomunican y obstaculizan el acceso a las comunidades.

Comité: mencionar si alguna de las vías se considera crítica.

4.5.4.2 *Severidad o magnitud del peligro*

Entre los meses de mayo a noviembre de cada año, las ondas tropicales y los huracanes, y en menor instancia las vaguadas, que viajan desde el este hacia el área local, son los responsables de la lluvia en el municipio. (NMEAD, 2021) Aunque el impacto de los huracanes en Puerto Rico ha sido catastrófico, gran parte de las situaciones de inundación que ocurren con mayor frecuencia, no tienen que ver con huracanes sino con otros fenómenos de menor intensidad que provocan intensas lluvias.

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

4.5.4.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas, toda vez que a nivel mundial no existe otro evento que ocasione mayores pérdidas de vida. (FEMA, 1997) Esto es así debido a la gran frecuencia de eventos y por el desconocimiento de la población sobre la magnitud de los daños que puede ocasionar, ya sea daños físicos o a la propiedad. Adviértase, la mayoría de las declaraciones de desastres en EE. UU. son relacionadas a los eventos de inundaciones. La gran mayoría de los incidentes ocurridos por inundaciones son las de personas que son arrastradas, con su vehículo, por las corrientes de agua. (FEMA, 1997) Cada año, los estragos de las inundaciones provocan miles de millones de dólares en pérdidas de activos.

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

En cuanto al impacto a la vida, la propiedad y las operaciones, las inundaciones provocan pérdidas de vida, daños a la propiedad, tales como residencias, edificios, infraestructura, agricultura, sistemas sanitarios y de drenaje. Una vez pasa el evento de inundación, los estragos pueden incrementar la ocurrencia de diversas enfermedades como, por ejemplo, la leptospirosis e incrementos en aguas contaminadas. (Malilay, 2000) Las operaciones se ven interrumpidas como consecuencia de los daños ocasionados por las inundaciones a las vías de comunicación e infraestructura esencial, como por ejemplo los servicios de energía eléctrica, servicios de agua, carreteras, puentes, pérdida de cultivos, entre otros. (Ecoexploratorio, 2020)

La Tabla 29 muestra cuál es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno:

Tabla 29: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación

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

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

En la eventualidad de que ocurra acontecimiento de cien (100) años, durante un año en particular, no significa que no pueda ocurrir el próximo año, o que ocurra dos veces en un año. Así las cosas, un acontecimiento de cien años significa que la cantidad de agua que causa una inundación de ese tamaño sólo se espera con una frecuencia de 1% anual. De ocurrir múltiples eventos de lluvia de esa magnitud u otro evento que produzca condiciones con un flujo de agua similar, cada uno se puede considerar un evento de cien años. Si ocurriese un incremento consistente en la cantidad de veces que ocurren eventos que causen inundaciones denominadas bajo el renglón de cien años, cambiaría la probabilidad de ocurrencia a más de 1% anual, reclasificando el riesgo como una inundación de mayor frecuencia.

El Municipio de Camuy cuenta con propiedades aseguradas bajo el National Flood Insurance Program (NFIP). Estas propiedades participan del NFIP como comunidad bajo la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Es decir, el Municipio de Camuy, 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.[40]

La información del NFIP deberá incluir las propiedades que están cubiertas por el NFIP. Al momento, el Municipio de Camuy 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.

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

Tabla 30: Pérdidas repetitivas NFIP

Número de Pólizas de NFIP	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva (RL)	Número de estructuras aseguradas (RL)	Número de pérdidas (RL)	Número de estructuras con Pérdida Repetitiva Severa (SRL)	Número de estructuras aseguradas (SRL)	Número de Pérdidas (SRL)	Total desembolsado por Pérdidas Repetitivas (RL+SRL)
4	1	0	2	0	0	0	$6,969.01

Fuente: National Flood Insurance Program (NFIP) PIVOT System, (28 de julio de 2022)

Entre las propiedades cubiertas por el NFIP, el Municipio de Camuy cuenta con propiedades que han sufrido pérdidas por inundaciones de manera repetitiva. El NFIP define una propiedad (o estructura) como una que está expuesta a *pérdidas repetitivas* (RL, por sus siglas en inglés) cuando el NFIP ha tenido que pagar más de $1,000.00 en pérdidas, en dos ocasiones distintas dentro de un periodo de 10 años.

Según la información provista, Camuy cuenta con una (1) estructura bajo este renglón, de las cuales cero (0) están aseguradas en este momento. Propiedades dentro del renglón RL han sufrido pérdidas en un total de dos (2) ocasiones.

De ocurrir 4 o más reclamaciones de más de $5,000.00 durante la vida de la estructura, o por lo menos 2 reclamaciones que, en conjunto sumen a más del valor total de la estructura, el NFIP considera estas como estructuras expuestas a *pérdidas repetitivas severas* (SRL, por sus siglas en inglés). En estos momentos, el municipio cuenta con cero (0) estructuras bajo el renglón de SRL, ninguna de las cuales está actualmente está asegurada bajo el NFIP. Propiedades dentro del renglón SRL no han sufrido pérdidas, ya que según los datos no hay propiedades bajo este renglón.

Tabla 31: Cantidad de pólizas y reclamaciones del NFIP en el Municipio de Camuy por tipo de estructura

Tipo de estructura	Pólizas activas	Cubierta total	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
No-residencial	3	$200,400.00	6	4	$26,283.00
Residencial	3	$200,000.00	1	0	$0.00

Fuente: National Flood Insurance Program (NFIP) PIVOT System, (28 de julio de 2022)

Dividiendo las cubiertas por tipo de estructura, la tabla anterior muestra los contratos y pólizas en vigor (CIF y PIF, por sus siglas en ingles) en el Municipio de Camuy. La diferencia entre contratos y pólizas es que mientras las pólizas se expiden a estructuras individuales o unidades de apartamento en edificios bajo el régimen de propiedad horizontal, los contratos se utilizan cuando un edificio de múltiples unidades se va a incluir en total en vez de por unidades separada.[41] El Municipio de Camuy cuenta con cuatro (4) contratos y cuatro (4) pólizas en vigor. Para estructuras residenciales, el municipio cuenta con tres (3)

[41] Assessing the Adequacy of the National Flood Insurance Program's 1 Percent Flood Standard, American Institutes for Research and NFIP Evaluation Working Group 2006. https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1602-20490-1997/nfip_eval_1_percent_standard.txt recuperado 1/4/2020

pólizas activas con una cubierta total de $200,000.00. En términos de estructuras no residenciales, el municipio cuenta con tres (3) pólizas en vigor, con una cubierta total de $200,400.00.

Por otra parte, se incluyen las cifras de las reclamaciones de daños a propiedades presentadas a la Oficina del Comisionado de Seguros (OCS), cuyo propósito principal es fiscalizar a la industria de seguros para que den estricto cumplimiento a las disposiciones del Código de Seguros de Puerto Rico, su Reglamento, la Carta de Derechos del Consumidor de Seguros y las obligaciones pactadas al suscribir un contrato de seguros. De conformidad, los siguientes datos fueron provistos a la Junta de Planificación y al municipio.

Tabla 32: Reclamaciones de daños en propiedades – Municipio de Camuy

NFIP	Reclamaciones con Pérdida Repetitiva	DSE Inundaciones	DSE Vientos	DSE Deslizamientos	DSE Terremotos	Pólizas con Cubierta por Inundaciones
0	9	0	0	0	143	17

Fuente: *Oficina del Comisionado de Seguros de Puerto Rico (OCS) (21 de julio de 2022)*

En el caso del Municipio de Camuy, existen ciento cuarenta y tres (143) estructuras con reclamaciones, de las cuales ningunas fueron causadas como resultado de eventos de inundaciones, vientos o deslizamientos y ciento cuarenta y tres (143) por terremotos. De estas, nueve (9) son reclamaciones con pérdida repetitiva, mientras que únicamente diecisiete (17) tienen póliza con cubierta para inundaciones.

4.5.4.4 *Cronología de eventos de peligro*

En la Tabla 33 se esbozan los eventos que han ocasionado inundaciones severas para Puerto Rico y el municipio.

Tabla 33: Cronología de eventos de peligro - Inundaciones

Evento	Fecha	Descripción
Inundaciones por eventos de lluvias fuertes o copiosas	9 de octubre de 2022	Las fuertes lluvias provocaron decenas de avisos y advertencias de inundaciones para diferentes partes de la Isla.
Huracán Fiona	17-21 de septiembre de 2022	El huracán de categoría 1 Fiona tocó tierra en el suroeste de Puerto Rico, donde sus vientos máximos sostenidos de 140 kilómetros por hora (85 millas) y sus fuertes lluvias causaron un apagón general, graves inundaciones y daños catalogados de "catastróficos". El Servicio Nacional de Meteorología informó primero de riesgo de inundaciones repentinas en los municipios del sureste de la Isla, pero conforme fue avanzando la jornada amplió esta alerta a prácticamente todo el territorio, incluido San Juan y su área metropolitana.
Inundaciones por eventos de lluvias fuertes o copiosas	10 de julio de 2022	Las fuertes lluvias provocaron decenas de avisos y advertencias de inundaciones para diferentes partes de la Isla.

Evento	Fecha	Descripción
Inundaciones por eventos de lluvias fuertes o copiosas	4-6 de febrero de 2022	Las fuertes lluvias provocaron decenas de avisos y advertencias de inundaciones para diferentes partes de la Isla. Se emitió una Declaración de Desastre (DR-4649-PR) a partir del 29 de marzo de 2022, donde se autorizó la designación de área (municipio) para Cataño, Dorado, Toa Baja, Vega Alta y Vega Baja, para propósitos de Asistencia Individual (IA, por sus siglas en inglés).
Tormenta Tropical Laura	22 de agosto de 2020	El sistema Laura impactó a la Isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y Oeste de la Isla.
Tormenta Tropical Isaías	29-30 de julio de 2020	Aunque el centro de la tormenta tropical Isaías no tocó tierra en la Isla, el sistema dejó gran cantidad de lluvia a su paso causando inundaciones en todo Puerto Rico. Se registró una acumulación de hasta 10 pulgadas de lluvia alrededor de la Isla.
Huracán María	20 de septiembre de 2017	Se emite Declaración de Desastre DR-4339-PR para toda la Isla. Las inundaciones generales afectaron a toda la Isla.
Huracán Irma	5 de septiembre de 2017	El 5 de septiembre de 2017, el huracán Irma impactó a Puerto Rico; se emite Declaración de Emergencia para la Isla. El 6 de septiembre de 2017 se emite Declaración de Desastre Mayor (DR-4336-PR) tras el paso del Huracán Irma. El Municipio de Camuy fue incluido dentro de los municipios o áreas designadas a recibir asistencia bajo Asistencia Pública (AP) de FEMA.
Huracán Irene	22 de agosto de 2011	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"/3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. E
Tormenta Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Extensa banda de lluvia que cubrió a Puerto Rico mientras Otto se desplazaba como un ciclón tropical distante al norte de la Isla (NOAA). Esto dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones (EcoExploratorio).
Pre-Kyle	20-23 de septiembre de 2008	Kyle se desarrolló de una vigorosa onda tropical que se desplazó lentamente a través de Puerto Rico. Esa baja presión precursora de Kyle (Pre-Kyle) produjo lluvias torrenciales, de hasta de 30" sobre el municipio de Patillas. Hubo numerosas inundaciones y derrumbes en Puerto Rico, incluso ocasionando seis muertes y sobre $20 millones en daños.

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Jeanne	15-16 de septiembre de 2004	El movimiento lento de Jeanne sobre Puerto Rico contribuyó a que hubiera lluvias torrenciales, con máximos de 19.22 "en Aibonito y alrededor de 15" sobre la Sierra de Cayey. Una observación no oficial indicó que en el Campamento García en Vieques hubo 24" de lluvia. Estas lluvias ocasionaron daños a carreteras, derrumbes y puentes colapsados. Se indicaron que hubo un total de 8 personas muertas en su mayoría por ahogamiento, y 2 de ellas por los efectos de vientos.
Huracán Georges	21-22 de septiembre de 1998	Las lluvias más fuertes ocurrieron en Villalba con acumulaciones de 24.62"/2 días, seguido por Jayuya 24.30"/2 días. El USGS (United States Geological Survey) reportó que la mayoría de los ríos de Puerto Rico alcanzaron descargas récord históricas.
Huracán Hortense	10 de septiembre de 1996	Las lluvias de Hortense, hacia el lado este de la circulación, fueron torrenciales, casi 24" de lluvia entre 9-10 de septiembre.
Inundaciones de Reyes	5-6 de enero de 1992	Las tormentas eléctricas, asociadas a un frente frío casi estacionario a través de Puerto Rico, produjeron lluvias significativas en la tarde y noche del 5 de enero de 1992, la Noche de Reyes. Se registraron periodos de lluvias extremadamente intensas, cayendo hasta casi 12"/3 horas en el municipio de Cayey, lo que desbordó con fuerza el Río La Plata. Las inundaciones resultantes produjeron la muerte de 23 personas, 20 de las cuales ocurrieron cuando las personas en sus vehículos cruzaban los ríos crecidos. Los estimados de daños en este evento fueron cerca de $150 millones, y gran parte de los daños fueron a puentes y carreteras. Este fue un evento de precipitación récord en la Isla para las acumulaciones de 30 minutos a 6 horas. El año 1992 fue considerado un evento de El Niño fuerte, y cuando este evento ocurre, en el invierno se suscitan eventos de fuertes lluvias en el Caribe.
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.
Onda Tropical	7 de octubre de 1985	Las lluvias que provocó el paso de la onda tropical (Pre-Isabel), dejó acumulaciones récord en la Isla en 24 horas. Las lluvias de esta onda establecieron el récord de lluvias máximas en Puerto Rico en 24 horas: 23.75" en el Bosque de Toro Negro. Estas lluvias ocasionaron serias inundaciones en la mitad sur de Puerto Rico, lo que destruyó comunidades, puentes y carreteras. Este fenómeno dejó sobre $125 millones en daños y 180 muertes. Este evento de lluvias produjo el derrumbe de mayor mortalidad en América del Norte hasta la fecha, el derrumbe del Barrio Mameyes.

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical (Federico)	4 de septiembre de 1979	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la Isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales.
Huracán David	30 de agosto de 1979	Debido a la gran cobertura de nubes y extenso campo de vientos, toda la Isla sintió los efectos de este huracán, el cual muchos recuerdan por las devastadoras inundaciones. Los pueblos del área este, sur y norte de Puerto Rico recibieron las acumulaciones más altas entre el 29 de agosto al 1 de septiembre de 1979. Las acumulaciones de lluvia más fuertes ocurrieron en Cidra, con 19.86". Se emitió Declaración Presidencial de Desastre el 2 de septiembre.
Tormenta Tropical Eloise	15-16 de septiembre de 1975	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre $60 millones en daños.
Depresión Tropical	5-10 de octubre de 1970	Las inundaciones entre el 5-10 de octubre de 1970 fueron históricas en la Isla por los daños que ocasionaron. El centro de la baja presión de la depresión tropical #15 no entró directamente sobre Puerto Rico, se mantuvo a unas 200 millas de la costa sur, pero sus nubes estuvieron casi estacionarias sobre la Isla mientras el fenómeno se movía del Mar Caribe al Océano Atlántico a través de la República Dominicana. Sobre 20 ríos mayores se salieron de su cauce, y hubo destrucción de puentes y carreteras importantes del País. Sobre 600 casas fueron destruidas por las inundaciones o derrumbes. Unas 18 personas perdieron su vida y los daños económicos se estimaron en $68 millones. Gran parte de los daños fueron observados en la agricultura, como en la caña de azúcar y café.

Evento	Fecha	Descripción
Huracán Donna	5-6 de septiembre de 1960	Su impacto en vientos sobre la Isla fue mínimo, pero la lluvia fue de gran magnitud en la mitad este de la Isla. Este es uno de los eventos de mayor impacto en la vida en la historia de inundaciones de Puerto Rico. El evento que ocurrió entre el 5-6 de septiembre de 1960, ocasionó la muerte a unas 107 personas por ahogamiento, 30 personas desaparecidas, 519 casas destruidas y 3,762 casas afectadas, según reporte de la Cruz Roja. Hubo daños a puentes, servicios básicos de luz y agua, agricultura, sistema de ferrocarril, y se estima que fueron sobre $7 millones. Más de 10" cayeron en gran parte de la mitad este del País por un periodo de 6-8 horas, con máximos de 15-20", comenzando la noche del 5 de septiembre.
Huracán Betsy	12 de agosto de 1956	13 horas de lluvia con acumulación de 3.19". Betsy produjo la muerte a 16 personas, sobre $40 millones en daños y un brote de fiebre tifoidea.
Huracán San Ciprián	26-27 de septiembre de 1932	Entró a la Isla por Ceiba un 26 de septiembre de 1932 y salió por Aguadilla al otro día el 27. Se mantuvo en la Isla por 7 horas y ocasionó 225 muertes.
Huracán San Felipe II	13 de septiembre de 1928	33 horas de lluvia con acumulación total de 9.37". Ocasionó grandes destrozos sobre las haciendas y la propiedad: 312 muertes, 83,000 personas sin hogar, y pérdidas millonarias.

Fuente: *FEMA, 2022*

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

En el año 2017, Puerto Rico recibió la envestida de dos (2) eventos extremos, lo cuales cambiaron nuestra percepción sobre los efectos de los peligros naturales radicalmente. Los huracanes Irma y María causaron estragos sin precedentes a nivel de toda la Isla. Para el huracán Irma, el municipio fue incluido en la declaración de desastre DR-4336. Al igual que gran parte de los municipios de la región centro oriental, los daños a la propiedad y a la flora fueron los más significativos, así como la falta de servicio de energía eléctrica. Mientras el municipio se encontraba en el proceso de emergencia y recuperación por los estragos del huracán Irma, se recibió el impacto del huracán María. Este sistema causó estragos a nivel Isla debido a sus vientos fuertes y el hecho que atravesara la Isla de forma diagonal, pasando su centro directamente sobre la municipalidad. Consecuentemente, se emitió la declaración de desastres, a saber: DR-4339-PR. Similarmente, tan reciente como el 17 de septiembre de 2022, la Isla y el municipio recibieron el embate del huracán Fiona. Se emitió Declaración de Desastre DR-4671-PR.

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

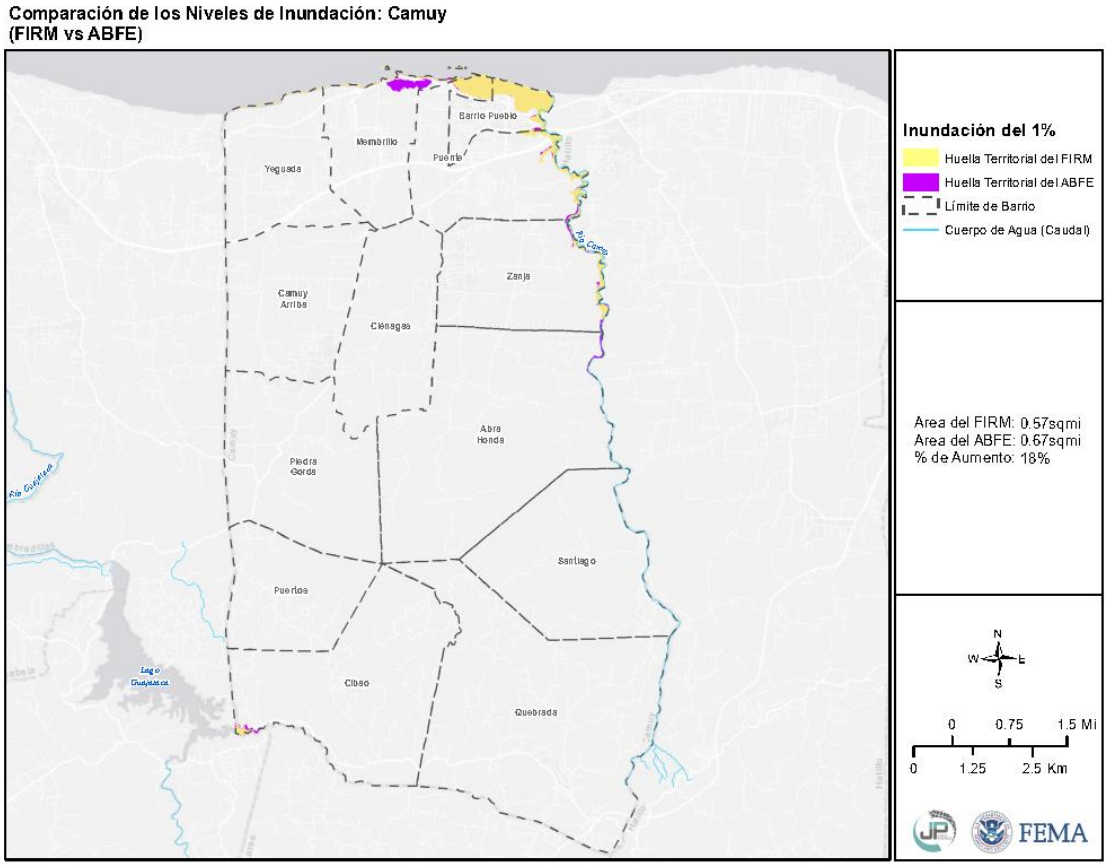
FEMA mantiene una base de datos nacionales, los cuales contienen información sobre las áreas susceptible a inundación de 10%, 4%, 1% y 0.2% de recurrencia anual y las tasas de seguro del NFIP que le aplican a cada uno de estos periodos de recurrencia. La mayor herramienta de este seguro por inundación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

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

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

La Figura 13 ilustra la comparación de los niveles de inundación base entre el FIRM y el ABFE luego del paso del huracán María en el Municipio de Camuy. Según se observa, la huella territorial que cubriría la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Camuy, reflejó un aumento o por ciento de cambio de área inundable de 18%. Es decir, aumentó de 0.57 millas cuadradas (FIRM) a 0.67 millas cuadradas (ABFE).

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



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

4.5.4.5 *Probabilidad de eventos futuros*

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

Condiciones que exacerban el peligro de inundación por recursos naturales impactados

La Ley para la Protección y Conservación de la fisiografía Cársica de Puerto Rico, Ley Núm. 292 del 21 de agosto de 1999, se habilita para para proteger, conservar y prohibir la destrucción de la fisiografía cársica, sus formaciones y materiales naturales, tales como flora, fauna, suelos, rocas y minerales; evitar la transportación y venta de materiales naturales sin el correspondiente permiso con el propósito de

proteger uno de nuestros más valiosos recursos naturales. Se abunda detenidamente sobre este particular en la sección 4.6.4.7.

Obstrucción por sumideros

La fisiografía cársica de esta zona comprende características geológicas especiales cuya composición del material pudiera colapsar y formar un sumidero o hueco, usualmente en forma circular, en la tierra que funciona como un desagüe natural filtrando el agua de lluvia o corrientes de los ríos, que se encuentran en áreas cársticas. Su profundidad es variable y no se puede precisar. Generalmente se forman en suelos de piedra caliza, donde se filtra el agua ligeramente ácida, que poco a poco corroe el subsuelo hasta formar una especie de cueva subterránea, mientras el agua se sigue filtrando, provocando que se derrumbe el techo de estas cuevas hasta convertirse en un sumidero o formarse éste.

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

Durante la ocurrencia del huracán María y los eventos de lluvia los días posteriores, se identificaron zonas sin precedentes de inundaciones que se vieron afectadas, pero estas áreas ya fueron mitigadas. Entre ellas se identificó que se inundó área donde ubica un distribuidor de gas cercano a la PR-4491, así como también un sumidero que se inundó cercano a la Farmacia Nereida.

El Municipio de Camuy, a través de la OMME, mantiene un Plan de Mantenimiento para la limpieza de los sumideros. No obstante, el Municipio no cuenta con mapas de sumideros, por lo cual se buscará desarrollar un proyecto para lograr el mismo. Refiérase a la Estrategia de Mitigación Número PRN-12.

No existen suficientes datos para evaluar los riesgos y vulnerabilidad asociados a este peligro. El mismo depende del grado de obstrucción del sumidero y los sistemas de manejo de escorrentías aledaños (naturales y artificiales).

Región del Carso

Hay tres grandes zonas de carso en Puerto Rico: el carso del norte (que es continuo desde Aguadilla hasta Las Picúas, en Río Grande), el carso del sur y el carso del centro.

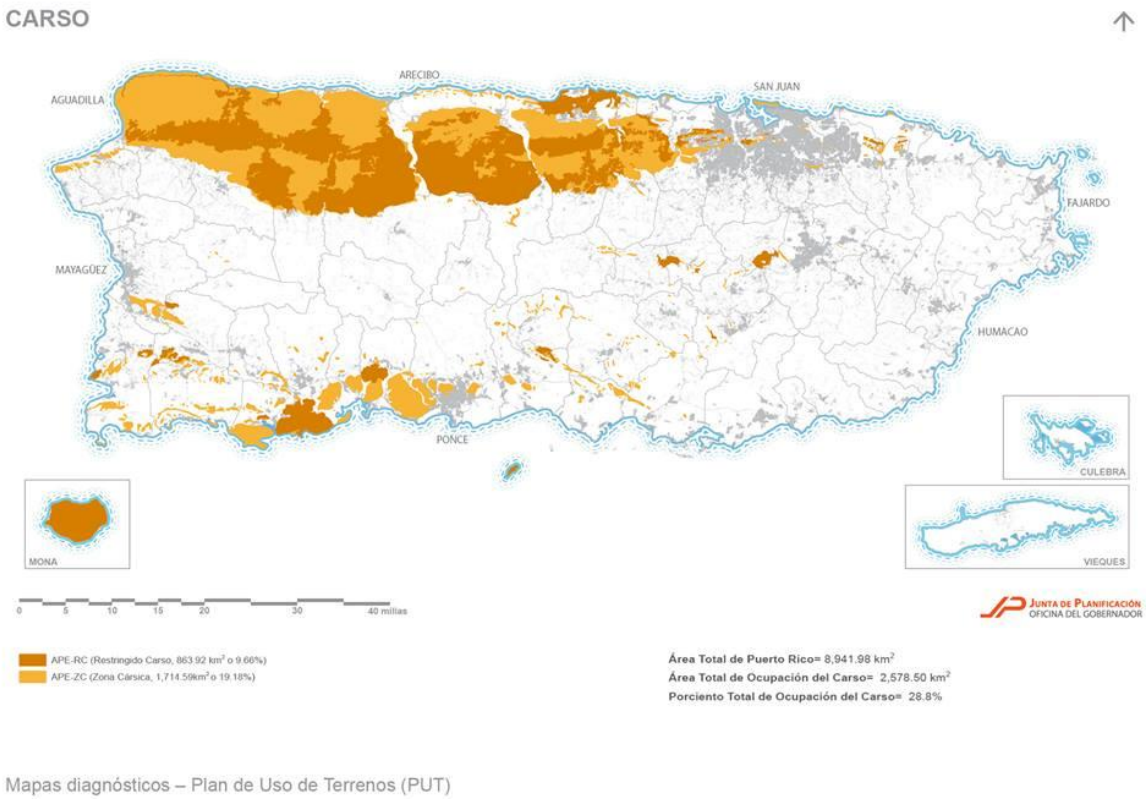
El término *carso o karso* define a un área o región con una topografía distintiva, formada por la disolución de la roca caliza. Según *Recursos de Agua de Puerto Rico, Geología de Puerto Rico – Región del Karso*, la Región del Karso o región de los magotes del norte de Puerto Rico, es una de las características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

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

Área geográfica afectada

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

Figura 14: Mapa para evaluar el Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) para la zona del Carso



Mapas diagnósticos – Plan de Uso de Terrenos (PUT)

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

Impacto a la vida y propiedad

No empece a que su efecto directo es positivo, se deberá regular cualquier tipo de construcción en dicha zona de sumidero y velar por su conservación, puesto que los desagües que desembocan en los acuíferos alimentan el hábitat de varios tipos de organismos y son recursos de agua para nosotros. Para ello, la Junta de Planificación, junto con el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales adoptaron el Plan de Manejo y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (en adelante PRAPEC).

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

La presencia de los sumideros y su conservación es vital para la conservación de los acuíferos de la Región del carso. La lluvia que capturan es la fuente primordial de recarga a los acuíferos de la Costa Norte. Por

otro lado, los sumideros son una red de conductos abiertos, semiabiertos y porosos donde el agua fluye a veces turbulentamente arrastrando despojos y contaminantes resultantes de las actividades de urbanización, infraestructura, agrícola y sanitarias de nuestra sociedad.

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

4.5.5 Deslizamiento - Descripción del peligro

Los deslizamientos de terreno son catalogados como un proceso natural, provocados por movimiento pendiente debajo de una masa de tierra estimulado por la inestabilidad de determinado terreno. Los derrumbes o deslizamientos se suscitan cuando convergen las condiciones para que la fuerza de gravedad ejerza su influencia sobre los materiales de la corteza terrestre por encima de la inercia natural de esos materiales. El término derrumbe incluye una variedad amplia de movimientos de terreno, tales como la caída de rocas, fallas en las pendientes y flujo de escombros. Estos movimientos de tierra ponen en peligro la vida y la propiedad, además, pueden interrumpir el tránsito en las vías de paso y arrastrar árboles, casas, puentes y carros, entre otros. (FEMA, 1997)

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

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

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

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

- Deslizamiento lento: Movimiento lento y sostenido de tierra o roca que desciende por la pendiente. Reconocido por su contenido de troncos de árbol, pedazos de verjas torcidas o muros de contención, postes o verjas inclinadas.
- Flujo de escombros: Masa de movimiento rápido en la cual se combinan suelos sueltos, rocas, materia orgánica con aire infiltrado y agua para formar un flujo viscoso que se desliza por la ladera.
- 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. (NMEAD, 2021)

El USGS publicó la Guía sobre deslizamientos de tierra para residentes de Puerto Rico, se trata de un esfuerzo cooperativo inter agencial y de la Universidad de Colorado.[42]

Esta guía fue creada con el propósito de:

- Involucrar, informar y crear conciencia sobre los riesgos de los deslizamientos en las comunidades de Puerto Rico,
- Servir de base para varios modos de comunicación de riesgos, incluyendo multimedia, talleres y presentaciones,
- Apoyar los objetivos de reducción de riesgo de los residentes y profesionales de Puerto Rico, y
- Apoyar el desarrollo profesional de los estudiantes universitarios locales.

Asimismo, su meta última es:

- Alentar a los residentes a tomar las precauciones necesarias.
- Para ayudar a las personas a responder de manera oportuna, y
- Educar a las personas sobre qué hacer en caso de que ocurra un deslizamiento de tierra.

4.5.5.1 *Área geográfica afectada*

La Figura 15 representa al Municipio de Camuy y los barrios o áreas del municipio que son susceptibles al peligro de deslizamiento, utilizando un análisis de riesgos a base de las siguientes categorías: baja, moderada, alta y muy alta. El área del municipio identificada a ser afectada por el peligro de deslizamiento es la zona de transición de los llanos a la zona montañosa y el interior montañoso. Los barrios Cibao, Quebrada y Santiago están expuestos a un riesgo alto y muy alto de deslizamientos. Además, se ha identificado por el municipio que existen situaciones de deslizamientos en los barrios Puertos, Ciénaga, Piedra Gorda y Abra Honda.

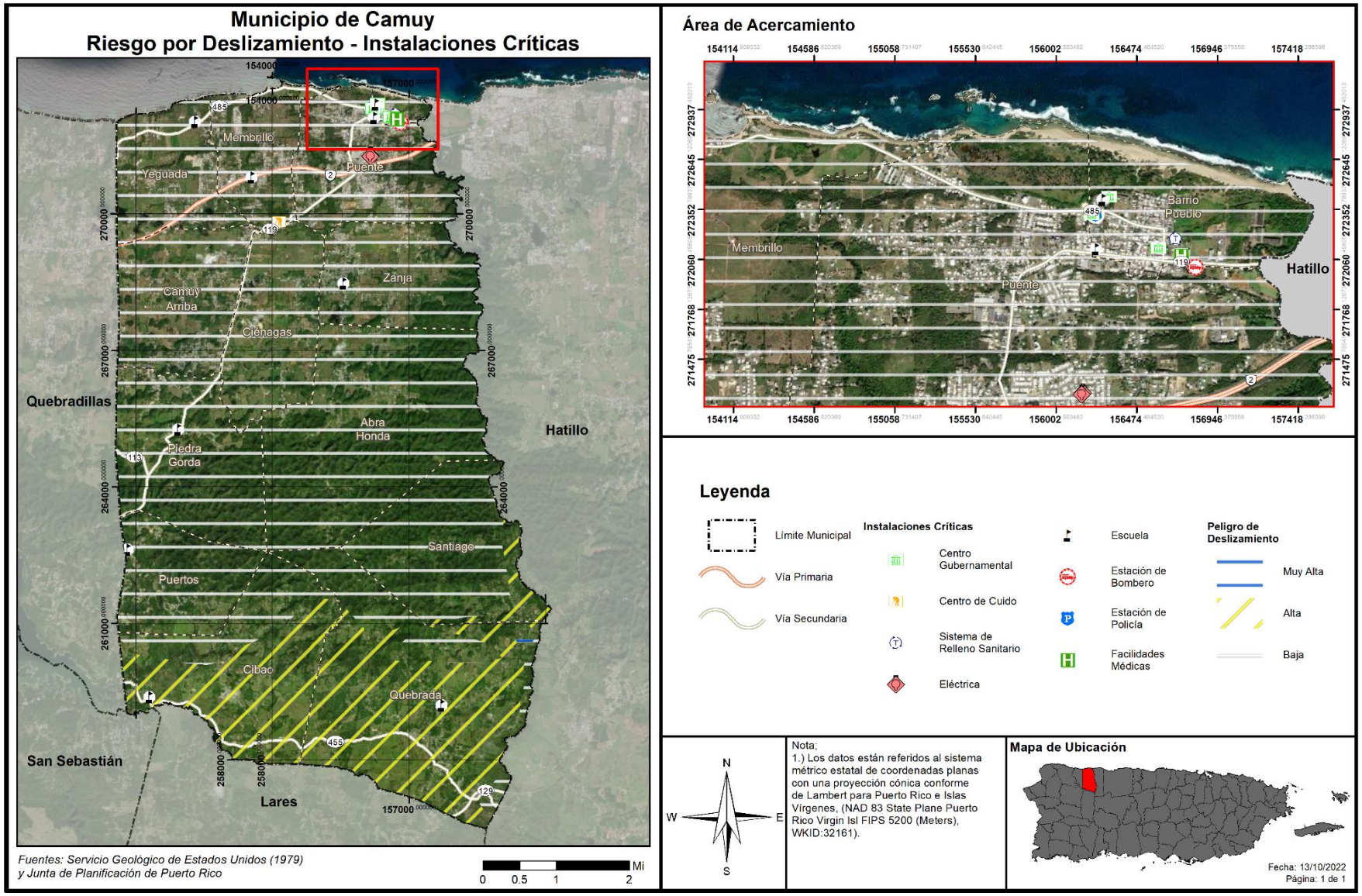
Se aclara que, asimismo, en el proceso de actualización de este Plan, se publicó un mapa moderno y de alta resolución para mostrar susceptibilidad a deslizamientos de tierra provocados por lluvia intensa en la Isla de Puerto Rico en el Informe 2020-1022 del Servicio Geológico de los Estados Unidos.[43] No obstante, el análisis de riesgos contemplado en este documento incorpora los mejores datos provistos por la JP y municipio. Sin embargo, se contemplarán los datos habidos en dicho informe a ser revisado por el Comité en el proceso de supervisión del Plan y cualquier otra enmienda propuesta.

[42] https://hazards.colorado.edu/uploads/documents/PuertoRico_GuiaDerrumbe_2020.pdf
[43] Hughes UPRM Geology - Mapas (google.com) Accesado el 3/5/2021.

Durante esta actualización, se identificó que hay un área de la carretera estatal PR-486 que está siendo vigilada debido a que presenta un posible evento de deslizamiento del mogote que pueda afectar el tránsito de la zona, y poner en peligro propiedad y vida de los que la utilizan. El municipio está haciendo las gestiones en su poder para poder mitigar este peligro. De igual, forma ocurre en la carretera interior PR-455 en el barrio Cibao sector Soller.

Se indicó, además, no haberse reportado impactos por colapso de sumideros por deslizamientos en el Municipio de Camuy.

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



A continuación, se documentan los lugares que se han visto afectados por eventos de deslizamientos en el Municipio de Camuy y que han sido identificados por la recurrencia de este tipo de evento.

Tabla 34: Área geográfica afectada por deslizamientos según identificada por el Municipio de Camuy

Barrio	Área geográfica afectada identificada
Abra Honda	• PR-486 - Desprendimiento de las piedras que cayeron sobre la PR-486 y el sumidero que ubica en el sector El Risco. Esta carretera conecta los barrios Quebrada, Santiago Vega, Cibao y parte de Abra Honda.
Cibao	• Las 10 Cuerdas • Soler • Los Vélez • Parcelas Cibao y área circundante:
Piedra Gorda	•
Puente	• Carretera #2, Km. 91.5, serio deslizamiento. Hay residencias que se pueden observar a simple vista la zapata de éstas. Esta situación pone en peligro la vida y seguridad no solo de los residentes del lugar, sino de los que transitan por la Carretera Núm. 2.
Puertos	•
Quebrada	• Nuevas • Viejas • Echegaray • La Campana • El Expreso • Sorondo • Palmer • Quebrada • Sector Abra Honda, PR-486 • Carretera #2, Km. 91.5
Santiago	• Medianía • La Vega

4.5.5.2 *Severidad o magnitud del peligro*

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

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

- La forma y la condición de una pendiente puede afectar la estabilidad. Entre los factores que afectan la pendiente incluyen: la altura, inclinación, vegetación y geología. En general, el incremento en la altura y pendiente están correlacionados con la reducción de estabilidad del terreno. A continuación, factores que influyen en la ocurrencia de deslizamientos: [44]La base de terrenos inclinados,
- Cerca de la base de pequeños huecos donde hay drenajes cercanos,
- La base de una pendiente que tenga relleno,
- La base o la cresta de una pendiente muy inclinada,
- Zonas con derrumbes anteriores,
- Laterales de las colinas que han sido desarrolladas y donde se han utilizado sistemas sépticos;
- Taludes empinados en terrenos arcillosos, y
- Colinas o pendientes 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. La Tabla 35 provee una descripción del evento conforme a las categorías baja, moderada, alta y muy alta.

Tabla 35: Índice de deslizamientos a base del USGS

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

Fuente: United States Geological Survey (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.[45]

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

[44] https://pubs.usgs.gov/of/1998/0566/plate-1.pdf
[45]NASA Landslides Reporter, Primer and Landslide Identification, https://pmm.nasa.gov/landslides/guides/COOLRGuide_Primer.pdf

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[46]. (Jibson, n.d.) Esto sirve para documentar el nivel de daño e impacto que puede ocasionar este tipo de evento.

4.5.5.4 *Cronología de eventos de peligro*

Los deslizamientos accionados por terremotos son los más significativos. Sin embargo, los resultantes a consecuencia de la lluvia son los más comunes. Los eventos prolongados de lluvia de menor intensidad presentan un potencial mayor de accionar movimientos de masa, en comparación con los eventos de alta intensidad y poca duración. Es decir, una intensidad menor de lluvia favorece la infiltración de agua en la masa de terreno, así como la saturación gradual de éste. Los valores de intensidad de lluvia en la relación intensidad-duración son, sin duda, el agravante para la producción de estos eventos. No obstante, esta acción no representa la única condición para la ocurrencia de estos eventos, toda vez que los eventos intensos o moderados de larga duración tienen la capacidad de inducir movimientos de masa significativos en el municipio.

Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio[47] para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 Km² (2 Km x 2 Km) creadas para toda la Isla; ambas en conjunto se usaron para hacer una identificación visual de deslizamientos por cuadrángulo. Cada cuadrángulo se clasificó de la siguiente manera: más de 25 deslizamientos por Km², menos de 25 deslizamientos por Km², ningún deslizamiento registrado y área no estudiada. (Bassette – Kirton, Creovski-Darriau, Schulz, Coe, Kean, Godt, Thomas & Hughes 2019)

Tan reciente como el pasado 4 – 6 de febrero de 2022 (periodo de incidente), las fuertes lluvias provocaron decenas de avisos y advertencias de inundaciones para diferentes partes de la Isla, que tuvieron como resultado, eventos de inundación y deslizamiento severos. Razón por la cual, se emitió una Declaración de Desastre 4649 (DR-4649-PR) a partir del 29 de marzo de 2022, donde se autorizó la designación de área (municipio) para Cataño, Dorado, Toa Baja, Vega Alta y Vega Baja, para propósitos de Asistencia Individual (IA, por sus siglas en inglés).

La Figura 16 ilustra los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María sobre el municipio. Estos datos surgen de un estudio que identificó los deslizamientos ocurridos a nivel-Isla. Este estudio fue ejecutado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés).

Los barrios donde se documentaron, en este estudio, deslizamientos causados por el huracán María fueron Puente (13), Quebrada (3), Yeguada (3), Ciénagas (2), Membrillo (1) y Piedra Gorda (1).

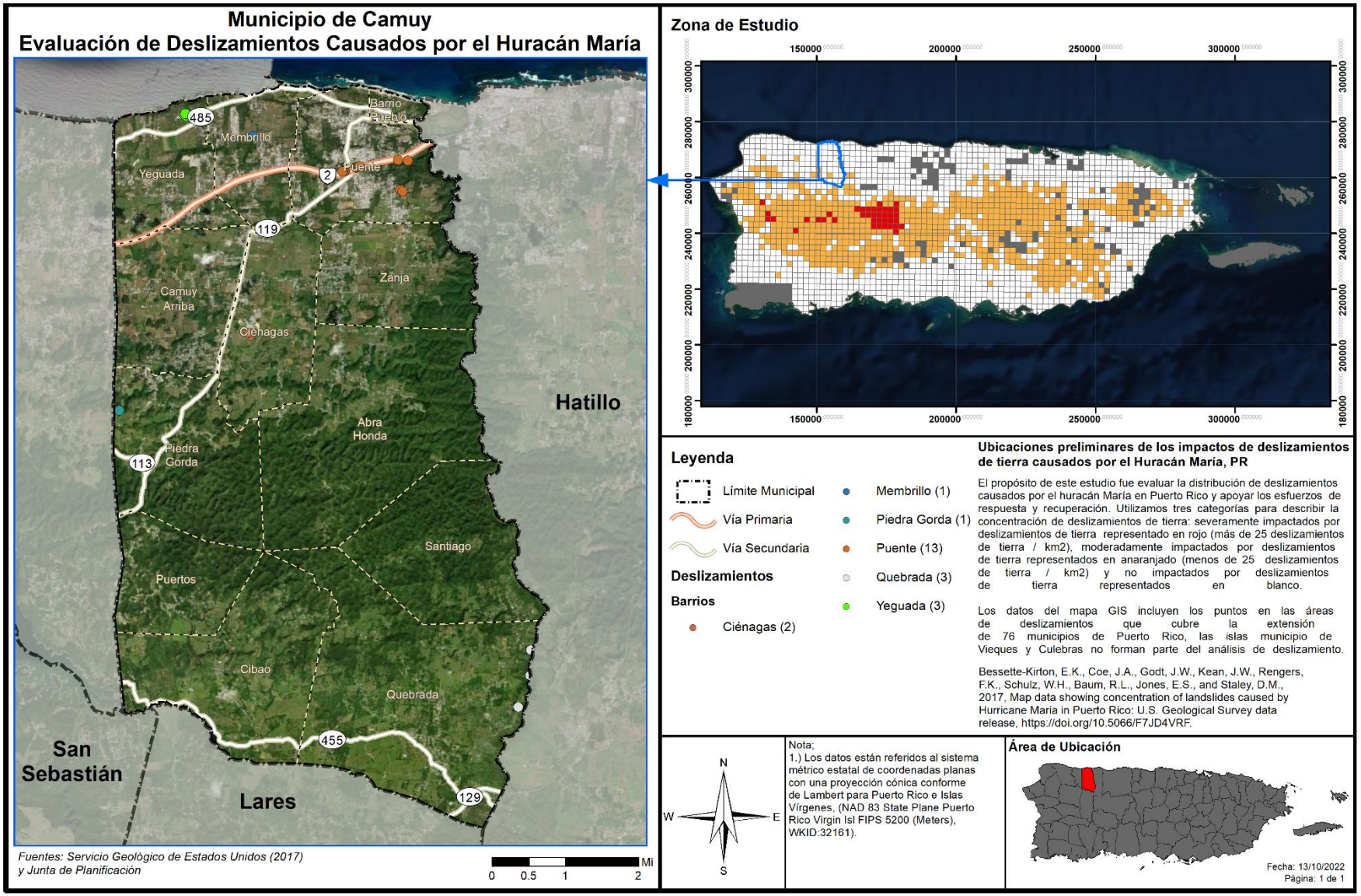
[46] Ecoexploratorio, Derrumbes en Puerto Rico, https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/derrumbes/derrumbes-en-puerto-rico/

[47] *Fuente:* https://www.usgs.gov/natural-hazards/landslide-hazards/science/preliminary-locations-landslide impacts-hurricane-maria?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects

En su Plan 2020, el municipio reportó que, particularmente el huracán María provocó varios derrumbes debido a la acumulación de agua ocasionando daños a residencias e impidiendo el tránsito a través de las vías de rodaje del municipio. Se documentaron, a través del municipio, deslizamientos en el barrio Puentes que obstaculizaron las vías PR-486, PR-488, PR456 y PR-119.

Similarmente, tras el paso del huracán Fiona, las brigadas municipales atendieron varias situaciones de emergencia. Entre otras, el personal de Obras Públicas con el apoyo de otras dependencias municipales, realizaron tareas de limpieza y remoción de tierra producto de derrumbes en calles y carreteras de la ciudad. Asimismo, por las fuertes lluvias que se experimentaron en el Km 10.2, Carr 486 de Abra Honda, el 5 de noviembre de 2022, se reportaron derrumbes en la carretera. Estos fueron atendidos por el personal del municipio.

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



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 algunos 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.

La mayoría de los eventos de deslizamiento en el Municipio de Camuy 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. A pesar de que la mayoría del territorio de Camuy se clasifica como de baja probabilidad a deslizamientos, las ocurrencias documentadas por el municipio apuntan a que las probabilidades de deslizamientos en el municipio se consideran moderadas, y se debe notar que los lugares donde ocurren afectan la comunicación entre comunidades.

4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro

Los vientos son corrientes de aire que se producen en la atmósfera por variaciones en presión. Aunque estas corrientes están activas en todo momento, al aumentar en fuerza se pueden convertir en un peligro de alto rango. Para propósitos de este Plan se estarán considerando eventos que pueden causar vientos fuertes mayores, en específico los ciclones tropicales y su fuerza desmesurada. (Castro Rivera & López Marrero, 2018)

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

- Depresión Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 millas por hora. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.
- Tormenta Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos fluctúan entre 39 y 73 millas por hora.
- Huracán: Ciclón tropical de intensidad máxima en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan las 74 millas por hora. Tiene un centro definido en el cual se experimenta una presión barométrica muy baja. Los huracanes se clasifican en categorías que van del uno (I) al cinco (V) y pueden llegar a alcanzar vientos mayores a 155 millas por hora. (Castro Rivera & López Marrero, 2018)

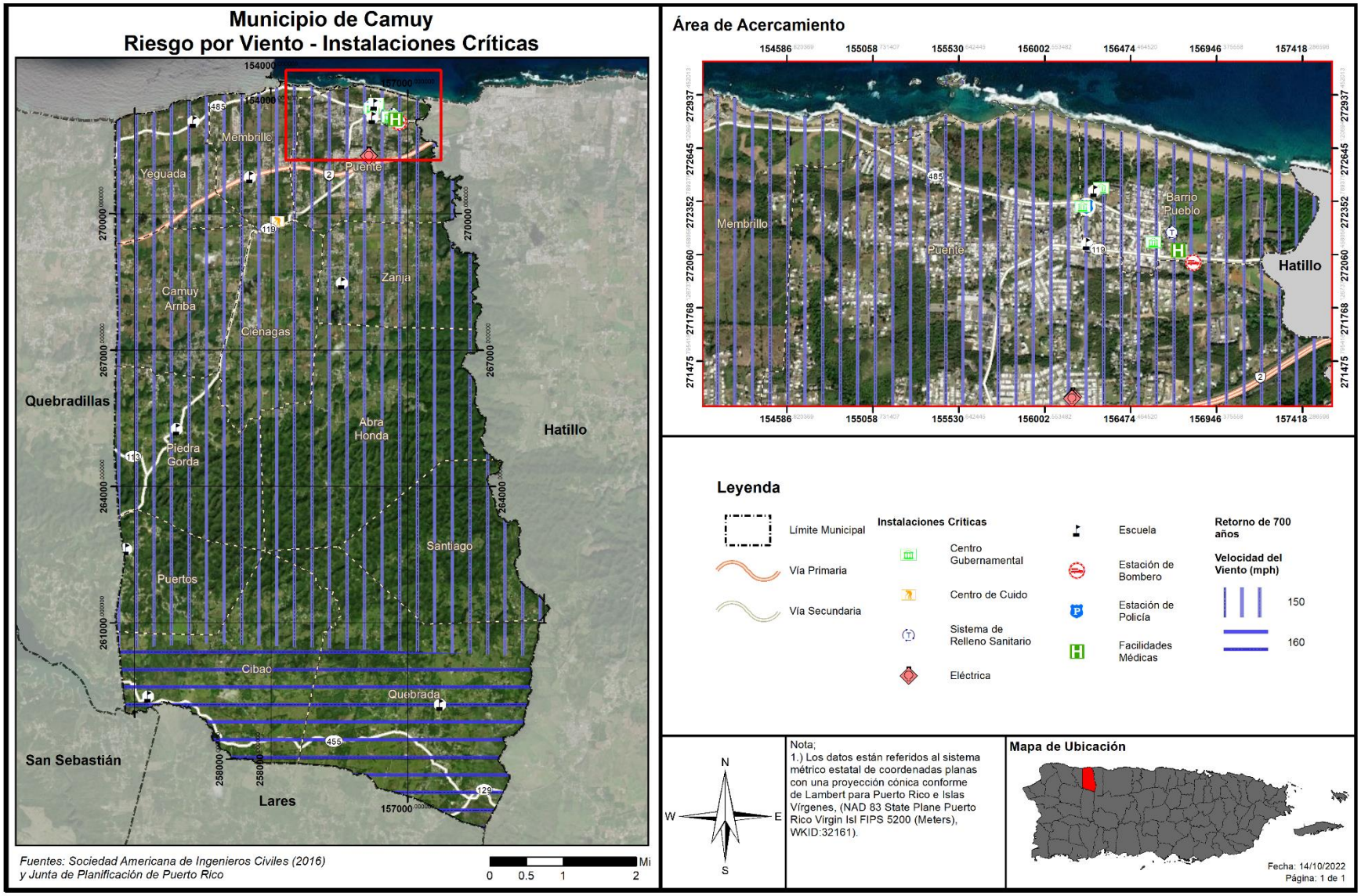
Los huracanes son peligrosos por su potencial de destrucción, su capacidad de afectar zonas amplias, su capacidad de formarse de manera espontánea y su movimiento errático. Los huracanes vienen, a menudo, acompañados por mareas altas, marejadas y lluvias fuertes que pueden ocasionar deslizamientos e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

4.5.6.1 *Área geográfica afectada*

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

La Figura 17 ilustra el área geográfica afectada por el peligro de vientos fuertes, y que, según el análisis de riesgos evaluado podemos observar que el municipio se vería afectado en su totalidad por periodos de recurrencia de entre 10 años hasta 3,000 años. En la sección 4.6.3.6 se discuten los resultados obtenidos.

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



4.5.6.2 *Severidad o magnitud del peligro*

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

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

Tabla 36: Escala Saffir-Simpson

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

Fuente: NOAA 2019, USGS 2019

4.5.6.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

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

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

A modo de ejemplo, los residentes de edad avanzada se encuentran entre las poblaciones más vulnerable, toda vez que la logística del desalojo de zonas propensas a peligros naturales puede recaer en los recursos municipales. Asimismo, la población de envejecientes se considera más vulnerables porque requieren tiempo adicional o asistencia externa durante los desalojos y son más propensos a buscar o necesitar atención médica que puede no estar disponible durante un evento de tormenta.
La probabilidad anual de recurrencia de este peligro se determina por la cantidad de años que se estima que el evento vuelva a ocurrir. Por ejemplo, cuando los datos proveen un estimado de recurrencia de cien (100) años, se espera que ocurra por lo menos un (1) evento de esa magnitud durante un periodo de cien (100) años. Si lo reducimos a la probabilidad de que ocurra en un año, el periodo de recurrencia de cien (100) años significa que hay un por ciento (1%) de probabilidad anual que ocurra el evento. La Tabla 37 muestra el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de recurrencia, al igual que la velocidad del viento que se esperaría durante el mismo periodo de recurrencia.

Tabla 37: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	120 mph
100 años	1%	130 mph
700 años	0.14%	150-160 mph
3,000 años	0.03%	170 mph

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

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

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

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

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

El sector de la agricultura se vio sumamente afectado tras el paso del huracán María. María dejó pérdidas estimadas, según estadísticas del Departamento de Agricultura, de $622,895 en lo que respecta al producto de la tierra en Camuy. Cuando se suman los daños en la ganadería, incluyendo la industria lechera y de la carne, el estimado ascendió a $2.77 millones. El gran total si se suman también las pérdidas por el huracán Irma, llega casi a los $3 millones. Junto al turismo, fueron los renglones económicos más afectados por María en este municipio, y aún no logran recuperarse.

Estos dos productos (plátanos y yautía) fueron los que mayores daños reportaron en Camuy. Las pérdidas en plátanos se estimaron en $141,759, mientras las de yautía en $93,235. Ya por el huracán Irma se habían perdido más de $150,000, solo en plátanos.

Otro sector que se vio sumamente afectado, lo fue el del turismo. En lo que respecta al turismo, el Parque de las Cavernas, que posee el tercer río subterráneo más caudaloso del mundo (Río Camuy) cerró operaciones tras el huracán María en septiembre del 2017 y reabrió sus puertas en marzo del 2021, aunque solo está abierta la Cueva Clara. Endi.com 18-oct-2022. La Oficina de Turismo de Camuy subrayó que el cierre afectó el turismo y el comercio de su pueblo. Se estima que en los primeros 11 meses después del huracán, se dejaron de devengar al menos entre $500,000 y $600,000.

Similarmente, habrá que estimar las pérdidas e impacto ocasionadas tras el paso del huracán Fiona sobre el municipio. En una mirada preliminar, se estiman unos $12,065,000.00 en pérdidas para propósitos de Asistencia Pública de FEMA conforme al Informe Preliminar sobre Estimados de Daños. (Véase sección 4.6.3.6.1).

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. Estos eventos se basan únicamente en la información disponible identificada durante la investigación para el desarrollo de este Plan.

A continuación, la Tabla 38 provee un listado cronológico de eventos atmosféricos que han provocado eventos de vientos fuertes a través de todo Puerto Rico, los cuales bien pudieron afectar al municipio.

Tabla 38: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
17-21 de septiembre de 2022	Fiona	Huracán	1	El huracán Fiona tocó tierra a lo largo de la costa suroeste de Puerto Rico cerca de Punta Tocón a las 3:20 p.m. con vientos de hasta 85 mph, según el Centro Nacional de Huracanes. Provocó la amenaza de inundaciones catastróficas, desbordamiento de ríos y deslizamientos (derrumbes) de tierra, así como el colapso del sistema eléctrico. Por lo que, luego de emitida la Declaración de Desastre 4671 para Puerto Rico, el municipio advino elegible para recibir Asistencia Pública de FEMA. En el municipio se registraron ráfagas de vientos de hasta 58 mph en el Pueblo.
22 de agosto de 2020	Laura	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Laura impactó a la Isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de Puerto Rico.
29-30 de julio de 2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.
20 de septiembre de 2017	María	Huracán	4	Se emite Declaración de Desastre Mayor (DR-4339-PR). 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. En el municipio se registró ráfagas de vientos de 120 mph en el Pueblo, antes de romperse los sensores.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
5 de septiembre de 2017	Irma	Huracán	4	El 5 de septiembre de 2017, el huracán Irma impactó a Puerto Rico; se emite Declaración de Emergencia para la Isla. El 6 de septiembre de 2017 se emite Declaración de Desastre Mayor (DR-4336-PR) tras el paso del Huracán Irma. 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. Se recalca que Camuy no fue incluido dentro de los municipios o áreas designadas a recibir asistencia bajo Asistencia Individual (AI) o Asistencia Pública (AP) de FEMA.
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 entró por Ceiba atravesó a Puerto Rico y salió por Aguadilla con vientos estimados en 120 millas por horas. San Ciprián ocasionó 225 muertes y pérdidas de 30 millones de dólares. Se registró un promedio de 16.70" de lluvia en Maricao.

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 pasó 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	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 mph. 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 mph. y la presión fue de 29.82 pulgadas. Los daños más severos ocurrieron en Santurce.
6 de septiembre de 1910	San Zacarias	Huracán	1	En ruta al oeste pasó 20 millas al sur de Ponce. No se reportaron muchos daños en el sur de 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)[48]	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 (2022); 4) Cindy Alvarado Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business[49]; 5) NOAA Ocean Service, National Geodetic Survey. (2017). Hurricane María: Emergency Response Imagery of the Surrounding Regions

López Marrero y Castro Rivera (2018) identifican que entre el 1867 y el 2017 pasaron sobre Puerto Rico o cerca de la Isla un total de 94 ciclones. Como se representa en la Tabla 39, estos fueron clasificados de la siguiente manera:

Tabla 39: Ciclones que han pasado sobre Puerto Rico y sus alrededores

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

Fuentes: López Marrero y Castro Rivera (2018)

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

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

[49] 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)

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 elevados 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 la frecuencia de estos eventos, podemos concluir que la probabilidad de que ocurra un evento de vientos fuertes impactando al municipio se considera alta. Por lo que, el incremento en eventos atmosféricos extremos a causa del calentamiento global contribuirá a que el municipio, sus comunidades, acervos municipales e infraestructura sigan siendo altamente susceptible a este peligro en el futuro.

4.5.7 Tsunami - Descripción del 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.

En Puerto Rico, se han coordinado esfuerzos se han coordinado bajo la NTHMP (por sus siglas en inglés) en la Universidad de Mayagüez, Puerto Rico (UPRM) y por la IOCARIBE de la UNESCO para las áreas regionales.

Este programa está diseñado para reducir el impacto de tsunamis a través de la evaluación de desastres, orientación sobre mensajes de alertas y la mitigación. NTHMP trabaja en la creación de mapas de inundación por tsunamis, cuya información se transmite a los medios noticiosos para que pueda ser utilizado en simulacros en la comunidad, y conocimiento de pasados tsunamis. La mitigación funciona para mejorar la diseminación de actividades, reducir peligros, formar planes de evacuación, crear material educativo para el público, el Programa Tsunami Ready de la NOAA, entre otros.

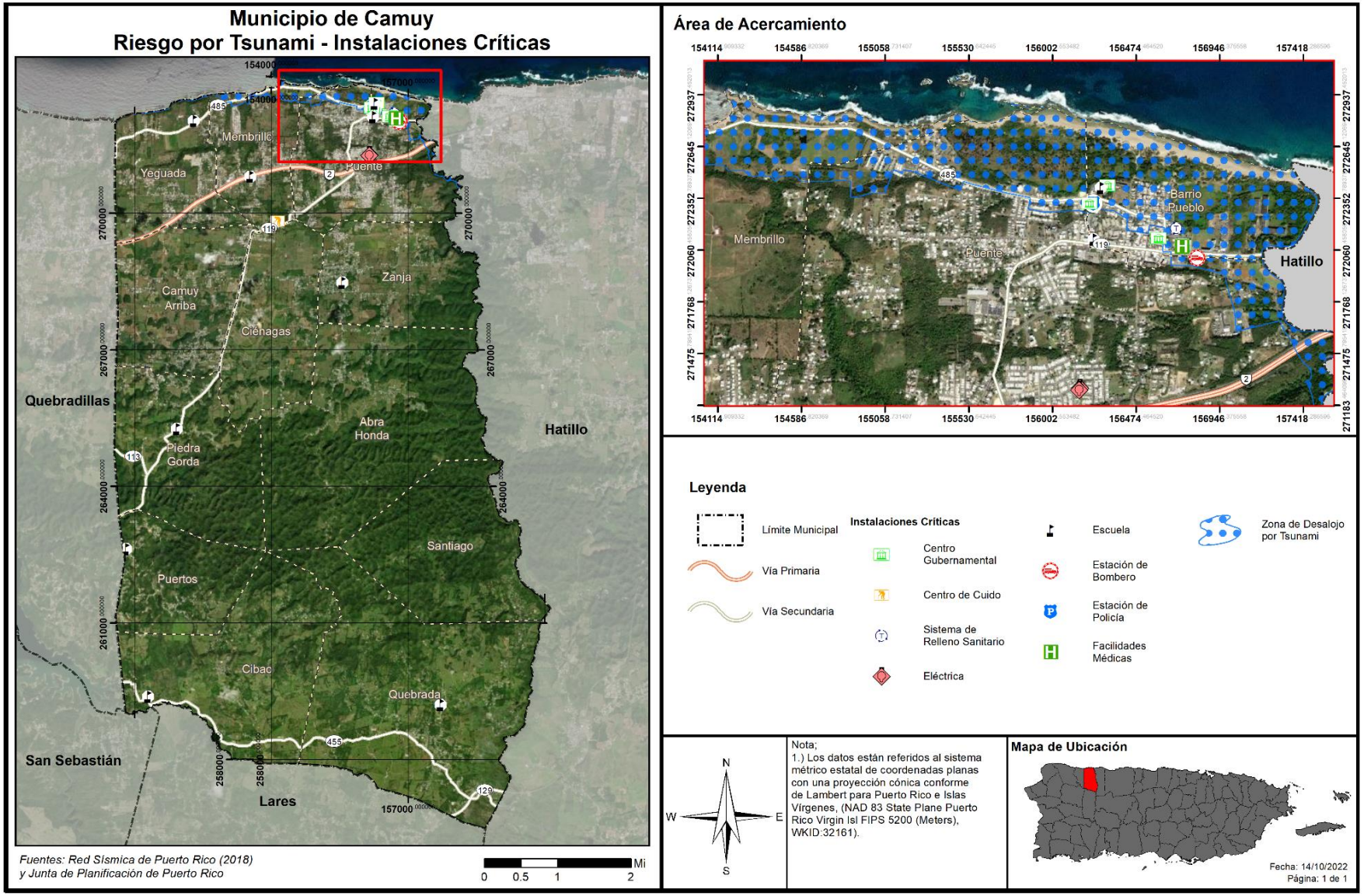
4.5.7.1 *Área geográfica afectada*

La Figura 18 ilustra como la costa de Camuy se vería impactada tras el paso de un tsunami por el municipio. Los barrios que principalmente serían impactados por un tsunami lo son: Pueblo, Puente, Membrillo y Yeguada, toda vez que estos son los barrios más próximos a la costa. Particularmente, se ha identificado el daño de porciones significativas del área de ____ los cuales están en el área vulnerable.

En el Plan Operacional de Emergencias del Municipio de Camuy se identifican las rutas de desalojo para cada comunidad, a ser:

Análisis pendiente. [Se incluirán las rutas de desalojo establecidas.]

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



A continuación, se documentan los lugares que el Municipio de Camuy ha identificado ser de mayor vulnerabilidad ante un evento de tsunami.

Tabla 40: Área geográfica afectada por tsunami según identificada por el Municipio de Camuy

Barrio	Área geográfica afectada identificada
Camuy Pueblo	• Destilería Serrallés • Los Maestros Norte • Carr 119 • Parques y canchas ¿cuáles?
Membrillo	• Planta de tratamiento de agua • Carr 485 • Sector Bajura
Puente	• Vista al Mar • Vista Los Peñones • Villas de Realejo • San Enrique I y II - edificios walkups (aproximadamente 100 apartamentos) y 15 residencias • Carr 485
Yeguada	• Litoral Costero

4.5.7.2 *Severidad o magnitud del peligro*

Entre los peligros derivados de un evento de tsunami se incluyen los siguientes:

- Inundación de áreas costeras de baja elevación: Esto ocurre cuando las olas del maremoto penetran tierra adentro ocasionando destrucción de propiedad y muertes a causa de ahogamiento;
- Propiedades, hogares y edificios que se encuentran en la zona costera o cercana a ella, pueden sufrir daños que los hagan inhabitables. Además, estas olas causan gran erosión en las costas y en los cimientos de dichas estructuras adentrándose en la arena y tierra, y ganando mayor espacio y fuerza;
- Un maremoto trae consigo objetos flotantes, bien sean escombros o hasta embarcaciones grandes que pueden, a su vez, ocasionar accidentes mayores y otras tragedias.
- Por otro lado, un maremoto puede causar daños adicionales, tales 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. (NOAA, n.d.)

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 la pérdida de sobre 420,000 vidas y billones de dólares en pérdidas de propiedad y hábitat en áreas costeras alrededor del mundo. (NOAA, n.d.) 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. (NOAA, n.d.)

Por tal motivo, en el año 1995, el Congreso de los Estados Unidos estableció que la NOAA dirigiría el Programa Nacional de Mitigación de los Riesgos de Tsunamis (en adelante, NTHMP). El referido programa, representa una alianza federal/ estatal que incluye las siguientes agencias: NOAA, FEMA, el Servicio Geológico de los Estados Unidos y 28 estados y territorios estadounidenses. Así pues, el NTHMP tiene como fin disminuir el impacto de los tsunamis en las costas de los estados y territorios. Entre las actividades que propone el programa se encuentran el educar y concientizar a la ciudadanía sobre los tsunamis, fomentar la planificación a nivel comunitario, evaluación de riesgos para determinada área y guías sobe alertas de tsunamis. (NOAA, n.d.)

El Programa “Tsunami Ready” fue creado por el Servicio Nacional de Meteorología (SNM-NOAA) como un esfuerzo para minimizar la pérdida de vida y propiedad ocasionada por el embate de un tsunami y para promover la preparación ante el peligro de tsunami. En Puerto Rico, la Red Sísmica (RSPR) maneja los fondos del “National Tsunami Hazard Mitigation Program (NTHMP)” y del Programa “Tsunami Ready”, la Oficina de Pronósticos del SNM en San Juan, FEMA, AEMEAD, las Oficinas Municipales para el Manejo de Emergencias (OMMEs) y las comunidades.

46 municipios a nivel-isla forman parte del Programa “Tsunami Ready”, incluyendo al Municipio de Camuy. Por lo que, este también cuenta con un Mapa de Desalojo por Tsunami. El objetivo principal del programa es mejorar la seguridad pública antes, durante y después de las emergencias por 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. A pesar de que la fuente de estos tsunamis han sido terremotos, un tsunami también puede ser generado por otras fuentes tales como terremotos regionales y distantes, deslizamientos submarinos y aunque es menos probable, por la erupción volcánica o el impacto de un meteorito.

Con la colaboración de varias instituciones, destacándose entre ellas el Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) de la Universidad de Puerto Rico y 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 precisión. 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 (Zahibo & et.al, 2003). 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 en el municipio (un evento de este peligro es probable que ocurra con menos frecuencia que un evento de 100 años).

4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción del 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. (Castro Rivera & López Marrero, 2018) 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 pérdidas de vida 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. (FEMA, 1997)

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. (FEMA, 1997)

4.5.8.1 *Área geográfica afectada*

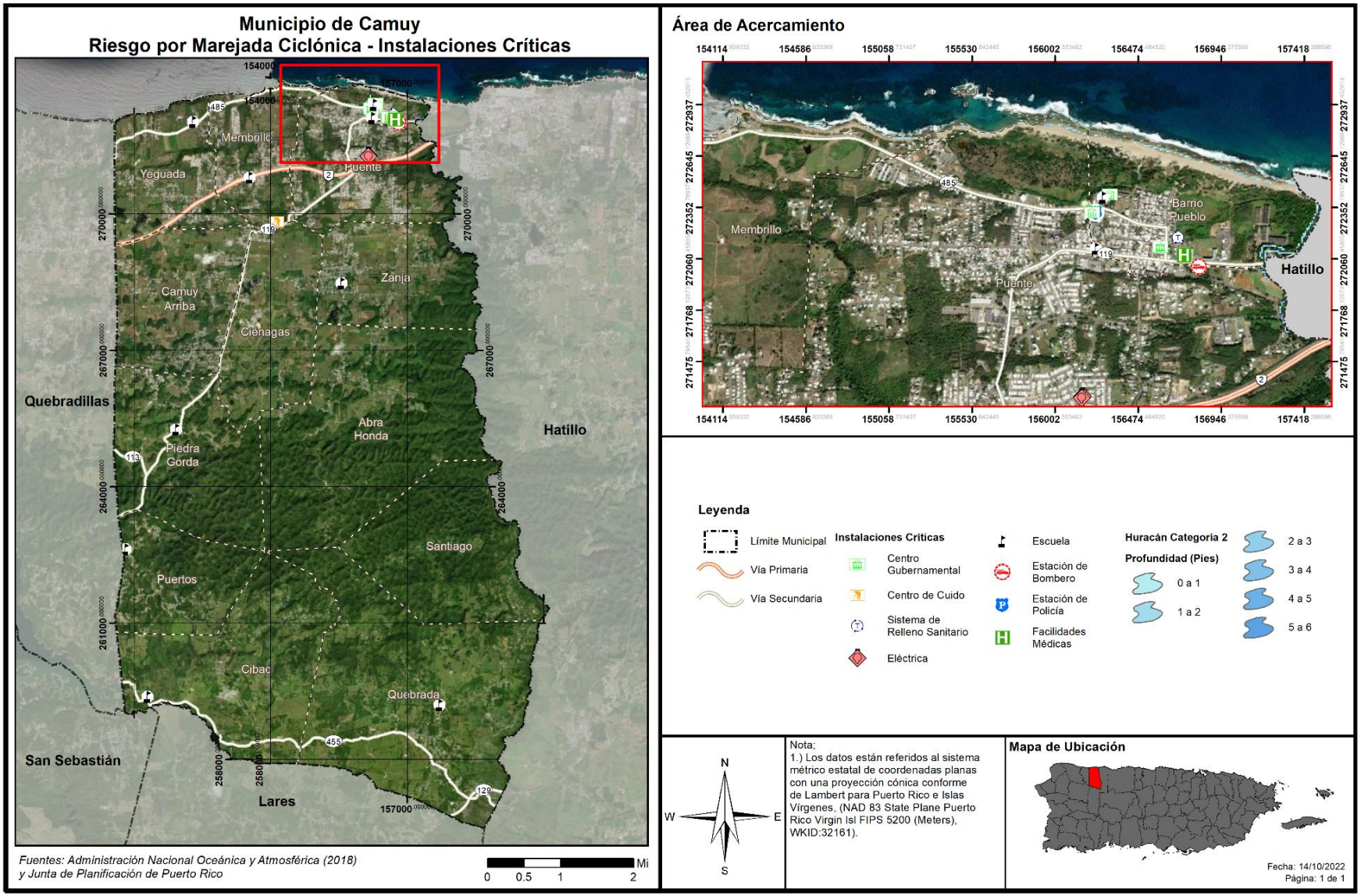
El área geográfica de mayor impacto para el peligro de marejada ciclónica en el municipio comprende toda la costa de los barrios Pueblo, Puente, Membrillo y Yeguada.

Durante el paso del huracán María se vieron afectadas las dunas de la costa, pero estas fueron restauradas. Durante el paso del huracán Fiona no se vieron afectadas adversamente.

El municipio, mediante la Oficina de Manejo de Emergencias Municipal, es responsable de coordinar los desalojos conforme las ocurrencias de marejadas y han identificado las comunidades de mayor riesgo de inundaciones causadas por las marejadas ciclónicas en el municipio, así como también las carreteras impactadas debido a estas.

La siguiente figura ilustra el impacto que significaría las marejadas a causadas por un huracán categoría 2. En la Sección 4.6.3.8 se incorporan varios mapas que muestran el posible impacto al municipio.

Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica



A continuación, se documentan los lugares que el Municipio de Camuy ha identificado ser de mayor vulnerabilidad ante las marejadas ciclónicas.

Tabla 41: Área geográfica afectada por marejadas ciclónicas según identificada por el Municipio de Camuy

Barrio	Área geográfica afectada identificada
Camuy Pueblo	• Carr 4491 • Calle Ferrocarril • Destilería Serrallés • Carr 485 • Los Maestros • Parques Cancha el Bolo Jiménez • Parque Juan Cheo López • Calle Joaquín Martínez
Membrillo	• Sector Bajura • Puente Harrison • Sistema de Alarmas
Puente	• Vista los Peñones • Carr 485
Yeguada	• Litoral Costero

4.5.8.2 *Severidad o magnitud del peligro*

Cada uno de los mapas de marejada ciclónica muestra la profundidad de inundación que se encontraría en una localización a base de la categoría de la tormenta. La profundidad de inundación representa la severidad/magnitud del riesgo de marejada ciclónica, así que al describir esta severidad/magnitud se podría expresar de una forma como "la mayor profundidad de inundación que pudiera experimenta la comunidad XX a causa de marejada ciclónica es de XX pies". Se puede utilizar la tabla de edificios para determinar un estimado a grandes rasgos del máximo de profundidad de inundación potencial.

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.

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 (Véase sección 4.5.5.3). 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 desalojo se tornen intransitables, obstaculizando el flujo normal de las operaciones e incrementando la amenaza para los habitantes de las áreas afectadas. (NWS, 2019) 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.

4.5.8.4 *Cronología de eventos de peligro*

Según mencionado, los eventos de marejada ciclónica ocurren, muchas veces, a la par con otros eventos atmosféricos, por lo 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. Por ejemplo, la información recopilada por los Centros Nacionales de Información Ambiental (NCEI, por sus siglas en inglés), confirma que los eventos de marejada ciclónica ocurren a la par con los huracanes u otros eventos de tormenta mayores.

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).

Considerando el impacto del cambio climático en la ocurrencia y fortaleza de las tormentas que podrían causar marejadas ciclónicas en la zona, se considera que la probabilidad de que este riesgo ocurra, al menos una vez, en los próximos 5 años es de moderada a alta.

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 del peligro

La erosión es el proceso por el cual las grandes tormentas, las inundaciones, la acción fuerte de las olas, el aumento en el nivel del mar y las actividades humanas desgastan playas y acantilados a lo largo de las costas. (FEMA, 1997) 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 "a largo plazo." 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 a largo plazo o crónica, por su parte, se asocia con procesos lentos como el cambio gradual de la costa asociado con:

- Aumento en el nivel del mar,
- Hundimiento de la tierra,
- Cambios en el suministro de sedimentos debido a modificaciones en las cuencas,
- Afectación de corales por el aumento de temperatura y acidificación del mar,
- 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 (Romeu - Cotchett, 2012)como lo son:

- Eliminación de los sedimentos costeros, ocasionando la erosión del área, pérdida 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.

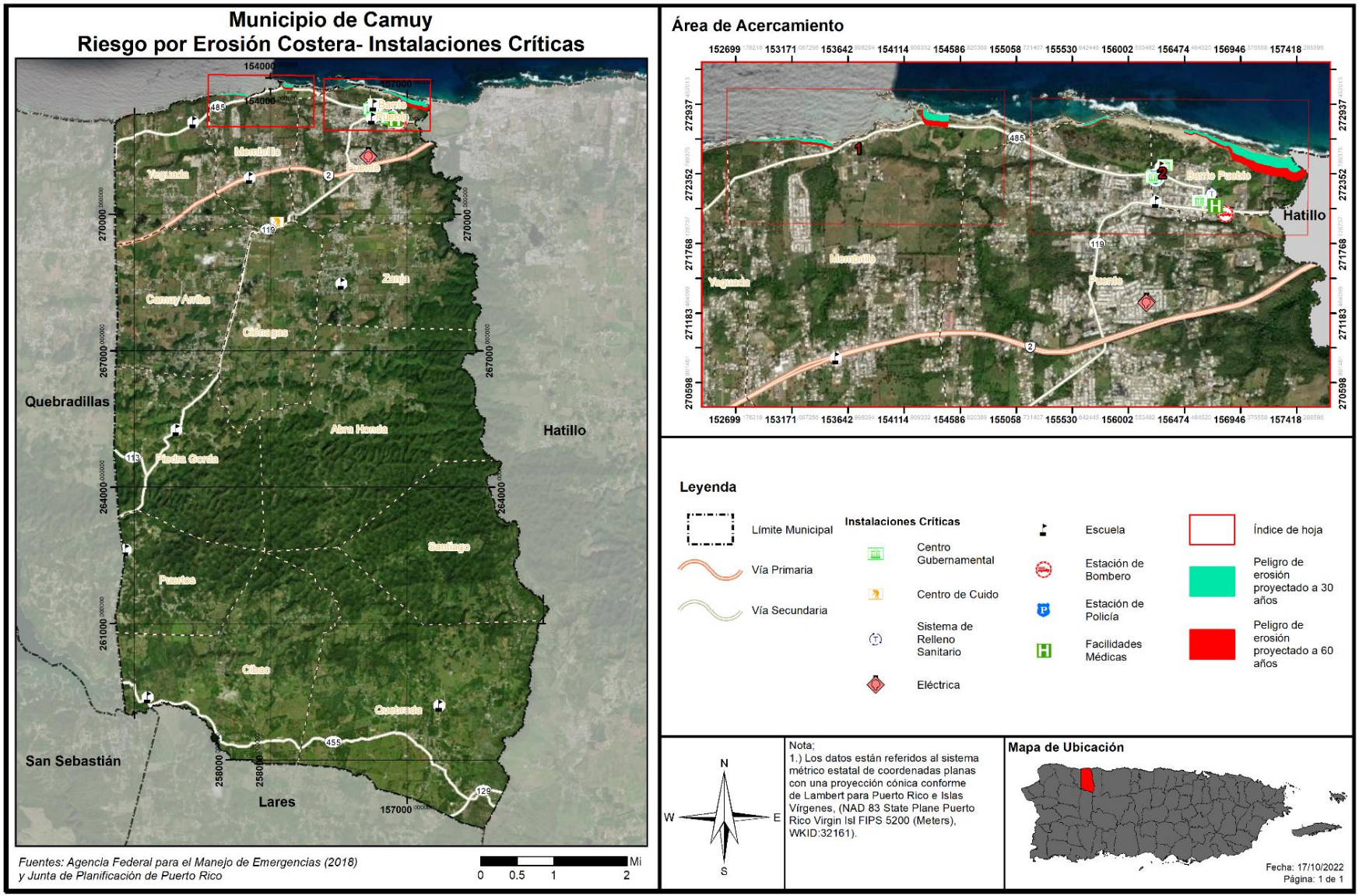
4.5.9.1 *Área geográfica afectada*

La Figura 20 muestra las áreas en el Municipio de Camuy que pueden ser afectadas por el peligro de erosión a través de una proyección de hoy a treinta (30) o sesenta (60) años. La severidad o magnitud de la erosión se define típicamente por el ritmo de erosión, la cual se mide de forma distancia y tiempo. Por ejemplo, la magnitud del impacto de la erosión costera puede ser representada por las pulgadas de erosión en el terreno a base de proyecciones de tiempo en años.

El Municipio de Camuy ya ha identificado áreas en su costa desde la Villa Parquera hasta la colindancia con el barrio Membrillo, donde se puede apreciar el impacto de la erosión costera que está ocurriendo. A pesar de que el impacto directo a las personas se considera bajo, el impacto que esto se estima en la estructura y funciones al municipio se considera de moderado, ya que en la costa ubica infraestructura importante para el desarrollo social y económico del municipio.

En la Sección 4.6.3.9 y el Apéndice B.6.6 se incorporan los mapas más detallados que muestran, por área, el posible impacto de este peligro natural en el municipio.

Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de erosión costera



La Figura 20 muestra las áreas que puede ser afectada por el peligro de erosión a través de una proyección de treinta (30) o sesenta (60) años del presente. La severidad o magnitud de la erosión se define típicamente por el ritmo de erosión, la cual se mide de forma distancia y tiempo. Por ejemplo, la magnitud del impacto de la erosión costera puede ser representada por las pulgadas de erosión en el terreno a base de proyecciones de tiempo en años.

Se documenta la pérdida de ancho y/o elevación de playa. La erosión se traduce en pérdida de sedimentos.

En esfuerzos similares, el Proyecto sobre El Estado de las Playas de Puerto Rico presenta los hallazgos de las condiciones geomórficas de las playas de Puerto Rico luego del paso del huracán María en septiembre de 2017.[50]

Como parte de este, se identifican las zonas costeras de erosión, acreción y estables, también los procesos de recuperación de las playas a seis meses del paso del huracán, entre otros atributos, en los 44 municipios costeros.

El Grupo 2, que incluye al Municipio de Camuy, y cuyo "Story Map" fue publicado el 10 de febrero de 2021, establece que, a diez (10) meses del paso del huracán, todos los municipios experimentaron erosión y acreción en secciones de sus playas.

Dentro de este grupo, se identificó que, la mayor erosión en secciones de la costa tras el paso del huracán María (septiembre 2017) se identificó en los municipios de Mayagüez (secciones de la costa de Sabaneta), Hatillo (secciones de Paseo del Carmen/Río Mar), Isabela (Montones), **Camuy** (Poza Las Mujeres/Los Almendros); y Yabucoa (El Cocal). Similarmente, a diez (10) meses del paso del huracán, todos los municipios experimentaron erosión en secciones de sus playas. La mayor erosión fue identificada en secciones de la costa de Mayagüez (cerca de la desembocadura del Río Grande de Añasco), Isabela (secciones de Middles Beach/Pastillo/Pelicano); **Camuy** (Los Pinos, oeste del río Camuy); Hatillo (Punta Maracayo); Dorado (Punta Mameyes); Fajardo (litoral este de las Cabezas de San Juan) y Yabucoa (secciones de playa Lucía).

La costa de Camuy tiene una extensión de 9.21 km. El 65% de la costa está compuesta por playas con extensiones de ancho que varían de 2 a 65 metros para el 2018. El restante de la costa presenta mayormente costa rocosa (33%).

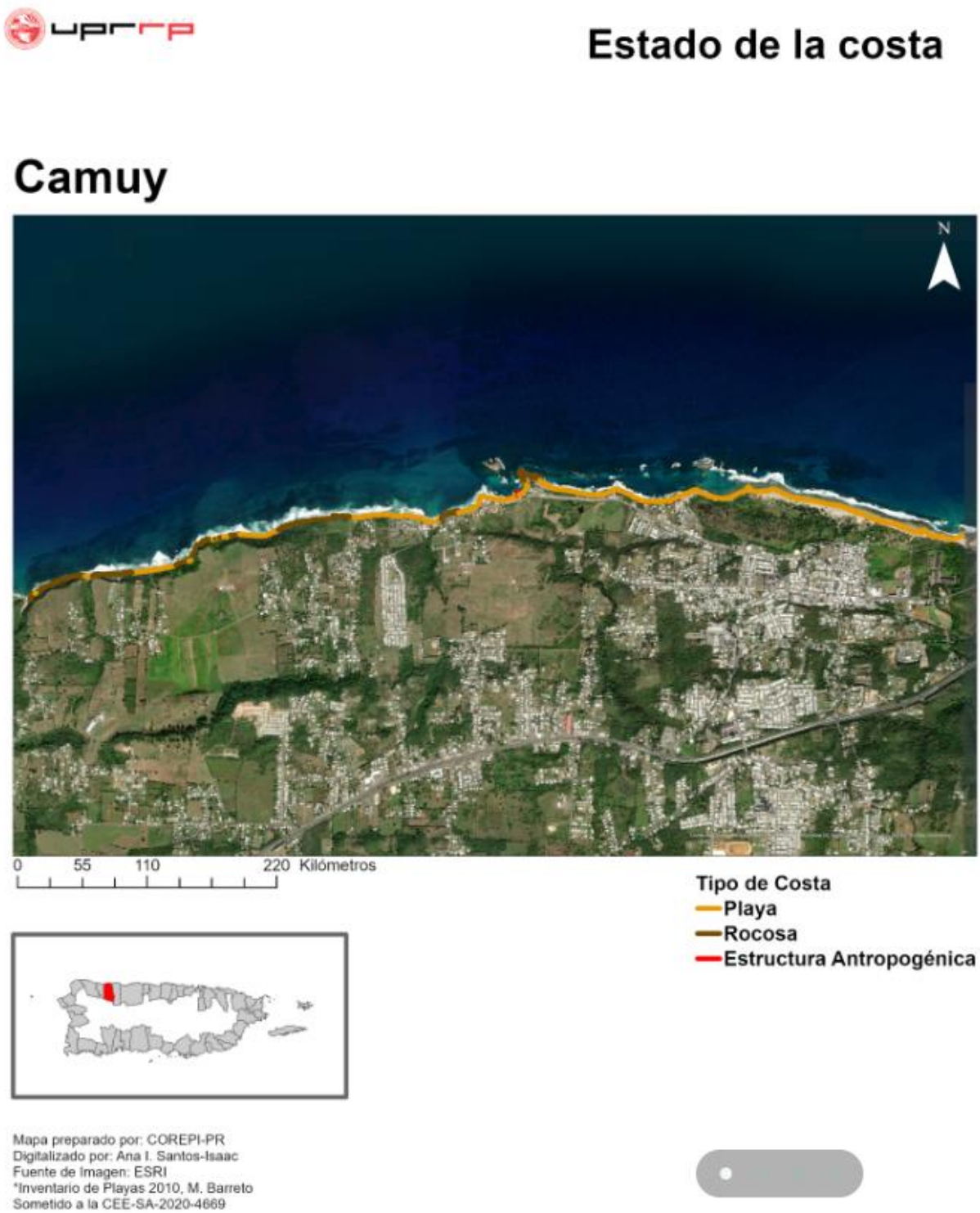
Para septiembre 2017, un 45% de la costa playera del municipio presentó erosión. Las zonas afectadas con mayor erosión fueron secciones de Playa Los Almendros, Este de Peñón Amador, Ohana Beach, Playa Los Pinos y Poza las Mujeres donde se perdió extensiones de playa entre 3 a 50 metros después del paso del huracán María. A diez meses del paso del huracán María varias de las playas recuperaron arena. Sin embargo, otras áreas playeras presentaron mayor erosión para julio 2018. Las playas con indicadores de

[50] Este proyecto fue por varios investigadores y estudiantes graduados de la Escuela Graduada de Planificación, Departamento de Historia y Departamento de Ciencias Ambientales del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico (UPR), Recinto Universitario de Carolina de la UPR y la Universidad Central de la Florida (UCF). Investigadores principales Maritza Barreto (UPRRP), Aurelio Castro (UPRRP), Rafael Méndez Tejeda (UPRC) y Luis Santiago (UCF). Investigadora auxiliar Elizabeth Díaz, y administradora del proyecto Wilma González.

erosión se ubican en secciones al oeste de Peñón Amador, Playa Peñón Brusi (cerca del Parador), Playa Los Pinos y se cerca de la desembocadura del Río Camuy.

Las secciones de la costa de Poza de las Mujeres, Peñón Brusi y Playa Los Almendros presentaron recuperación de arena para julio 2018. Aproximadamente 3.87 kms de la costa playera presentó movimiento de la línea de costa tierra adentro para julio 2018. Se identifican varias secciones de playas con migración tierra adentro en la costa de Camuy para el 2018.
(Instituto de Investigación y Planificación Costera de PR, El estado de las playas de Puerto Rico Post-María (Grupo 3), 2021)

Figura 21: Estado de la costa Post-María (Grupo 3) – Municipio de Camuy



Fuentes: El Estado de las Playas de Puerto Rico Post-María (Grupo 3); COREPI-PR, ESR

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.

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 Mapas de Tasas del Seguro de Inundación" (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 del cambio climático: 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.

4.5.9.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

Los daños producidos por la erosión costera pueden resumirse en:

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

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 otros tipos de eventos de peligro, la probabilidad de ocurrencia de episodios de erosión costera en el municipio seguirá en aumento.

El problema de erosión costera de Camuy 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.

4.5.10 Incendio forestal - Descripción del peligro

Los incendios forestales son los fuegos no controlados que se dispersan a través de combustible vegetativo, amenazando y posiblemente consumiendo estructuras, al igual que afectando la salud de las personas y el ecosistema. Estos fuegos usualmente comienzan de forma desapercibida y se extienden rápidamente. Por lo general, se caracterizan por la densidad del humo que cubre los alrededores. Los incendios pueden ocurrir en una variedad de condiciones climáticas durante cualquier mes del año, pero

la mayor actividad de incendios forestales se produce cuando los combustibles finos están latentes y en su estado más seco debido a la baja cantidad de precipitación.

El manejo de incendios forestales es un tema de importancia local y global dado la interacción entre las personas, los incendios, y las áreas de terreno abiertas. Citando a Gould (2008), el "Puerto Rico Forest Action Plan" establece que, los estudios han indicado que los incendios afectan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, existen incertidumbres con respecto a los efectos particulares sobre los servicios ecosistémicos, dado a los efectos de ciclos de retroalimentación involucrando factores como ocupación del suelo, especies invasivas y el cambio climático[51]. (DRNA, 2016)

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

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

Superficiales - Afectan a vegetación de bajo porte (pastizales, matorrales, y la base de los árboles). Según distintos factores ambientales (composición y densidad de la vegetación, orientación e inclinación de la pendiente, velocidad del viento, entre otros), pueden ser más o menos intensos, pero por lo general suelen liberar menor energía térmica que los incendios que se propagan por el arbolado.
De Copas, dependiente de la superficie - El fuego asciende por las ramas bajas de los árboles, hasta alcanzar la copa. Sin embargo, su transmisión sigue siendo básicamente superficial debido, por ejemplo, a que el arbolado es disperso y las copas están demasiado distanciadas entre sí.

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

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

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

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

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

Los incendios se pueden clasificar como incendios forestales o incendios de interfaz urbana-silvestre[52] (en adelante, IUS). El primero ocurre en áreas de escaso desarrollo, salvo por infraestructura como carretera o tendido eléctrico. Un incendio IUS, por su lado, incluye situaciones tales como cuando el incendio se propaga a áreas con estructuras u otros desarrollos humanos. En los incendios IUS, el incendio se nutre tanto de la cubierta vegetal como de elementos estructurales de las áreas urbanas. Según el "National Fire Plan" emitido por los Departamento de Agricultura e Interior de los Estados Unidos, un incendio IUS se define como "…la línea, área o zona donde las estructuras u otros desarrollos humanos se encuentran o entremezclan con áreas silvestres o combustibles vegetales".[53]

Un incendio IUS se puede subdividir en dos categorías. La primera, ocurre donde la interfaz existe claramente entre áreas de desarrollo urbano y suburbano y las áreas silvestres. El incendio IUS mixto, sin embargo, se caracteriza por hogares aislados, subdivisiones, y comunidades pequeñas situadas principalmente en áreas silvestres. (Stein, et al., 2013)

Por tanto, se deben encontrar presentes ciertas condiciones para que ocurra el peligro de incendio forestal: debe haber una cantidad suficiente de material combustible, el tiempo debe ser conducente al peligro (es decir, caliente, seco y con viento), y los elementos de supresión de fuego no pueden estar en condiciones de suprimir y controlar fácilmente al incendio. Las causas de la mayoría de los incendios forestales son la acción humana o la descarga eléctrica de un relámpago. Una vez comienza a quemar, sin embargo, el comportamiento de un incendio forestal se basa principalmente en tres factores: material combustible disponible, topografía del área, y el tiempo. El material combustible afecta el tamaño y el comportamiento del incendio dependiendo de la cantidad presente, sus características de combustión (por ejemplo, el nivel de humedad), y su continuidad horizontal y vertical. La topografía, por su lado, afecta

[52] Zona de transición entre la vida (tierra) silvestre y el desarrollo humano. Las comunidades dentro del IUS se encuentran en riesgo de incendio forestal catastrófico y su presencia interrumpe la ecología.
[53] USDA Forest Service, *Wildland Fire Terminology*, https://www.fs.usda.gov/detail/r5/fire-aviation/management/?cid=stelprdb5396693

el movimiento del aire, y por ende el incendio, sobre la superficie del suelo. El terreno también puede alterar la velocidad a la que se propaga el incendio, y por ende la habilidad de los bomberos u otro personal de emergencias de poder llegar y extinguirlo. El tiempo, dependiendo de la temperatura, nivel de humedad del ambiente y la fuerza y dirección del viento, tanto a corto como a largo plazo, afectan la probabilidad, severidad, y duración de los incendios forestales.

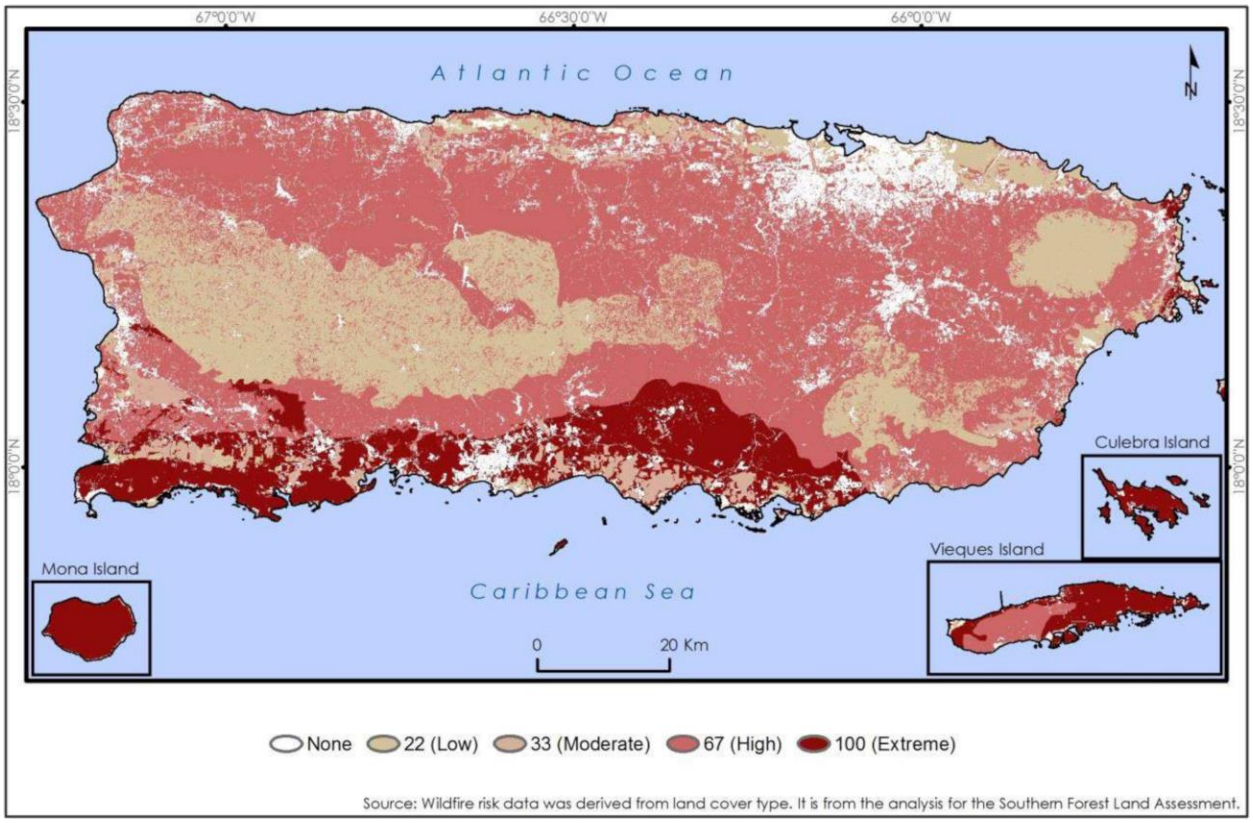
En el Municipio de Camuy se han identificado áreas expuestas a incendios forestales, tales como: Santa Barbara Fincas Agrícolas, pero más bien causados por la mano del hombre para el cultivo de tierra y la caza de cangrejos.

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. (DRNA, 2006) No obstante, no se prepararon mapas de incendio dado a los datos limitados para este peligro.

En la Figura 22, las áreas de color rojo oscuro y claro, constituyen los terrenos más susceptibles al peligro de incendio en Puerto Rico. La combinación de los factores de población, materiales secos combustibles y condiciones climáticas hacen que la zona de mayor peligro a incendios de la Isla sea la llanura costera del sur. Los objetivos principales de esta área deberían ser la reducción del riesgo, el responder rápidamente a eventos y el educar a la población sobre las causas y prevención de incendios. El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico es la agencia encargada de contener y extinguir los incendios, al igual que reducir el riesgo de estos. El DRNA, sin embargo, participa activamente en este proceso, en especial en las áreas administrativas de Mayagüez y Ponce.

Figura 22: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales



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

A modo de ejemplo, en el año 2014 se registraron 3,743 incendios a través de Puerto Rico, los cuales quemaron aproximadamente 16,327.7 acres de terreno. Para septiembre de 2015, sin embargo, ya se habían desatado 4,074 incendios, los que afectaron 11,920 acres de terreno, 127 más de los ocurridos para el mismo mes en 2014. (Véase tabla 35). Se aclara que, no se mencionan datos sobre incidencias de incendios forestales y acres afectados más recientes que para el periodo de 2014-2015 en el Puerto Rico Forest Action Plan 2021.

Cuando ocurre un gran volumen de incendios en un periodo reducido de tiempo, el tiempo que toma responder a cada incendio individual se puede ver afectado, lo que incrementa el riesgo a que este queme fuera de control. La mayoría de los incendios de Puerto Rico son a causa de personas, sin importar el viento, el tiempo o las condiciones de calidad del aire al momento de ocurrir este. De la misma manera que más incendios lleva a tiempos de respuesta inadecuados, mientras más incendios ocurren, más alta la probabilidad que algunos de estos quemen grandes extensiones de terreno a falta de una respuesta oportuna. Las quemas controladas son una manera costo-efectiva de eliminar materiales combustibles que de otra forma servirían para incrementar la severidad de un incendio no-controlado. A la vez, permite que profesionales de la materia minimicen el peligro al suelo, la calidad del aire y la seguridad humana. El corte y remoción de maleza u otra materia vegetal es una forma más costosa de eliminar materiales combustibles. Se necesita un plan de educación pública sobre los riesgos y efectos del peligro de incendios forestales en Puerto Rico.

Por otro lado, las estimaciones más recientes de la cubierta forestal en Puerto Rico continental indican que, la cubierta forestal se mantuvo relativamente constante entre los inventarios de 1980 y 1990 y luego aumentó dramáticamente entre los inventarios de 1990 y 2004. En 1980, la cobertura forestal fue del 31,3%, y en 2004 del 52,8% (Marcano-Vega, 2017). La Evaluación del Inventario Forestal (FIA) de 2014 documentó una fase de estabilidad de la cubierta forestal en Puerto Rico desde 2004. Este inventario reportó un área forestal de 1,172,439 acres en 2014 (54.8%). Por su parte, los datos más recientes de la FIA 2019 indican que el área forestal total en 2019 fue de 1,154,763 acres, lo que equivale al 52.7% de PR. (DRNA, 2021)

Tabla 42: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015 en Puerto Rico

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

Fuente: *DRNA, Forest Action Plan, 2016*

4.5.10.2 *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 que supone una disminución de la actividad biológica del suelo. Esto, naturalmente, puede afectar negativamente a los ciclos biogeoquímicos de numerosos elementos, los cuales dependen de la biota del suelo.

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

Alteración del ciclo hídrico y de los cursos de agua

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

Aumento en las emisiones de dióxido de carbono

En el proceso de combustión de la materia orgánica, durante un incendio forestal, se desprenden dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y partículas sólidas en suspensión. Estas emisiones contaminantes producen daños ambientales marcados, contribuyendo al efecto invernadero y como consecuencia al cambio climático.

Consecuencias económicas

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

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

4.5.10.3 *Impacto a la vida, propiedad y operaciones*

Dentro de las principales amenazas consideradas como de gran capacidad para afectar los recursos forestales actuales en la Isla, la Evaluación Estatal de Recursos de Bosques de Puerto Rico ha identificado a los incendios forestales como una de ellas, como sigue (DRNA, 2016):

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

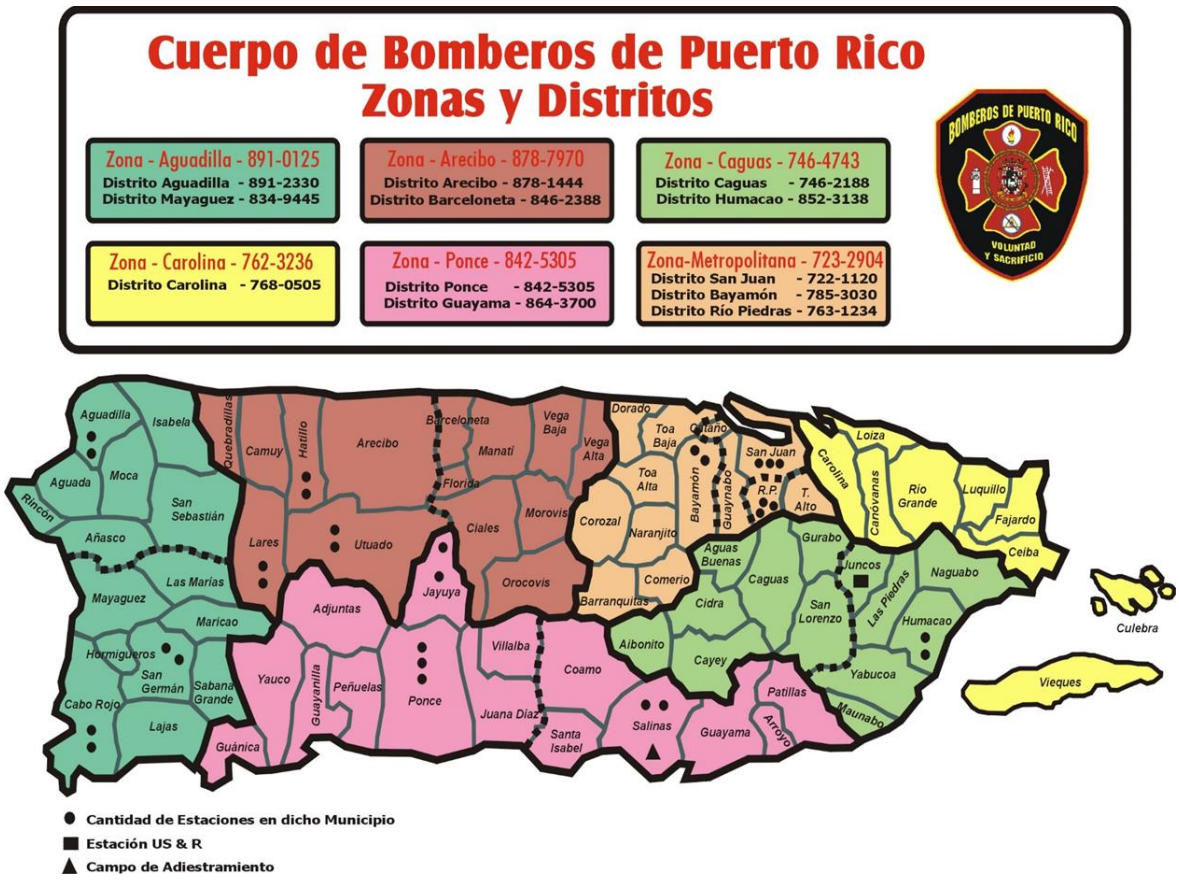
Los incendios tienen efectos nefastos sobre los ecosistemas y su impacto va a variar según la magnitud y frecuencia de este tipo de evento. Los incendios provocan gran destrucción de la masa vegetal, daños a los ecosistemas y pérdida de la fauna de la zona impactada. Además, ocasiona incrementos en erosión, 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*

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

Asimismo, el Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendio y/o estadísticas de incendios forestales a través de sus seis (6) zonas y por municipalidades. Se puede observar que la zona correspondiente al Municipio de Camuy es propiamente la Zona-Arecibo, en el Distrito de Arecibo.

Figura 23: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

En el caso del Municipio de Camuy se han identificado posibles incendios ilícitos para la caza de jueyes durante la época de 15 julio a 15 de octubre de cada año, así como también algunos incendios causados como método para poder cultivar el terreno. El Municipio, a través de OMME ha comenzado a educar a la población respecto a este peligro y sus consecuencias graves para la salud física.

Actualmente, se contempla el periodo que cobija desde el año 2018 al 2022. La siguiente tabla documenta los datos recibidos, al día 8 de junio de 2022, por el Departamento de Seguridad Pública del Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico.

Como es de notarse, las mayores incidencias de fuegos registrados en el municipio se retrotraen a los años 2019, con un total de 29 incendios registrados. Sin embargo, el resto de los años documentados no son indicativas de cifras alarmantes de eventos de incendios en el municipio.

Tabla 43: Datos de incendios forestales 2018-2022 en el Municipio de Camuy

Año registrado	Total de incendios registrados
2018	6
2019	29
2020	8

Año registrado	Total de incendios registrados
2021	11
2022	4

Fuente: Departamento de Seguridad Pública, Negociado del Cuerpo de Cuerpo de Bomberos, junio 2022

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).

No obstante, el Municipio de Camuy se caracteriza por tener un área extensa de montañas con altitud y pendientes con grado de inclinación significativa, lo cual contribuye a un nivel muy bajo de susceptibilidad a eventos de incendios forestales, según se traza en el Plan 2020.

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

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

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

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

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 2020. 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. Cualquier otro dato provisto por el Negociado del Censo Federal, como los datos del "American Community Survey (ACS)" se refiere a proyecciones o estimados limitados y son utilizados en este Plan a modo de tendencia demográfica.

4.6.1.1 *Evaluación del Riesgo Estocástico*

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

- Sequía
- Incendios forestales

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

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

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

- Aumento en el nivel del mar
- Terremoto
- Deslizamiento

- Inundación
- Vientos fuertes
- Tsunami
- Marejada ciclónica
- Erosión costera

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.

4.6.1.3 *Análisis de modelación de riesgos*

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

- Terremoto
- Inundación

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

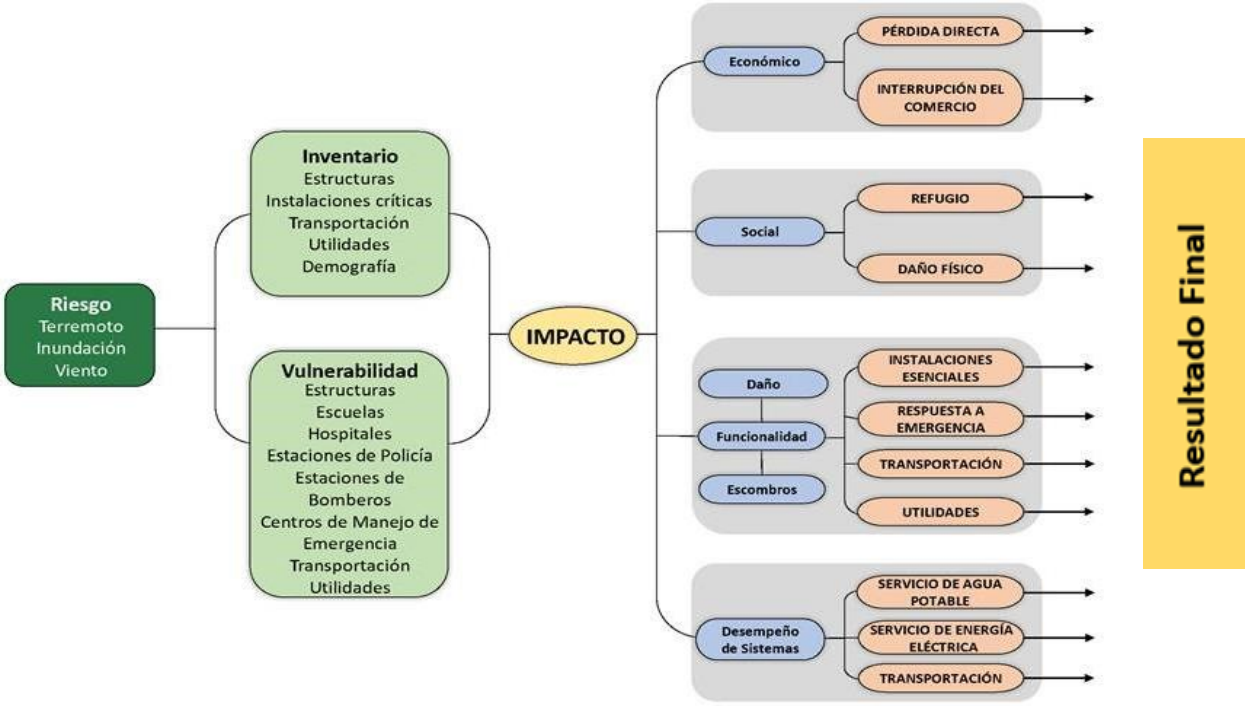
Hazus-MH

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

Esta evaluación de riesgos utiliza Hazus-MH para producir el estimado de pérdidas causado por el riesgo en el área del Municipio de Camuy. 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 24 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus-MH.

Figura 24: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH



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

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

4.6.1.4 *Fuentes de información de datos*

4.6.1.4.1 Instalaciones críticas, Edificios, Población

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

Es importante recalcar que la información de edificaciones utilizada en este análisis es información incompleta. Los datos que se utilizaron para crear las capas de información de los mapas se componen de

dos bases de datos provistas por la Junta de Planificación de Puerto Rico: una que se compone de los polígonos de edificaciones y otra que solo incluye los puntos de estructuras. Estas se combinaron para intentar crear una capa más detallada para el análisis. Esta capa combinada, sin embargo, no contiene todas las estructuras que existen en la Isla, en parte por falta de datos, pero también porque esto está fuera del ámbito del Plan que nos ocupa. Mejoras a estos datos debería ser una prioridad y las mismas deberían ser integradas a revisiones futuras del Plan.

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

4.6.1.4.2 Aumento en el nivel del mar

La Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica tiene datos disponibles sobre los aumentos potenciales en el nivel del mar para usar para propósitos de planificación y para determinar qué tan inundable serían las 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 (1) pie sobre el nivel del mar actual y continúan en incrementos de un (1) pie hasta llegar a diez (10) pies de alza. Así pues, para propósitos de este análisis se utilizaron alzas de uno (1), cuatro (4), siete (7) y diez (10) pies.

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

4.6.1.4.3 Sequía

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

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

4.6.1.4.4 Terremoto

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

Se utilizó, también, el sistema Hazus-MH 4.2 SP1, descrito arriba, para determinar el nivel de vulnerabilidad a terremotos. Un modelo probabilístico de nivel uno (1) se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia o retorno, es decir, eventos con intensidades variadas. Para determinar estimados de daños se utilizaron las funciones estándares de Hazus con respecto a daños y metodología con datos sobre licuefacción y deslizamiento provistas por el USGS. Estos resultados, a su vez, se calcularon utilizando el modelo de terremotos de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2020.

4.6.1.4.5 Deslizamiento

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

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

4.6.1.4.6 Inundación

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

Igualmente, se utilizó el sistema *Hazus-MH 4.2 SP1*, descrito arriba, para determinar el nivel de vulnerabilidad a inundaciones. Un modelo probabilístico de nivel 1 se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia, es decir, eventos con intensidades variadas. Para determinar estimados de daños se complementaron las funciones estándares 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.

4.6.1.4.7 Vientos fuertes

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

El estimado de pérdidas monetarias para el peligro de vientos fuertes no se pudo computar ya que el modelo de HAZUS no estaba programado para estimar pérdidas para Puerto Rico, ni las Islas Vírgenes Estadounidenses. (FEMA, 2018) *El Equipo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar la base de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.*

4.6.1.4.8 Tsunami

Para el análisis de 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 evacuar o desalojar en caso de un evento de tsunami.

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

4.6.1.4.9 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.

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

4.6.1.4.10 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 posibles áreas de riesgo a causa de erosión, basándose en los cambios observados en las costas entre los años 2000 al 2016-2017.

Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. El Equipo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar las bases

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

4.6.1.4.11 Incendio forestal

Los datos de incendio forestal se obtuvieron en un esfuerzo conjunto entre las ocurrencias históricas habidas en el municipio, datos obtenidos del Departamento de Recursos Naturales, la Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA NCEI, información municipal, Departamento de Seguridad Pública, Negociado del Cuerpo de Cuerpo de Bomberos y del "U.S. Forest Service" del Departamento de Agricultura Federal (USDA). [54]

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

Los efectos sociales causados por los incendios cobran gran importancia por sus consecuencias negativas. Lo anterior es así, toda vez que el esfuerzo de extinguir los eventos de fuego es de alto riesgo, causando accidentes mortales. Las víctimas de este tipo de riesgo no son sólo aquellas personas que se encuentran combatiendo el fuego, sino también las personas que quedan atrapadas por el fuego. Asimismo, las pérdidas sufridas por este tipo de evento causan serios traumas psicológicos y/ o emocionales.
Actualmente no existen datos suficientes para estimar la pérdida monetaria de estructuras para este peligro. El Equipo intentó estimar este cálculo por métodos alternos, como por ejemplo utilizar las bases de datos del Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), pero los resultados de este ejercicio no fueron satisfactorios.

La Tabla 44 describe las fuentes de datos que se utilizaron en la elaboración de este análisis de riesgos.

Tabla 44: Fuente de recursos

Uso	Datos	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 y 2020 del Negociado del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
Base de datos	Pandemia	Gobierno de Puerto Rico, Departamento de Salud

[54] "Forest Service Schedule of Proposed Actions" – Puerto Rico (SOPA)

Uso	Datos	Fuente
Cambio climático/Aumento en el nivel del mar	Los mapas de inundación *SLR*; ocurrencias históricas	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Sequía	Ocurrencias históricas y actuales	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (United States Drought Monitor)
Terremoto	El índice de licuefacción; ocurrencias históricas	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids); ocurrencias históricas	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento; ocurrencias históricas	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas; ocurrencias históricas	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Tsunami	Mapas de zona de tsunami; mapas de desalojo por tsunami; ocurrencias históricas	Red Sísmica de Puerto Rico, Programa NOAA PR-NTHMP *Tsunami Ready*
Marejada ciclónica	Mapa de Inundación por marejada; ocurrencias históricas	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Erosión costera	Mapas de erosión; ocurrencias históricas	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Incendio forestal	Estadísticas de incendios; ocurrencias históricas	Gobierno de Puerto Rico, Departamento de Seguridad Pública, Negociado del Cuerpo de Cuerpo de Bomberos, Departamento de Recursos Naturales, NCEI, Información Municipal y el U.S. Forest Service (SOPA).

4.6.2 Proceso de priorización y clasificación de riesgos

Según expresado en las secciones que preceden, la información que se utiliza para la evaluación de peligros naturales proviene de los mejores datos disponibles a base de los sistemas de información geográfica, inventario de ocurrencias históricas, investigaciones educativas, información de dependencias municipales como la OMME, agencias 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 cuatro (4) peligros considerados como de Alta prioridad, cinco (5) peligro con relación de ocurrencia o prioridad Moderada y un (1) peligro de prioridad Baja. No obstante, para los eventos de clasificación Baja, de igual forma, se establecen criterios a tener en consideración para el desarrollo de medidas de mitigación que desarrollen estas vulnerabilidades.

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

La Tabla 45 provee un resumen de la clasificación de riesgos para cada peligro identificado a base de los componentes técnicos y subjetivos.

Nota: La misma aún está sujeta a cambio durante la evaluación ciudadana.

Tabla 45: Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Camuy

Peligro	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Aumento en el nivel del mar	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Sequía	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Terremoto	Alto	Alto	Alto	Alto
Inundación	Alto	Alto	Alto	Alto
Deslizamiento	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Vientos fuertes	Alto	Alto	Alto	Alto
Tsunami	Alto	Alto	Alto	Alto
Marejada ciclónica	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Erosión costera	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado
Incendio forestal	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Fuente: Comité de Planificación 2022 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 Camuy.

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 sobre el Plan de acción de mitigación (Acciones de Mitigación).

La Tabla 45 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 Camuy incluyendo el insumo de sus integrantes con respecto a la clasificación que se le asigna a los peligros que afectan al municipio. Por otra parte, y en la medida en que se tenían los datos disponibles, el Comité tomó en consideración factores de beneficio-costo para efectos de definir prioridades en las acciones de mitigación donde se pondera, de forma cualitativa, cómo la estrategia considerada maximiza el beneficio de mejorar las condiciones de vida y propiedad de las comunidades al reducir el riesgo que pudiera implicar las pérdidas económicas si no se realizara la acción o estrategia de mitigación considerada. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el municipio, e incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Los integrantes del Comité le asignaron valores de alto, moderado o bajo a los peligros en cada uno de los siguientes elementos: impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio. El consenso entre estos valores asignados se utilizó para llegar a la clasificación final.

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

- Entre 1 y 4: Bajo
- 5 o 6: Moderado
- 7, 8 o 9: Alto

Para los últimos tres (3) peligros (marejada ciclónica, erosión costera, e incendio forestal), sin embargo, se utilizó la siguiente fórmula para asignar una clasificación:

- Menos de 5% de la población o instalaciones: Bajo

- Entre 5% y 40% de la población o instalaciones: Moderado
- 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

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 al 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 nos facilita clasificar los peligros a los que estaremos atribuyéndole estrategias y acciones de mitigación que se esbozan más adelante en el Capítulo 6.

4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro

La sección 4.5 describe el perfil de cada peligro natural identificado en este Plan. 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 Camuy 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 *Aumento en el nivel del mar*

4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 46 muestra la cantidad de estructuras en el municipio que posiblemente serían impactadas en diferentes escenarios de aumento de nivel del mar.

Tabla 46: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de aumento en el nivel del mar)

Profundidad (en pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	1	1	5	85

Profundidad (en pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
1 a 2	0	0	1	3
2 a 3	0	0	0	1
3 a 4	0	0	0	0
4 a 5	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El aumento del nivel del mar constituye un riesgo aproximado de afectar a:

- 1 estructura residencial o comercial a un pie, con un nivel de profundidad de cero a un pie.
- 1 estructuras residenciales o comerciales a cuatro pies, con un nivel de profundidad de cero a un pie.
- 6 estructuras residenciales o comerciales a siete pies, con un nivel de profundidad de cero a dos pies.
- 89 estructuras residenciales o comerciales a diez pies, con un nivel de profundidad de cero a tres pies.

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. El municipio tampoco pudo proveer un estimado a estos efectos y será proactivo en incluir cualquier cifra habida en la próxima revisión al Plan.

4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Los mapas a continuación ilustran las áreas que se verían afectadas bajo el riesgo de aumento en el nivel del mar para el municipio a un (1), cuatro (4), siete (7) y diez (10) pies, haciendo particular énfasis en su impacto sobre las instalaciones críticas del municipio.

Se puede observar en la Figura 25 cómo con el aumento de un (1) pie en el nivel del mar se verían afectadas las estructuras al oeste de la desembocadura del Río Camuy, así como la propia desembocadura.

Es sumamente importante ir identificando las estructuras vulnerables, particularmente aquellas que se consideran críticas como lo es la planta de tratamiento de aguas cercana a la costa, ubicada en el Sector Bajura del barrio Membrillo, y la infraestructura que le conecta debido al potencial peligro de contaminación que pudiese generarse en el futuro. De igual forma, debe identificarse la infraestructura eléctrica y vial que pudiera verse afectada.
Según se observa, los barrios Yeguada, Membrillo y Puente recibirían también un impacto notable en el área costera. El aumento en el nivel del mar, no solamente afectaría las playas de Los Pinos y Peñon Brusi, sino que también se vería afectada en un futuro la Villa Pesquera de Camuy.

Similarmente, se puede observar como la toda la costa del municipio se vería impactada con un evento de aumento en el nivel del mar de siete (7) y diez (10) pies, respectivamente. No obstante, es importante resaltar que, ante un evento de aumento en el nivel del mar de un (1), cuatro (4) y siete (7) pies, no se

identificó riesgo a las instalaciones críticas del municipio. Sin embargo, en un evento de aumento del nivel del mar de diez (10) pies, una instalación crítica se pudiese ver afectada según se describe en la Tabla 47.

Figura 25: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 1 pie de aumento en el nivel del mar

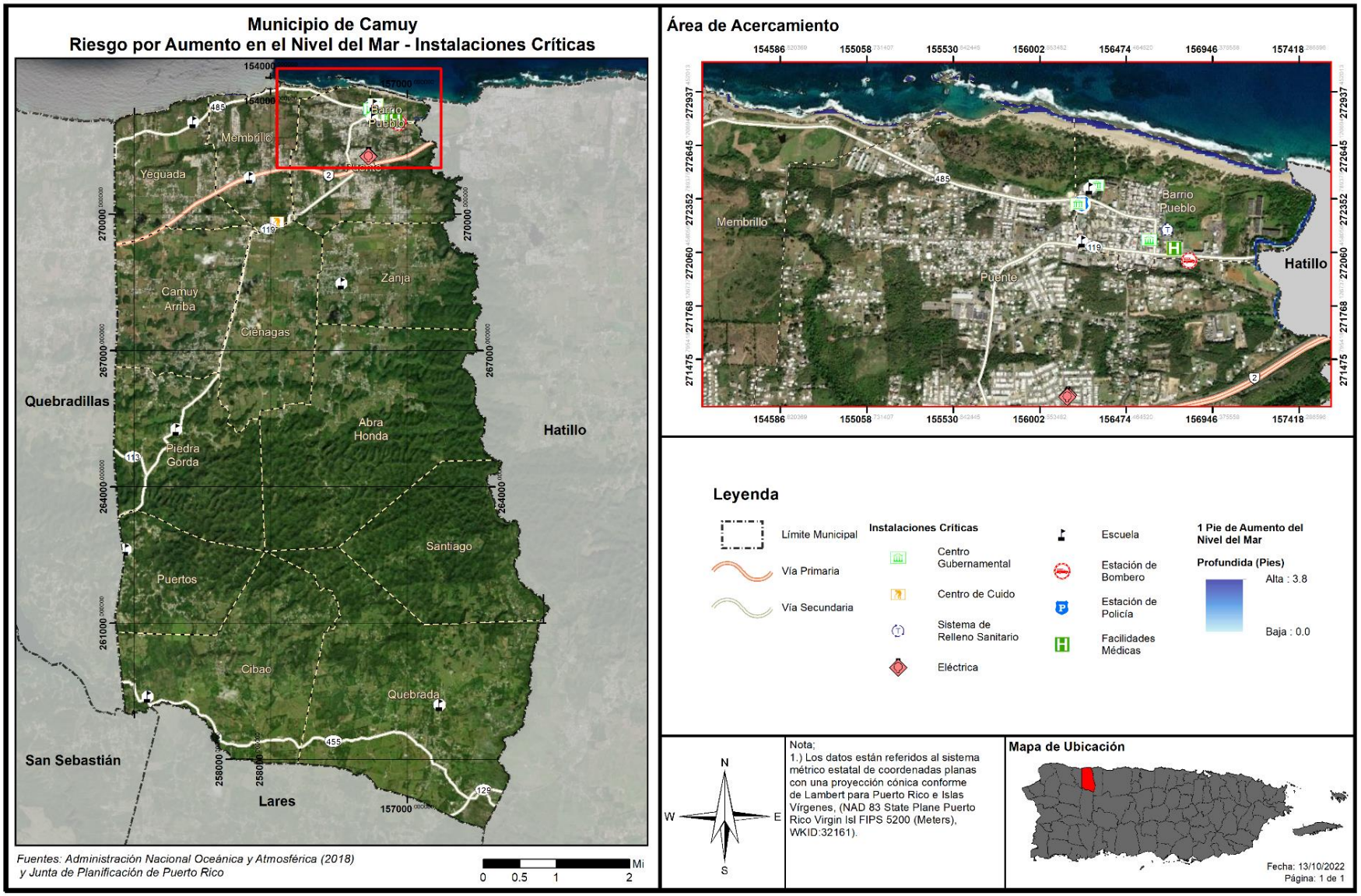


Figura 26: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar

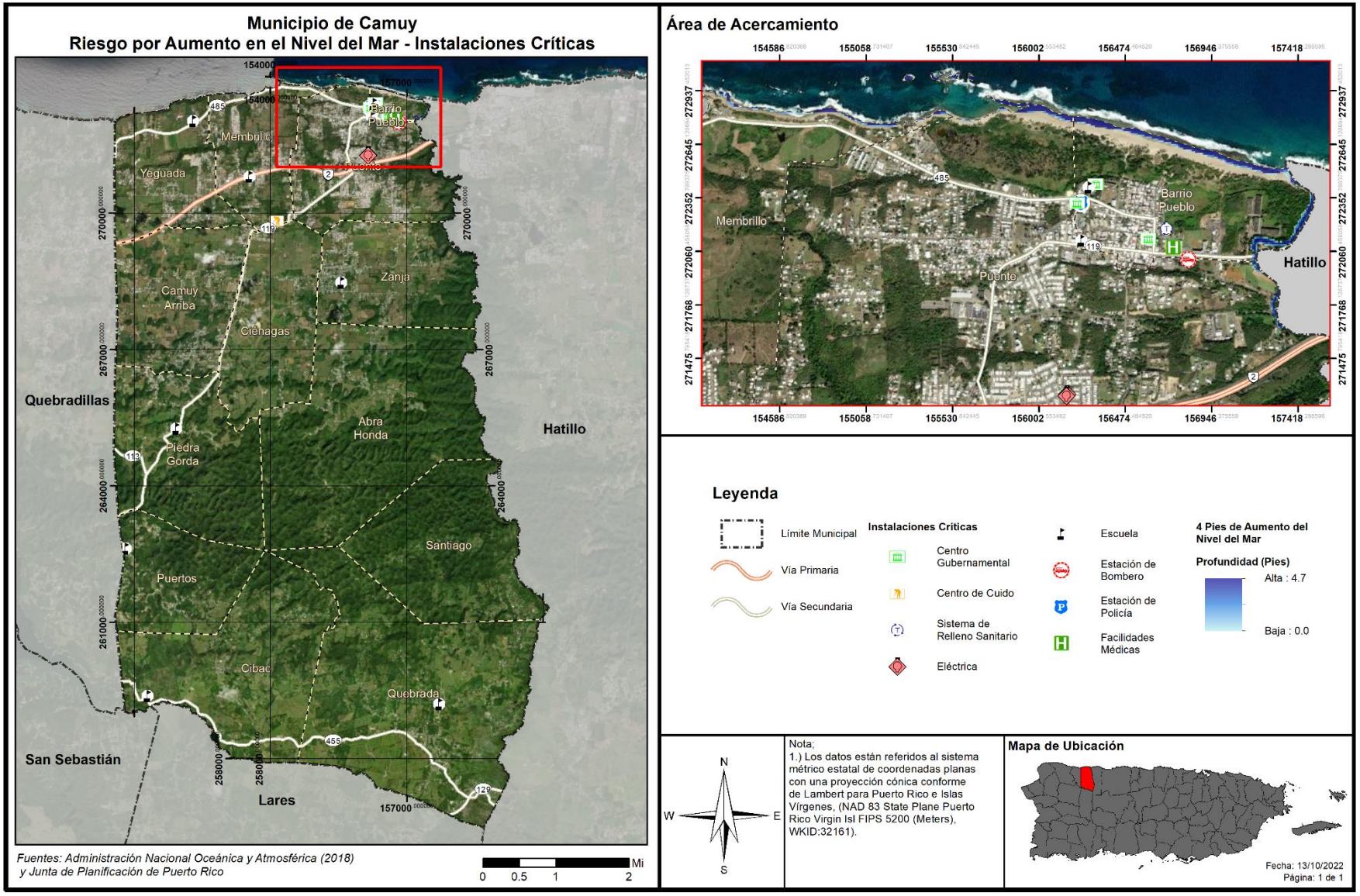


Figura 27: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 7 pies de aumento en el nivel del mar

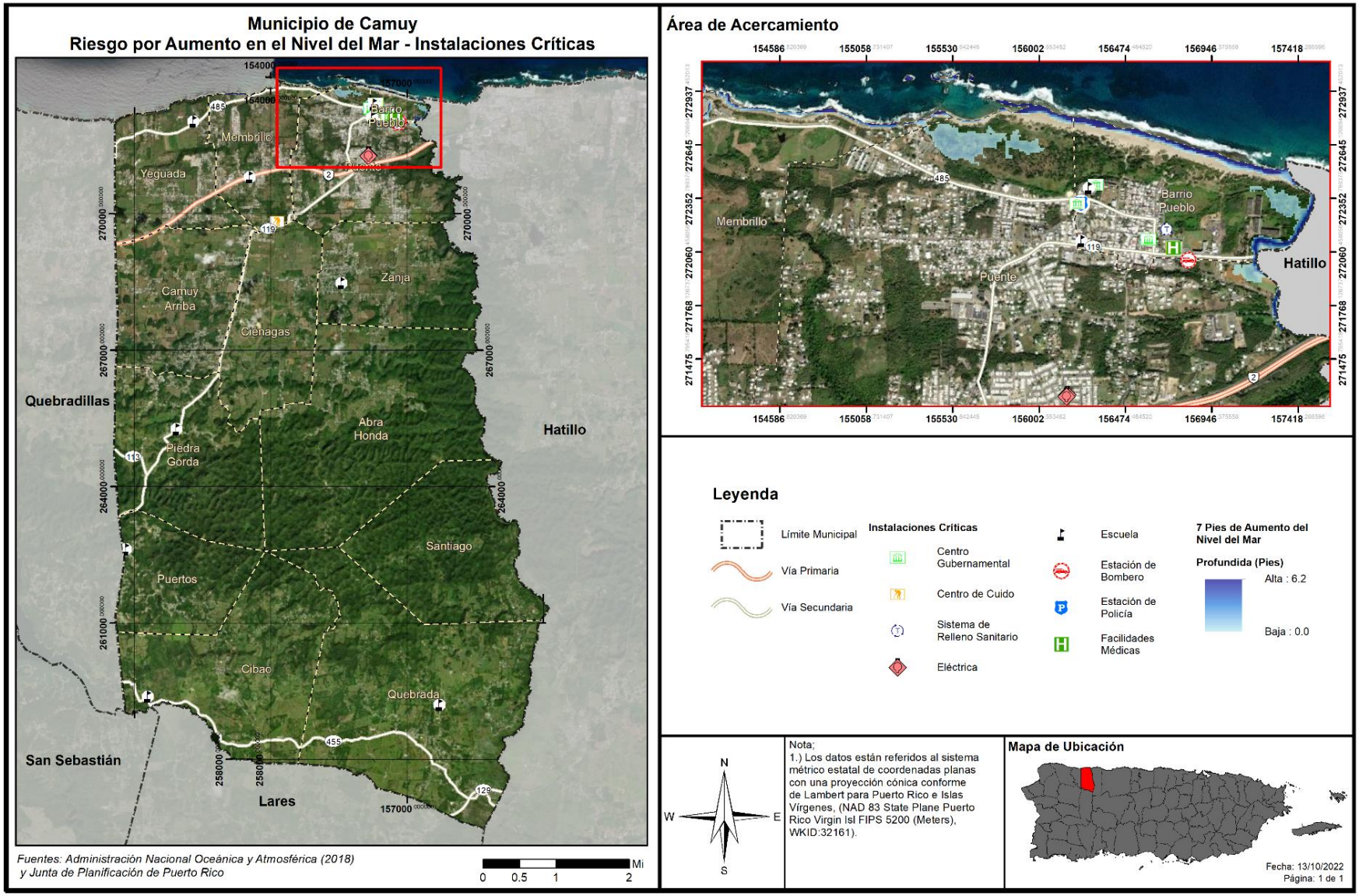
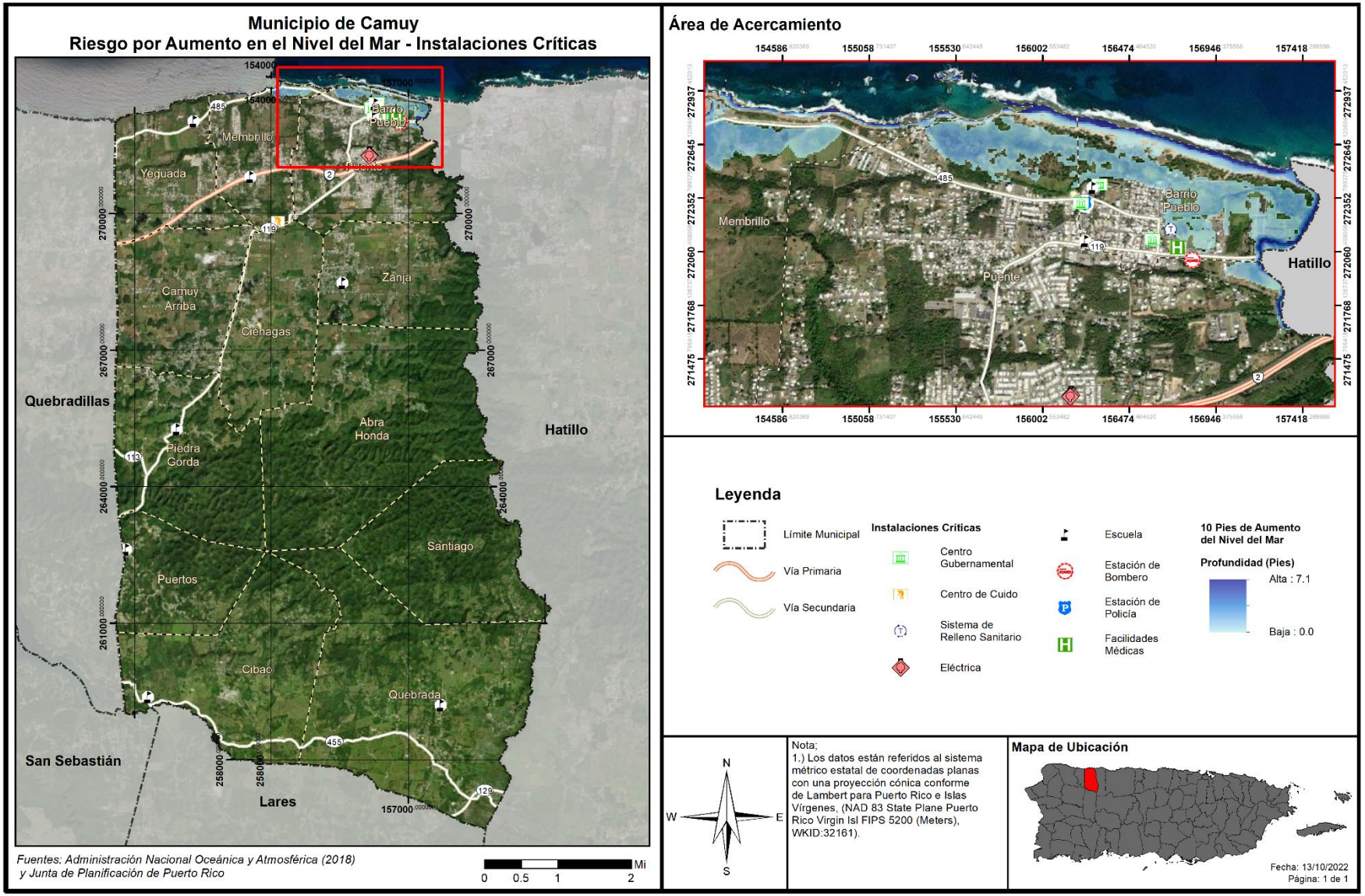


Figura 28: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar



En la Tabla 47, se detallan las instalaciones críticas que se verán afectadas bajo el riesgo de aumento en el nivel del mar para el municipio.

Tabla 47: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa del Aumento en el nivel del mar (profundidad en pies)

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Aumento en el nivel del mar			
		1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
Centro Gobierno Camuy	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cuartel de La Policía	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tribunal de Distrito	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
CDCP-Camuy Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	0.0000	0.0000	0.0000	0.1977
Ayuntamiento	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Laurentino Estrella Colón	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pedro Amador	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Camuy Health Services	Instalaciones Médicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Camuy	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Camuy	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ralph W Emerson	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hogar Colinas Verdes	Centro de Cuido	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Antonio Reyes	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Román Baldorioty de Castro	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Julián Blanco	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Vocacional Agrícola Soller	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SU Santiago R Palmer	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 47 muestra que entre los activos críticos más vulnerables incluidos en este análisis está el Antiguo Vertedero Municipal, que pudiera verse afectado con un evento de aumento en el nivel del mar de diez (10) pies.

Nótese que, aunque algunas de estas instalaciones no son propiedad del municipio, cuando sea necesario, el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

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 adoptará medidas de mitigación para proteger estas instalaciones.

4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

Figura 29: Áreas de peligro por densidad poblacional - 4 pies de Aumento en el nivel del mar

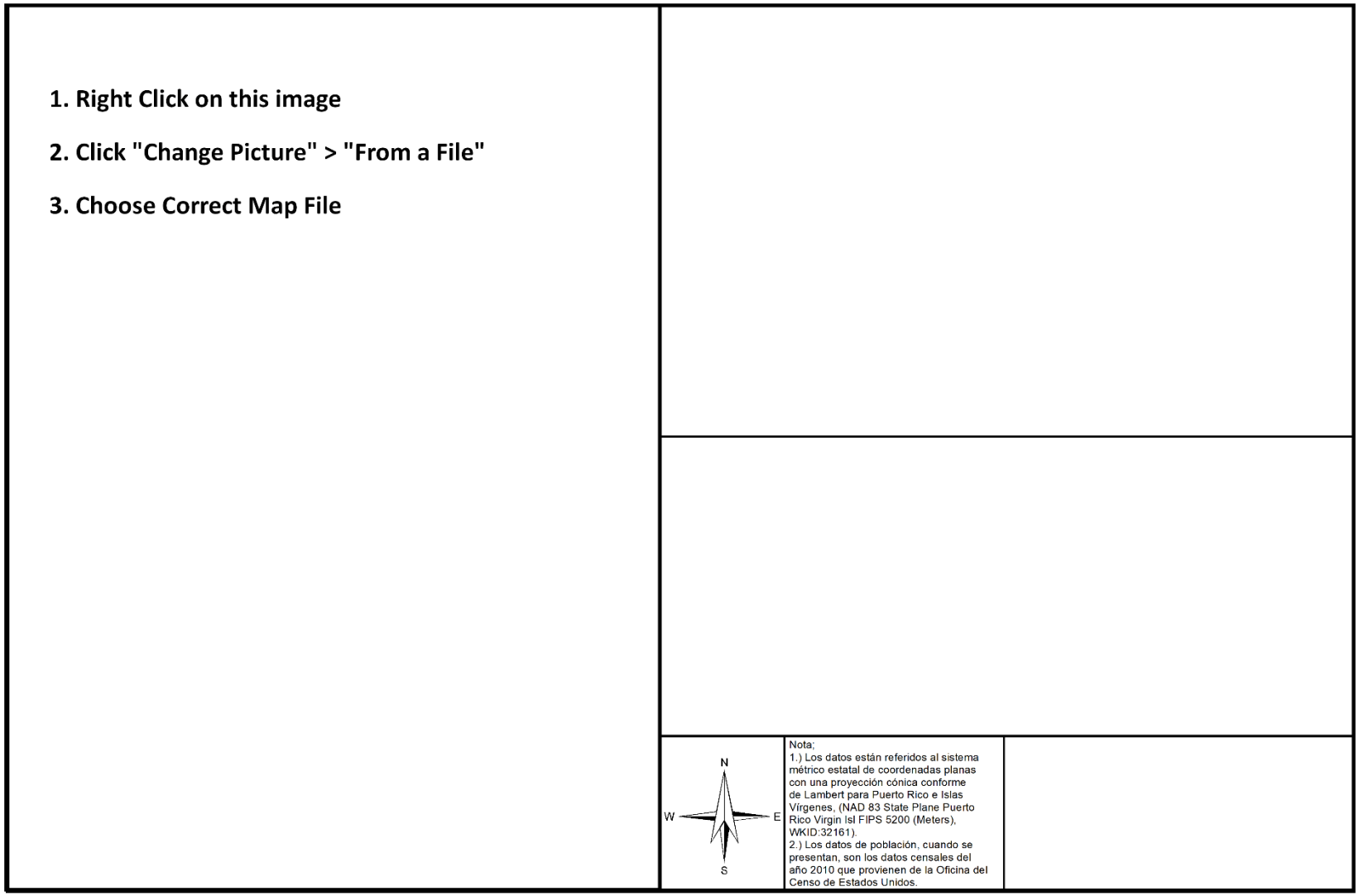
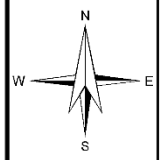


Figura 30: Áreas de peligro por densidad poblacional - 7 pies de aumento en el nivel del mar

1. Right Click on this image

2. Click "Change Picture" > "From a File"

3. Choose Correct Map File



Nota;
1.) Los datos están referidos al sistema métrico estatal de coordenadas planas con una proyección cónica conforme de Lambert para Puerto Rico e Islas Vírgenes, (NAD 83 State Plane Puerto Rico Virgin Isl FIPS 5200 (Meters), WKID:32161).
2.) Los datos de población, cuando se presentan, son los datos censales del año 2010 que provienen de la Oficina del Censo de Estados Unidos.

La Tabla 48 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.

Tabla 48: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar)

Profundidad (en pies)	Aumento en el nivel del mar			
	1 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1				
1 a 2				
2 a 3				
3 a 4				
4 a 5				

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.

4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Los efectos del aumento a nivel del mar se desarrollan de manera paulatina. No obstante, el aumento en el 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, al momento, no es posible determinar cuál va a ser la cantidad del aumento en el nivel del mar, se pueden predecir sus efectos y tomar acciones correspondientes. La buena planificación en el uso de terreno 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 evento de 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.

Según mencionamos en la sección 4.5.1.1, el aumento en el nivel del mar afectaría las playas de Los Pinos y Peñon Brusi, ambos recursos naturales pertenecientes al Municipio de Camuy.

4.6.3.1.5 Condiciones futuras

Debido a que el Municipio de Camuy se encuentra ubicado en la zona costera del (norte/sur/este/oeste, o combinación de estas) de Puerto Rico, la región se encuentra propensa a los impactos paulatinos del aumento en el nivel del mar. Consecuentemente, el Municipio de Camuy 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. Por tal motivo, 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 por aumento en el 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.

La Figura 31 y la Figura 32 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de aumento en el nivel del mar para un aumento de siete (7) pies y diez (10) pies, respectivamente, para el periodo de 2017 a inicios de 2022.

Figura 31: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 7 pies de aumento

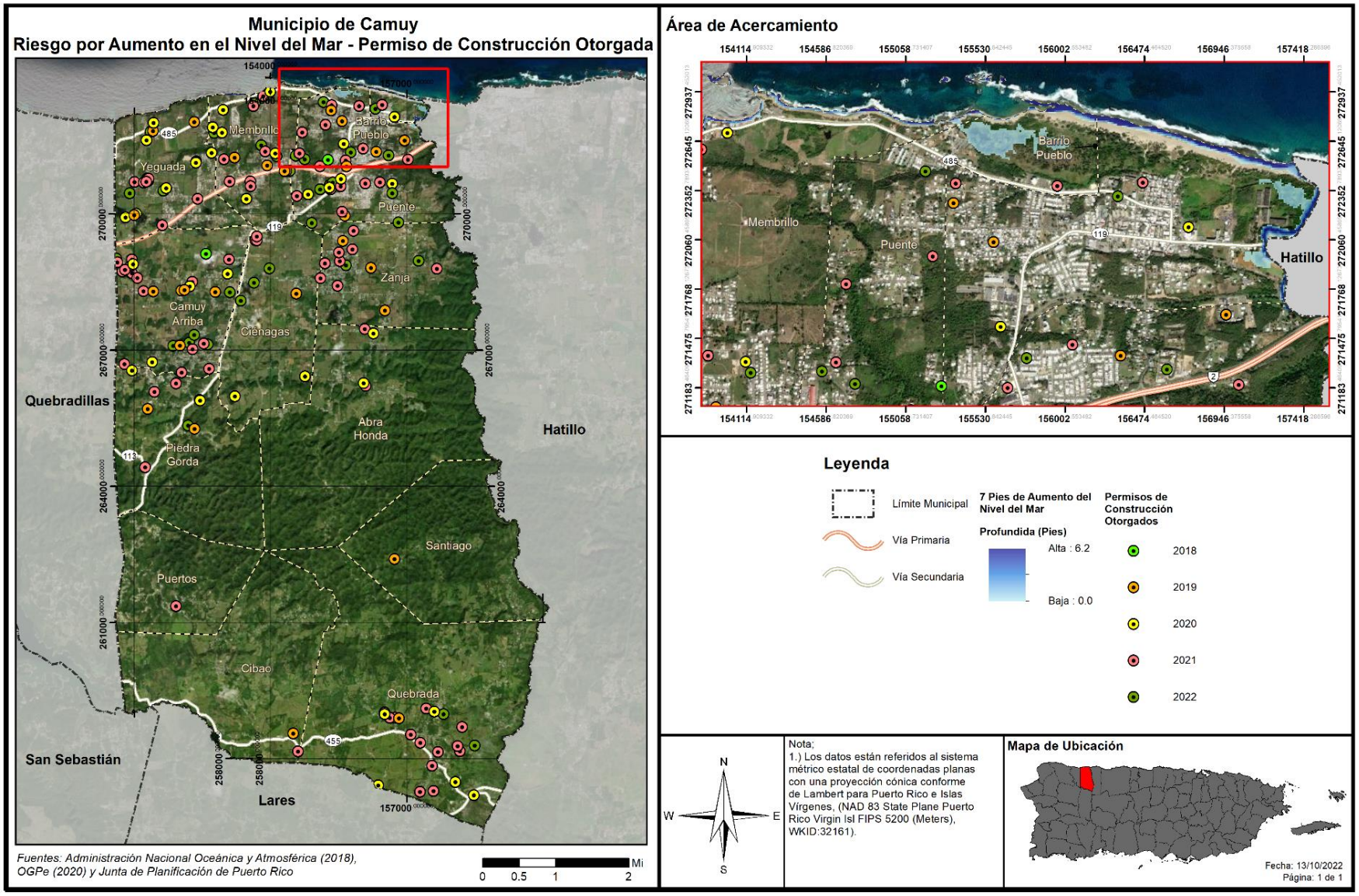
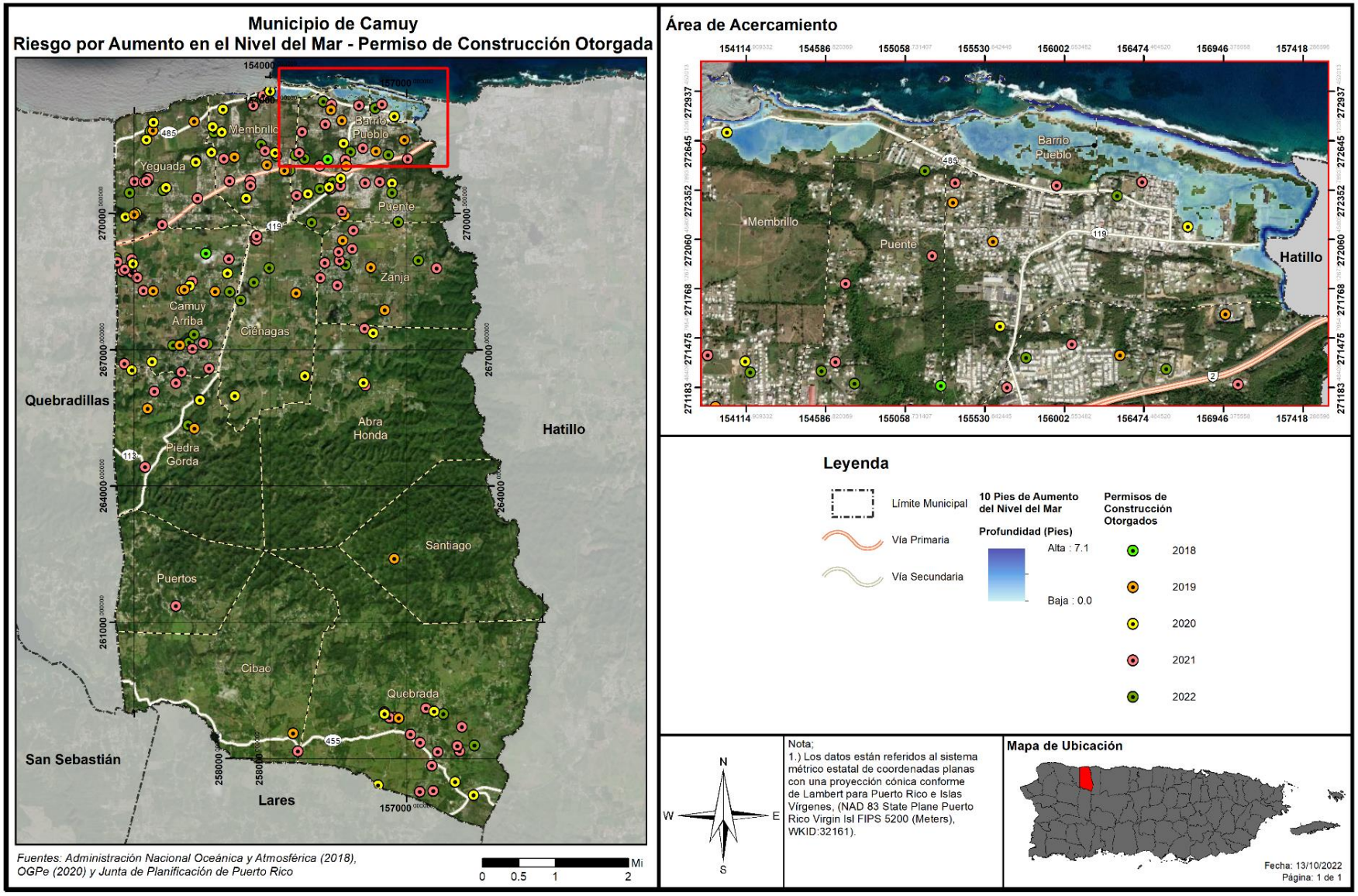


Figura 32: Localización de desarrollos con relación al riesgo de aumento en el nivel del mar – 10 pies de aumento



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.

Entre otros, resulta en el impacto del aumento de precios de alimentos, pérdida de producción ganadera y agrícola, pérdidas en energía hidroeléctrica, navegación y pérdidas en industria turística.

Municipio: Favor de validar. [Se auscultará con el municipio si cuentan con dicho estimado]

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Según se mencionó anteriormente, en el caso de ocurrir una sequía que resulte en el racionamiento de agua potable, el municipio sufriría pérdidas económicas en la medida en que el funcionamiento normal de las operaciones gubernamentales se vea afectado de forma inmediata al tener que cerrar parcial o totalmente escuelas, negocios, áreas industriales, y oficinas públicas y privadas. Esto tiene un efecto directo, principalmente, en las operaciones normales del activo, toda vez que los servicios que ofrecen se ven impactados negativamente por el racionamiento o la falta de servicios de agua. A medida que aumenten los eventos de sequía, mayor impacto tiene sobre estas. No obstante, la sequía no presenta un efecto directo sobre las instalaciones y activos críticos del municipio.

Tomando como ejemplo las instalaciones como represas de agua, al 2004, el DRNA señaló que la escorrentía promedio cerca de la desembocadura del Río Camuy al mar es de 100,160 acres-pies por año, con un mínimo de aproximadamente 44,500 acres-pies por año en el 1994, cuando ocurrió una sequía severa en la Región Norte-Central de la Isla. Las lluvias intensas en Lares inducen crecientes de gran magnitud, por lo que una parte sustancial de esta escorrentía ocurre en períodos cortos, limitando su disponibilidad. No existen embalses en la cuenca, ya que los suelos de la región no son propicios para la construcción de represas en el cauce.

La AAA opera tomas en el Río Camuy para la planta de filtros (PF) cerca de Lares (2.67 mgd[55]) y para las plantas de los barrios Pueblo y Quebradas de Camuy, con capacidades de producción de agua potable de 2.19 y 1.42 mgd, respectivamente. La planta Quebrada extrae agua del río mediante pozos en el sistema de cavernas de Camuy. La extracción promedio anual total de agua del Río Camuy por la AAA es de

[55] Millones de galones de agua por día.

aproximadamente 6,500 acres-pies. No se extrae agua en cantidades significativas para la agricultura u otras actividades. (DRNA)[56]

Ante un evento de sequía prologado, la falta de disponibilidad usual de agua potable pudiese afectar a miles de abonados, como resultado de la inoperancia o falta de operación normal del activo. Similarmente, pudiese afectar las operaciones rutinarias de la utilización de cualquier otro activo que requiera el uso de agua por cuestiones prácticas y de salubridad.

4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social

A medida que el peligro natural de sequía sea más frecuente y prolongado, la población continuará enfrentando retos de gran envergadura respecto a uno de los principales recursos; el agua. Ello es así, toda vez que las comunidades enfrentaran la disminución de la disponibilidad de agua, indispensable para la producción industrial, agrícola y para el uso particular de los habitantes. Asimismo, incide sobre la salubridad de los ciudadanos. Resulta en la reducción de la calidad de vida, estrés mental y físico y malestar social. Potencial de malnutrición, deshidratación y enfermedades.

No obstante, para poder medir del todo el proceso de identificación, cuantificación y ponderación de las vulnerabilidades en un escenario de sequía requieren una evaluación de la población expuesta y el periodo de exposición al peligro, así como el definir las capacidades, recursos y medidas a adoptarse para mitigar el riesgo.

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

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

4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Cuando una región enfrenta 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.

Cuando la precipitación ha sido significativamente menor a los niveles normales, causa severos desbalances hidrológicos que afectan adversamente los sistemas productivos de la tierra. Similarmente,

[56] Puerto DRNA "Navega por el ambiente": Inventario de Recursos de Agua, Cuencas Hidrográficas, Cuenca del Río Camuy; drna.pr.gov/

se da una disminución el cultivo y cosechas, así como la disponibilidad de agua potable y/o pérdida de calidad de agua. Asimismo, puede traer consigo la degradación del ecosistema, pérdida de biodiversidad y especies, erosión eólica y aumento de riesgo de incendios.

No obstante, para poder medir del todo el proceso de identificación, cuantificación y ponderación de las vulnerabilidades en un escenario de sequía requieren una evaluación del medioambiente, y el periodo de exposición al peligro, así como el definir las capacidades, recursos y medidas a adoptarse para mitigar el riesgo.

La actividad agrícola en el Municipio de Camuy se distingue por la cría de ganado vacuno y la producción de leche. Los terrenos con mayor capacidad agrícola en el Municipio de Camuy se encuentran principalmente en el área Norte-central y Sur del municipio. Por otra parte, la actividad agropecuaria predomina entre los barrios Ciénagas, Zanja y Camuy Arriba. Además, en Camuy se localizan áreas dedicadas a siembra de frutos menores como yautía, plátano y guineo. Estos sectores de los recursos agrícolas y económicos del Municipio de Camuy son industrias que se pueden afectar adversamente en caso de ocurrir una sequías extremas, y no contar con medios para hacer llegar el recurso de agua a estas zonas.

4.6.3.2.5 Condiciones futuras

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

Asimismo, es importante tomar en consideración que las áreas circundantes están experimentando tasas de cambio demográfico, por lo que el consumo de agua continúa en ascenso. Esto significa, que los efectos de una sequía, en lo que respecta al racionamiento de agua, se sentirán mucho antes de lo que ocurría anteriormente, toda vez que la demanda está incrementando.

No obstante, dada la exacerbación del cambio climático y altas temperaturas u olas de calor, falta o poca precipitación, se prevé que, las sequias sean más marcadas e incidan sobre el municipio, aumentando así, la vulnerabilidad de la población. Ejemplo de ello, son las sequías recientes de 2022, donde, aunque se supone que el mes de mayo fuese el mes en que más lluvia y precipitación se esperaba, no fue así, siendo los meses de junio y julio los más secos, y que traen consigo, eventos de sequía marcada afectando al municipio y sus comunidades.

4.6.3.3 *Terremotos*

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. El riesgo de licuación suele ocurrir en áreas de sedimentos aluviales profundos y no consolidados, arenosos y generalmente con

alto contenido de agua. La licuación puede suceder debajo de una estructura y causar grandes estragos durante un evento de terremoto. Consecuentemente, la licuación es ápice de los daños que se ocurren como consecuencia de un terremoto. Por tal motivo, cualquier objeto que tenga como soporte en terrenos sujetos a licuación puede fácilmente desplazarse, inclinarse, romperse o colapsar por movimiento de tierra.

La Tabla 49 y la Tabla 50 proveen información de la cantidad de estructuras dentro de las áreas de riesgo por licuación, por nivel de riesgo de muy bajo a muy alto, en el Municipio de Camuy. Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto.

La gran mayoría de las estructuras del municipio se encuentran en áreas de riesgo desde bajo a muy bajo, con 14,262 de las 19,117 evaluadas en el análisis de riesgos. Prácticamente, más del 50% de la extensión territorial del municipio se encuentra en áreas de riesgo bajo a muy bajo al peligro de licuación. En resumen, según los datos de estructuras identificados en la JP, se estima la probabilidad de que se afecten:

- 10,745 estructuras es muy baja;
- 3,517 estructuras es baja;
- 4,564 estructuras es moderada;
- 0 estructuras es alta; y
- 291 estructuras es muy alta.

Tabla 49: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	10,745	3,517	4,564	0	291

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Igualmente, se provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto. La Tabla 50 provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto.

Se estima que las pérdidas podrían alcanzar un valor aproximado de $1,599,000.00.

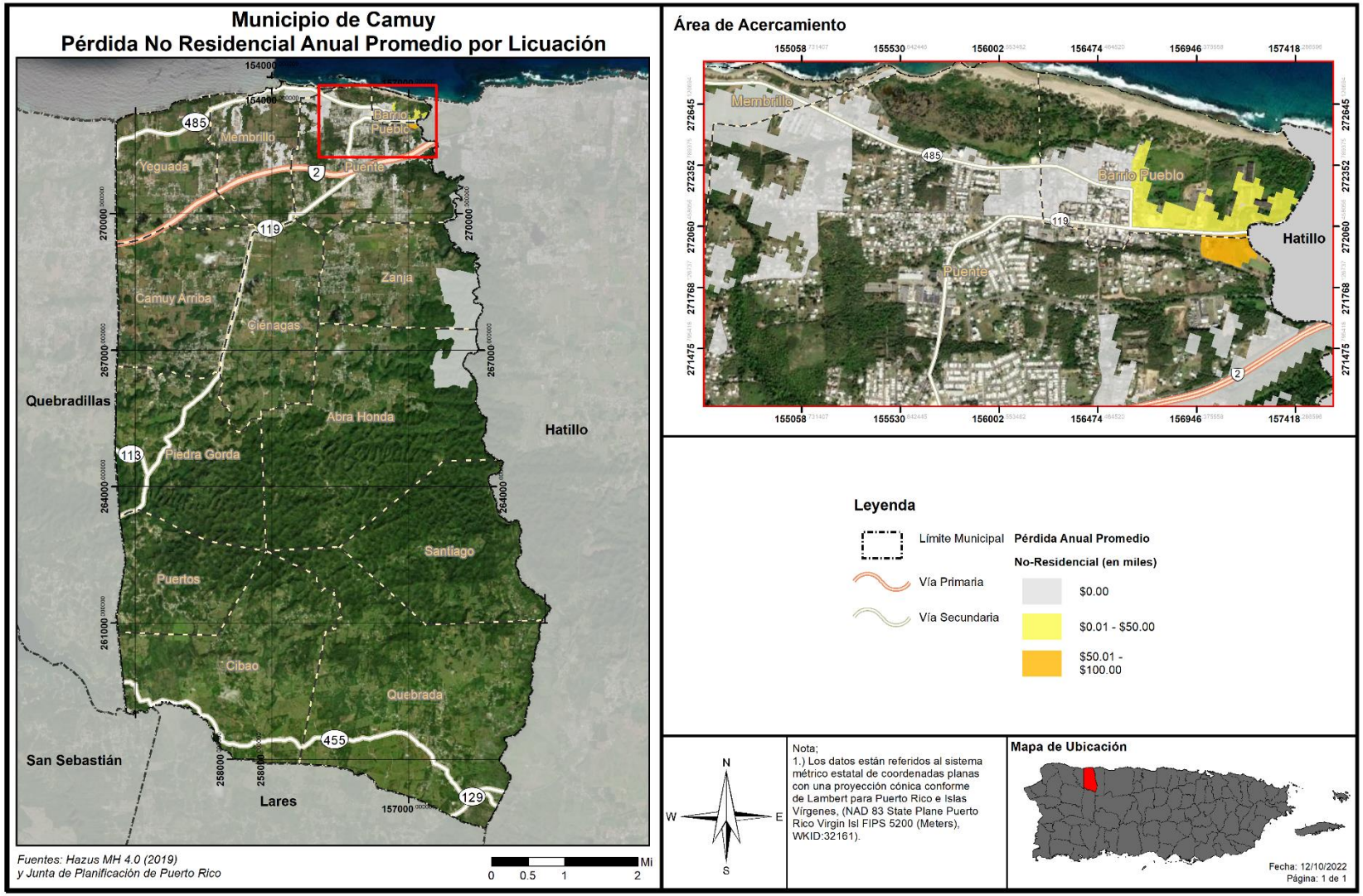
Tabla 50: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$22,000.00
Residencial	$1,577,000.00
Total	$1,599,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Figura 33 muestra el promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de un evento de terremoto. El mayor número de pérdidas por licuación a causa de terremotos se concentra en el barrio Pueblo.

Figura 33: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



4.6.3.3.1.1 Estimado de pérdidas como resultado de eventos de peligros naturales entre el 2017-2022

LUMA Energy Co. (en adelante, LUMA) proveyó los siguientes estimados para el periodo de 2017-2022 como parte de reclamaciones a aseguradoras. Surgen como resultado de eventos de peligros naturales que impactaron a activos de generación (las distintas plantas de generación eléctrica, así como Embalses (Represas), Reservas e Hidro Plantas), Subestaciones, Edificios, y otras instalaciones misceláneas.

Estos datos fueron provistos con apoyo de PREPA y se presentan a continuación. Se aclara que, estos fueron actualizados al 7 de junio de 2022, y la evaluación y cuantificación de daños resultantes de los eventos de terremotos es constante y está sujeta a revisión y cambios.

Tabla 51: Estimado de pérdidas por licuefacción – LUMA Energy Co./PREPA

Localización	Propósito	Tipo de Estructura	Costo Incurrido	Cantidades Adicionales Comprometidas	Pendiente	Total
Costa Sur	Generación	Planta Eléctrica	31,209,702	13,939,818	2,477,635	47,627,155
Aguirre	Generación	Planta Eléctrica	117,951	-	-	117,951
San Juan	Generación	Planta Eléctrica	103,843	-	-	103,843
Cambalache	Generación	Planta Eléctrica	28,766	-	54,628	83,394
Palo Seco	Generación	Planta Eléctrica	25,804	-	-	25,804
Mayagüez	Generación	Planta Eléctrica	10,450	-	-	10,450
Otros “Hydro Costs”	Generación	Embalses (Represas), Reservas e Hidro Plantas	173,678		1,339,516	1,513,194
Represa Luchetti	Generación	Embalses (Represas), Reservas e Hidro Plantas			450,000	450,000
Hydro Gas Central	Generación	Embalses (Represas), Reservas e Hidro Plantas	342,043	795	56,995	399,833
Represa Dos Bocas	Generación	Embalses (Represas), Reservas e Hidro Plantas	53,251			53,251
Represa Locos	Generación	Embalses (Represas), Reservas e Hidro Plantas	44,850			44,850
Guayama, Represa Carite	Generación	Embalses (Represas), Reservas e Hidro Plantas	35,632			35,632
Canal de Riego	Generación	Embalses (Represas), Reservas e Hidro Plantas	3,240			3,240
Múltiples (TBD)	Subestaciones	T&D	827,393	112,885	5,152,703	6,092,981
Costa Sur	Edificios	Edificios	27,620	4,994,000	1,653,016	6,674,636
Oficinas en Ponce	Edificios	Edificios		246,486	1,825,498	2,071,984
Área de Distrito Técnico Yauco	Edificios	Edificios			71,306	71,306
Utuado	Edificios	Edificios			15,272	15,272
Oficina Comercial Sabana Grande	Edificios	Edificios			11,046	11,046

Localización	Propósito	Tipo de Estructura	Costo Incurrido	Cantidades Adicionales Comprometidas	Pendiente	Total
Otros Costos de Edificios	Edificios	Edificios	7,231			7,231
Oficina Regional Bayamón	Edificios	Edificios			6,329	6,329
Oficina Comercial Guayanilla	Edificios	Edificios	5,380			5,380
Guayama	Edificios	Edificios			5,137	5,137
Otros Costos Misceláneos	Otras Localizaciones Misceláneas	TBD	276,455		2,125,679	2,402,134
TOTAL			$33,393,288	$19,293,985	$15,244,759	$67,832,033

Fuente: LUMA Energy Co. al 6 de junio de 2022

Además, LUMA proveyó información con respecto a los proyectos de sistemas de transmisión y distribución que se encuentran en el Municipio de Camuy. Los proyectos identificados aquí son proyectos de infraestructura a corto plazo que abordan líneas de transmisión críticas, alimentadores de distribución de peor rendimiento, postes de luz dañados, subestaciones críticas y edificios gravemente dañados.

Tabla 52: Proyectos Mayores en el Municipio de Camuy

Categoría de Activos	Proyectos de infraestructura
Transmisión	N/A
Distribución	1. Distribution Feeders (alimentadores)- Arecibo Short Term Group 1 a. Feeders 8010-01 and 8501-02 2. Distribution Feeders (alimentadores) - Mayagüez Short Term Group 4 a. Feeder 7901-01 3. Streetlight Repairs (Reparación de postes de alumbrado) a. Camuy tiene un total de 5,497postes de alumbrado.
Subestaciones	N/A
Edificios	N/A

Fuente: LUMA Energy Co. al 6 de junio de 2022

Asimismo, LUMA está ejecutando proyectos de mejoras al sistema a nivel-Isla, a corto plazo, que sientan las bases para construir una red confiable y resistente. Entre otros, se contempla el Programa de reemplazo de postes de distribución, el Programa de reemplazo de postes prioritarios de transmisión, el Programa de Alumbrado y el Programa de reparaciones menores en subestaciones.

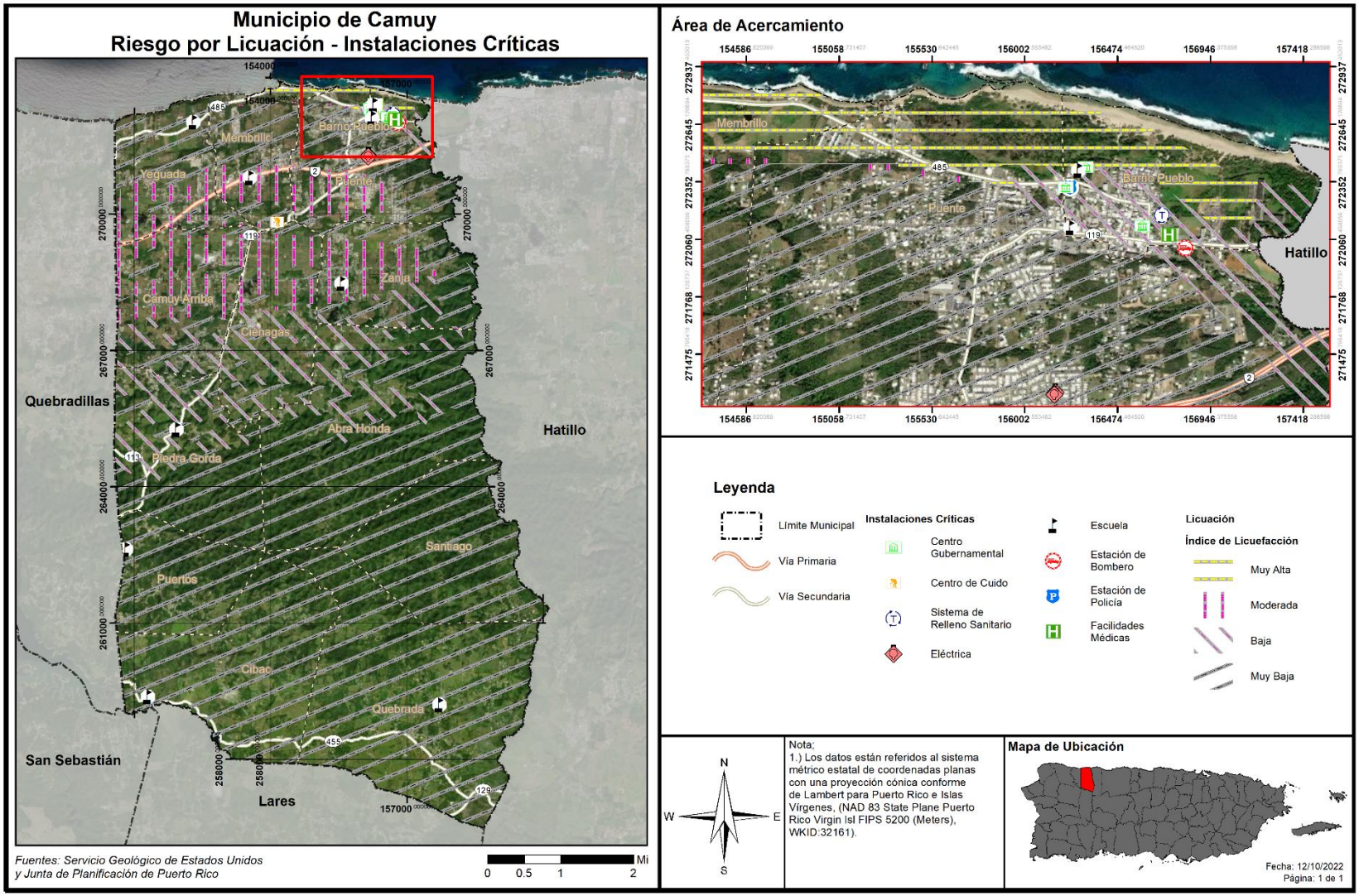
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

A base de la evaluación de riesgos por el efecto de licuefacción, podemos concluir que varias de las instalaciones críticas del municipio se encuentran en áreas de índice de licuefacción alto o muy alto. Los mapas a continuación ilustran la concentración de instalaciones críticas en el barrio Pueblo de Camuy, contrastando los distintos índices de licuefacción a través del municipio.

Según mencionamos en la sección 4.5.3.4, en Camuy, aunque los posibles daños a estructuras fueron mínimos, hubo entre 50 a 100 dueños de hogares que notificaron algún daño estructural al municipio por la serie de terremotos del Sur de PR que comenzó en diciembre de 2019. Algunos de las edificaciones que habían sufrido impacto se considera fueron debido a que corresponden a construcciones informales o vicios de construcción.

Además, existe otro tipo de infraestructura que se pudiera ver afectada, tales como las tuberías de agua potable y usadas, líneas eléctricas, carreteras y puentes.

Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto



La Tabla 53 muestra las instalaciones críticas en el municipio respecto a su exposición al nivel de riesgo por licuación o licuefacción. Según podemos concluir, la mayoría de las estructuras críticas en el municipio se encuentran en un nivel de riesgo entre muy bajo y bajo, no obstante, se identifican dos (2) escuelas y un (1) centro de cuido ubicados en un área de riesgo moderado de licuación.

Tabla 53: Riesgo a instalaciones y activos críticos por licuación a causa de terremoto

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Nivel de riesgo por licuación
Centro Gobierno Camuy	Gobierno	Bajo
Cuartel de La Policía	Cuartel de la Policía	Bajo
Tribunal de Distrito	Gobierno	Bajo
CDCP-Camuy Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Bajo
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	Bajo
Laurentino Estrella Colón	Escuela	Muy Bajo
Pedro Amador	Escuela	Muy Bajo
Camuy Health Services	Instalaciones Médicas	Bajo
Camuy	Sub Estación Eléctrica	Muy Bajo
Camuy	Sub Estación Eléctrica	Muy Bajo
Ralph W Emerson	Escuela	Moderado
Hogar Colinas Verdes	Centro de Cuido	Moderado
Antonio Reyes	Escuela	Moderado
Román Baldorioty de Castro	Escuela	Muy Bajo
Julián Blanco	Escuela	Muy Bajo
Vocacional Agrícola Soller	Escuela	Muy Bajo
SU Santiago R Palmer	Escuela	Muy Bajo

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 54 presenta el estimado de pérdidas a causa de la ocurrencia de un terremoto y bajo el nivel de riesgo por licuación. A modo de recordatorio, la licuación es el proceso por el cual un terreno sólido pero expuesto a la saturación de agua o por sus características geológicas, se comporta como un líquido al ser expuesto a vibraciones por terremoto. Este proceso ocasiona que las estructuras localizadas en terrenos susceptibles a niveles altos de licuefacción colapsen o reciban daños estructurales de mayor magnitud.

Se estima que las pérdidas no residenciales podrían alcanzar un valor aproximado de $22,000.00.

Tabla 54: Estimado de pérdidas por licuación - No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$10,000.00
Bienes	$4,000.00
Inventario	$0.00
Ingreso por Alquiler y Relocalización	$8,000.00

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$10,000.00
Total	$22,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Además, ante la alta incidencia de casos de terremotos sentidos en la Isla, a partir de 2019, se anticipa que estos daños serán mayores.

Es importante aclarar que, algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Sin embargo, según sea necesario el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

Figura 35: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos

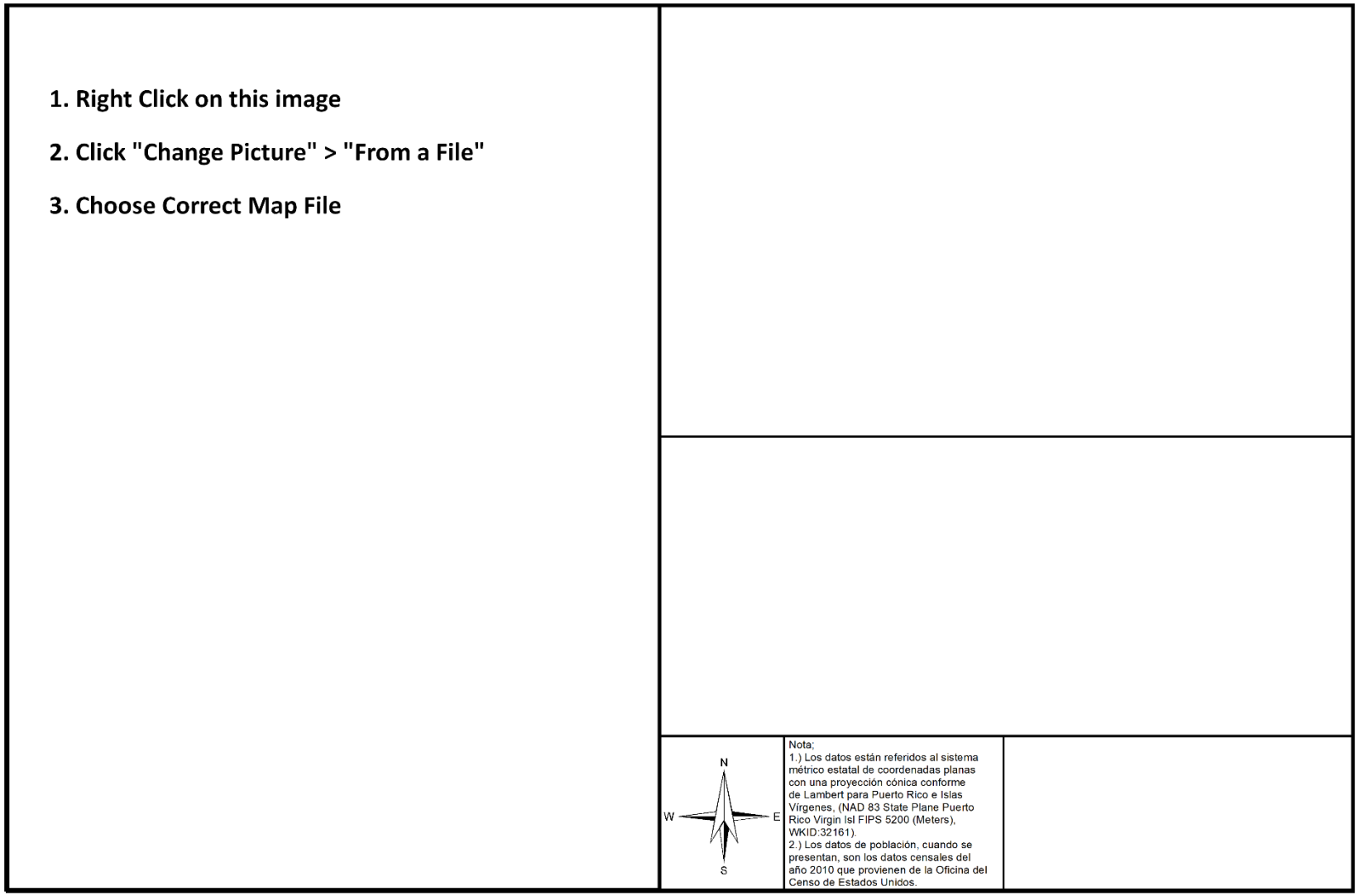
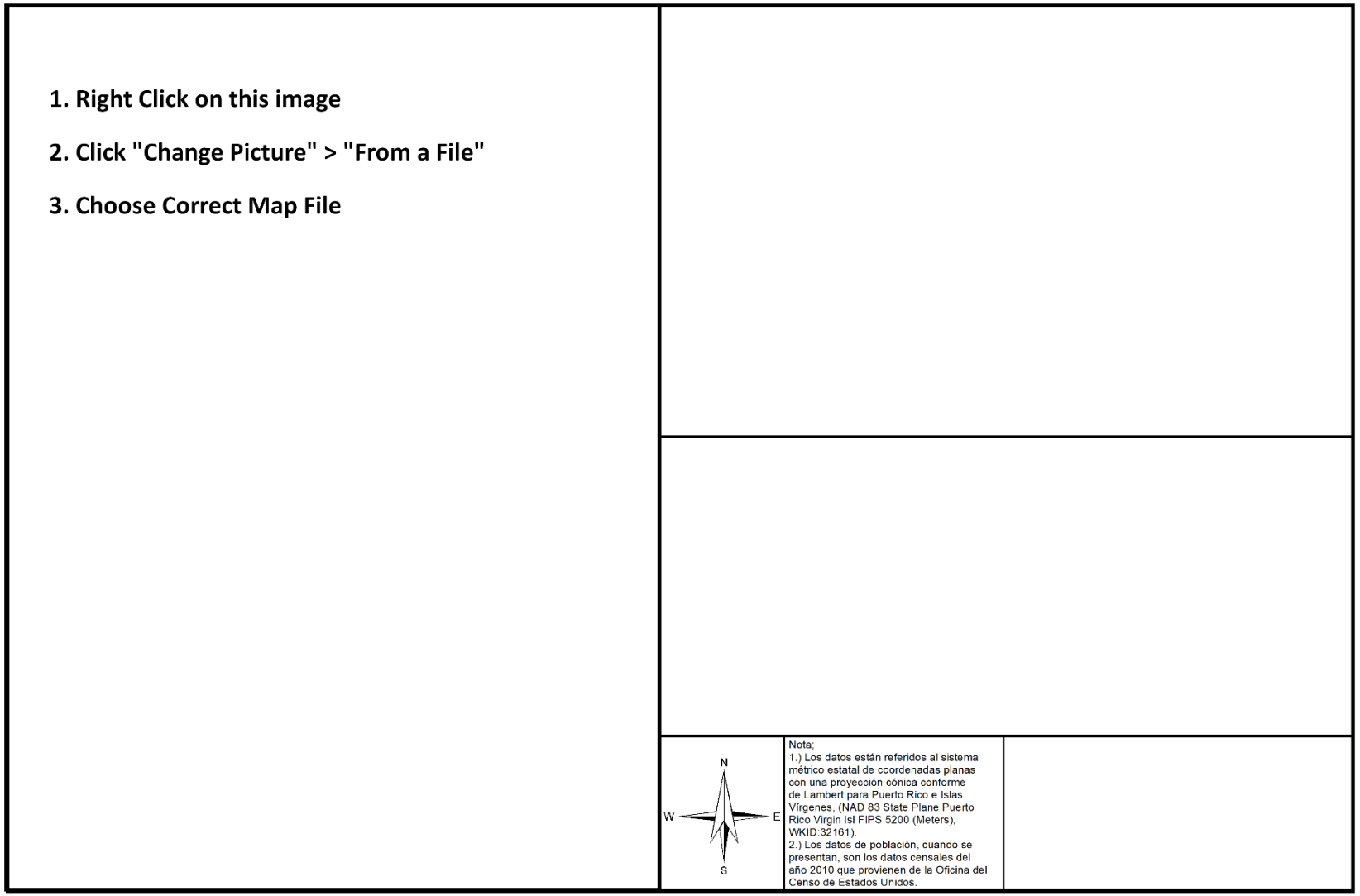


Figura 36: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos



La Tabla 55 muestra la cantidad de personas en áreas susceptibles al proceso de licuación por nivel de riesgo, mientras que la Tabla 56 muestra las pérdidas residenciales a causa de un evento de peligro, *a base del Censo 2010, toda vez que el sistema Hazus aún no ha completado su actualización para datos del Censo de 2020.* Se estima que, el ###% de la población en el municipio se encuentra en riesgo XXXX de licuación a causa de terremoto. Estas zonas de peligro se concentran en los barrios XXXX y XXXXX. A su vez, la Figura 35 muestra que hay una **XXXXXX (Alta, Baja, Moderada)** densidad de personas en áreas susceptibles a licuación. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación. Como podemos observar en la Figura 35, entre más próximo el terreno a un cuerpo de agua, mayor incremento en el nivel de riesgo por licuación se puede experimentar.

Tabla 55: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Personas					

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Se estima que, las pérdidas residenciales podrían alcanzar un valor aproximado de $XXXXXX,000.00.

Tabla 56: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	
Contenidos	
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	
Total	

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 son los tsunamis, incendios y deslizamientos de terreno.

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

Según se ha mencionado, la actividad agrícola en el Municipio de Camuy se distingue por la cría de ganado vacuno y la producción de leche, puede verse afectada por este peligro, de igual forma sus recursos naturales como lo son sus cuevas, cavernas y sumideros se afectarían en un evento de terremoto.

4.6.3.3.5 Condiciones futuras

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

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

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

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

Algunos estudios están basados en la recurrencia de eventos. En Puerto Rico han ocurrido, entre los años 1670 al presente, cinco (5) terremotos de gran intensidad, específicamente para los años 1670, 1787, 1867. 1918 y 2020. Esta distribución de terremotos refleja un ciclo de 51 a 117 años o un promedio de 83 años para terremotos destructivos. Sin embargo, hay que señalar que cada uno de estos eventos se generó a lo largo de una falla diferente, por lo tanto, a base de estos eventos exclusivamente, no se puede hacer una predicción sobre su recurrencia.

Según se menciona, desde diciembre de 2019 y al momento de esta actualización del Plan, Puerto Rico ha experimentado actividad sísmica frecuente y destructiva. Este tipo de enjambres de terremotos no se habían registrado en Puerto Rico desde 1918 y trajo a la memoria colectiva de la Isla nuestra susceptibilidad a los eventos de terremotos. Es importante que se tomen las medidas necesarias para proteger y mitigar la población, estructuras e infraestructura crítica del municipio, especialmente las áreas más vulnerables, bien sea vulnerabilidad poblacional o vulnerabilidad estructural.

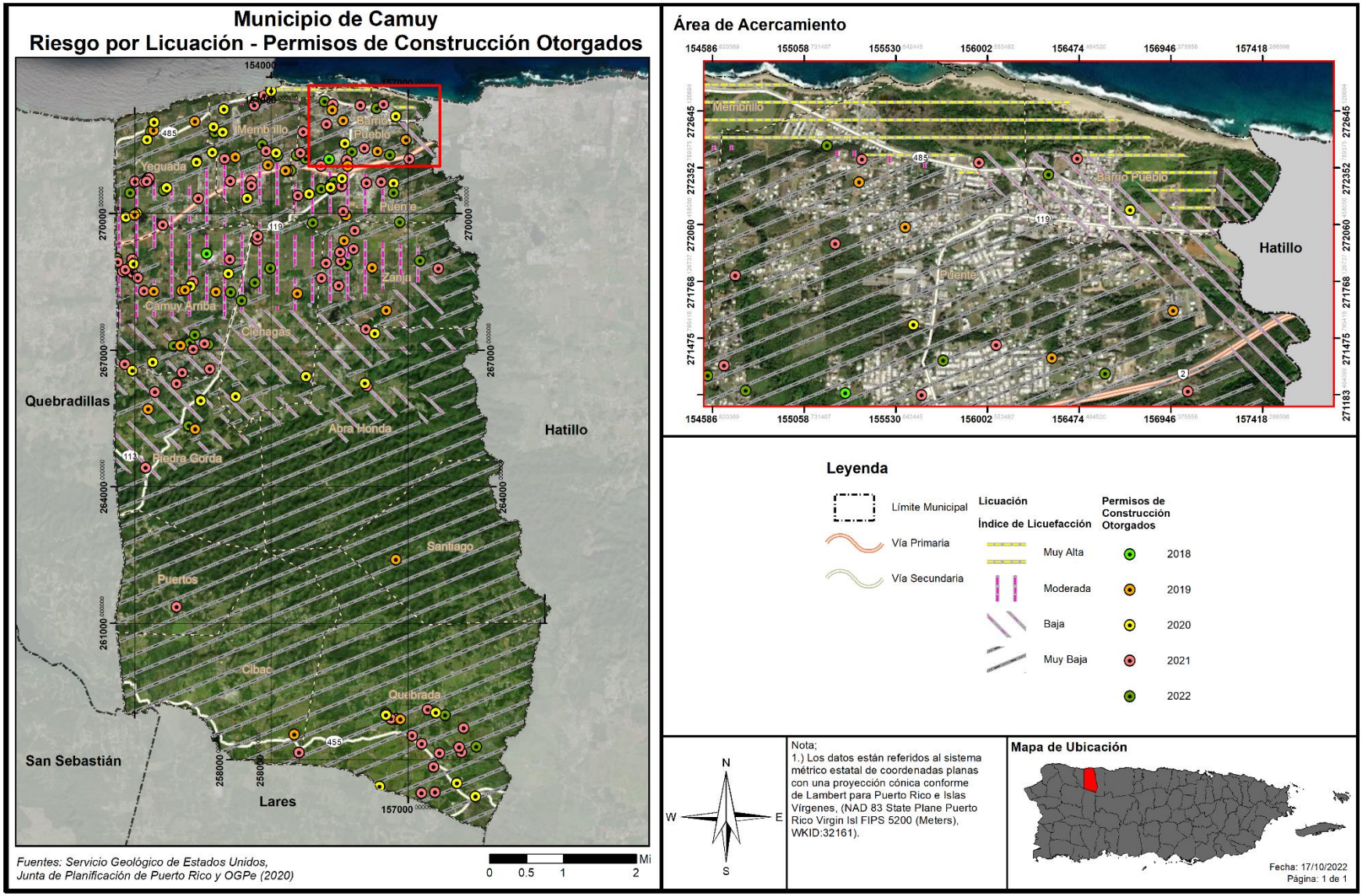
El riesgo al peligro de terremoto y licuación incrementará a medida que se continúe el proceso de urbanización en áreas con riesgo alto o muy alto del municipio, en especial las áreas susceptibles al efecto de licuación.

La Figura 37 muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de licuación por terremoto, para el periodo de 2017 a inicios de 2022.

Se identifica como área de muy alto riesgo la zona costera del municipio entre Membrillo y barrio Pueblo, con aproximadamente tres (3) permisos autorizados al 2021 ubicados en zonas limítrofes, así como otras

áreas de riesgo moderado en Puente, Zanja, Yeguada y Camuy Arriba. El resto del municipio se categoriza entre zonas de bajo a muy bajo riesgo a licuación.

Figura 37: Localización de desarrollos con relación al riesgo de licuación a causa de terremoto



4.6.3.4 *Inundaciones*

Para comprender el riesgo de inundación, la comunidad debe evaluar cuáles son los bienes expuestos o vulnerables en el área de peligro identificada. Las áreas de peligro identificadas en Camuy incluyen las zonas de inundación de los Mapas de Zonas Susceptibles a Inundación (ABFEs), con el que se evalúa la vulnerabilidad. De esta manera se calcularon los eventos de inundación por probabilidad anual de recurrencia.

Además, se utilizaron los mapas de ABFEs publicados por FEMA al 2018, los cuales delimitan los valles de inundación y las áreas efectivas más recientes. Los datos de población son basados en la información oficial del Censo y complementados con los datos locales relacionados a las instalaciones críticas y utilidades.

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 57 muestra la cantidad de estructuras dentro de las diferentes probabilidades de inundación anual. La Tabla 58 muestra las pérdidas estimadas para estructuras residenciales y no residenciales.

Tabla 57: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.20%
0 a 1	79	80	75	87	105
1 a 2	8	9	16	30	87
2 a 3	0	1	0	1	63
3 a 4	0	0	1	1	12
4 a 5	0	0	0	0	0
5 a 8	0	0	0	0	0
8 a 11	0	0	0	0	0
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El peligro de inundaciones constituye un riesgo al municipio que pudiese afectar a aproximadamente:

- En un evento de 10% de probabilidad anual, 87 estructuras podrían tener una inundación de hasta dos (2) pies de profundidad;
- En un evento de 4% de probabilidad anual, 90 estructuras podrían tener una inundación de hasta tres (3) pies de profundidad;
- En un evento de 2% de probabilidad anual, 92 estructuras podrían tener una inundación de hasta cuatro (4) pies de profundidad;
- En un evento de 1% de probabilidad anual, 119 estructuras podrían tener una inundación de hasta cuatro (4) pies de profundidad;
- En un evento de 0.2% de probabilidad anual, 267 estructuras podrían tener una inundación de hasta cuatro (4) pies de profundidad.

Para propósitos de estimados de pérdidas, estos daños son cuantificables conforme se describe a continuación, para estructuras residenciales y no-residenciales: Se estima que las pérdidas podrían alcanzar un valor aproximado de $157,000.00.

Tabla 58: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$85,000.00
Residencial	$72,000.00
Total	$157,000.00

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

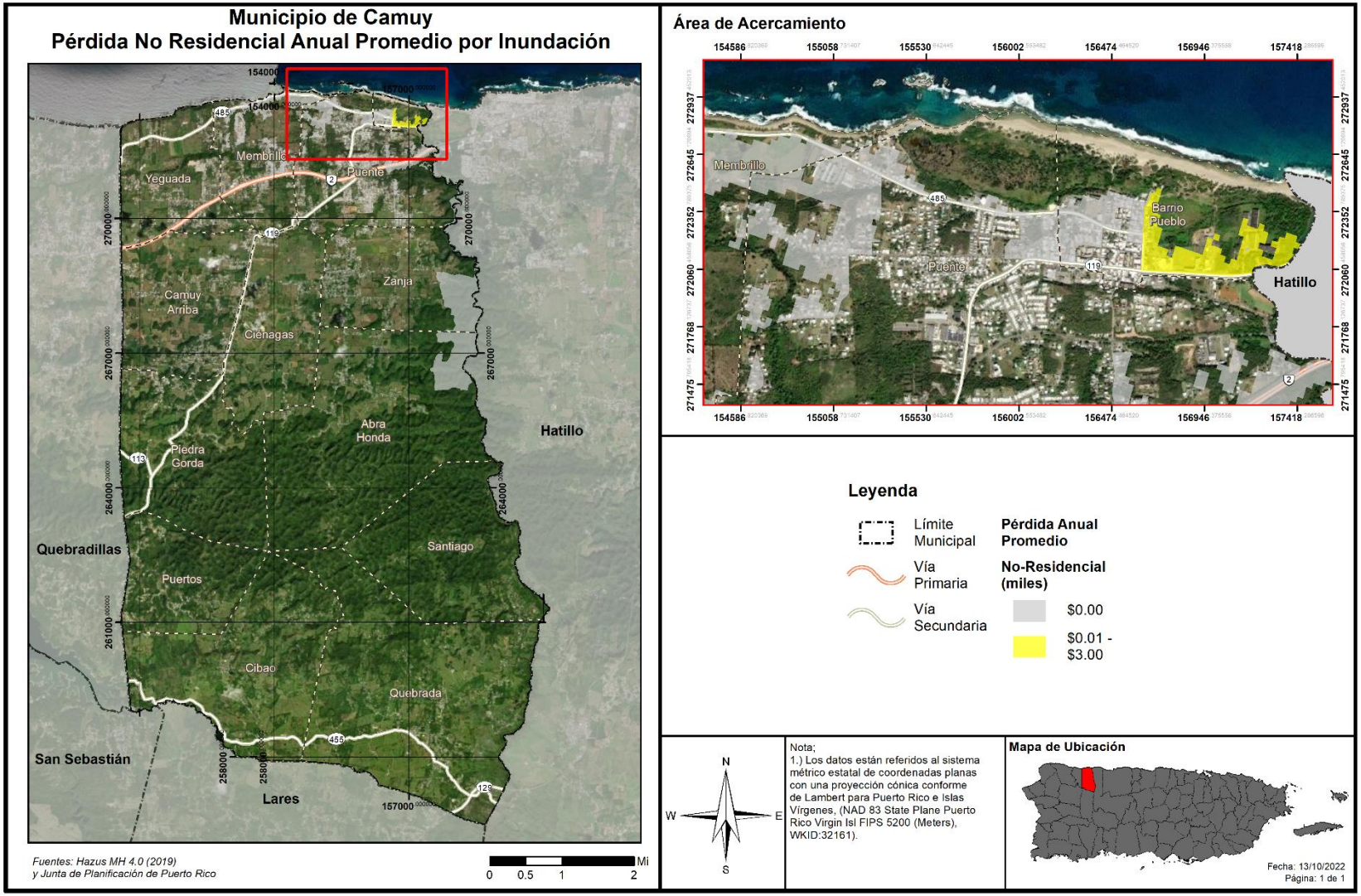
La Tabla 59 muestra que el estimado de pérdidas por inundación para elementos no residenciales es de $85,000.00.

Tabla 59: Estimado de pérdidas por Inundación – No-residencial

Pérdida no-residencial estimada	Valor
Estructura	$3,000.00
Bienes	$12,000.00
Inventario	$0.00
Ingreso por Alquiler	$33,000.00
Ingreso Salarial	$37,000.00
Total	$85,000.00

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 Figura 39 y la Figura 40 ilustran las áreas geográficas del municipio que se verían afectadas por un evento de inundación. Estas muestran eventos de retorno de cien (100) y quinientos (500) años, a base de una inundación por profundidad medida en pies.

Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un porciento (1%) de probabilidad que ocurra en el año. Por su parte, una inundación de retorno de 500 años, el cual por lo general es un evento de mayor magnitud, tiene un punto dos por ciento (0.2%) de ocurrencia en un año. No obstante, es importante puntualizar que esta estimación no excluye que un evento de determinado retorno o magnitud ocurra en más de una ocasión en un año determinado.

Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año.

El tono más oscuro en las figuras denota una profundidad mayor a los diez pies, mientras que el más claro muestra las zonas inundables de menor profundidad. Se observa que no hay una diferencia significativa entre los resultados de ambos periodos de retorno en cuanto a la superficie que abarcan las zonas inundables. Esto se debe principalmente a la configuración topográfica del área de estudio, pues existen pocas zonas de planicie en los linderos del río y barreras naturales que impiden el crecimiento de las manchas de inundación. No obstante, se aprecia el aumento en profundidad que afecta al municipio.

Entre otras, carreteras y vías principales pueden quedar incomunicadas, puentes, acceso a instalaciones críticas o acervos municipales y hogares, rutas de escape, desalojo y otras. Nótese que, a modo de ejemplo, la carretera PR-485 puede verse impactada adversamente en estas ocurrencias de inundaciones, así como también gran área de los barrios Pueblo y Membrillo.

Asimismo, otros de los acervos municipales que se pudieran ver en riesgo ante el peligro de inundación, lo son la Planta Quebrada. Ante un evento de inundaciones, esta puede colapsar ante la falla de la represa, resultando en la inoperancia o falta de operación normal del activo y provocando inundaciones en las áreas limítrofes, con potencial de afectar a otros activos, infraestructura, hogares y población.

Figura 39: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

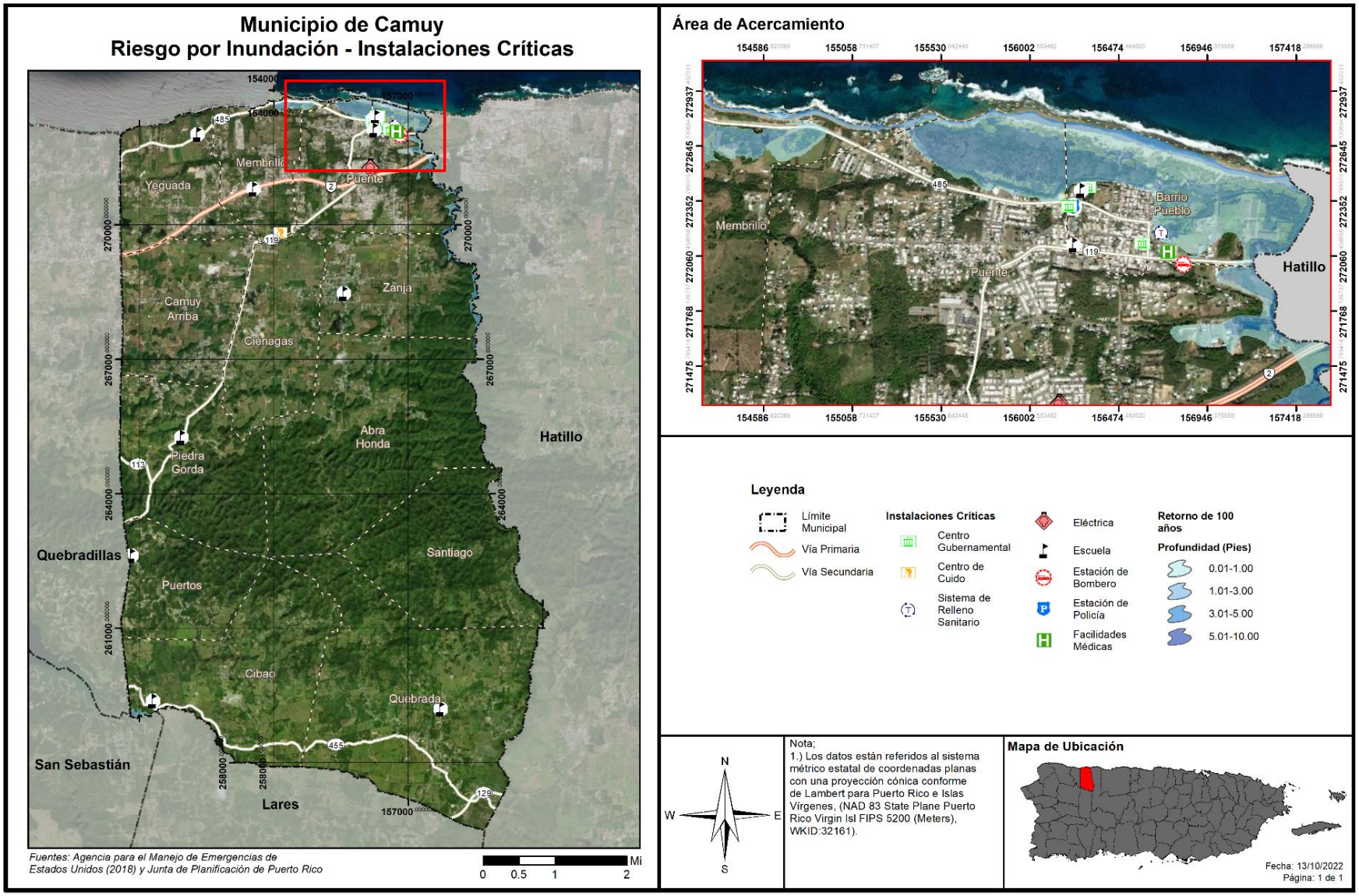
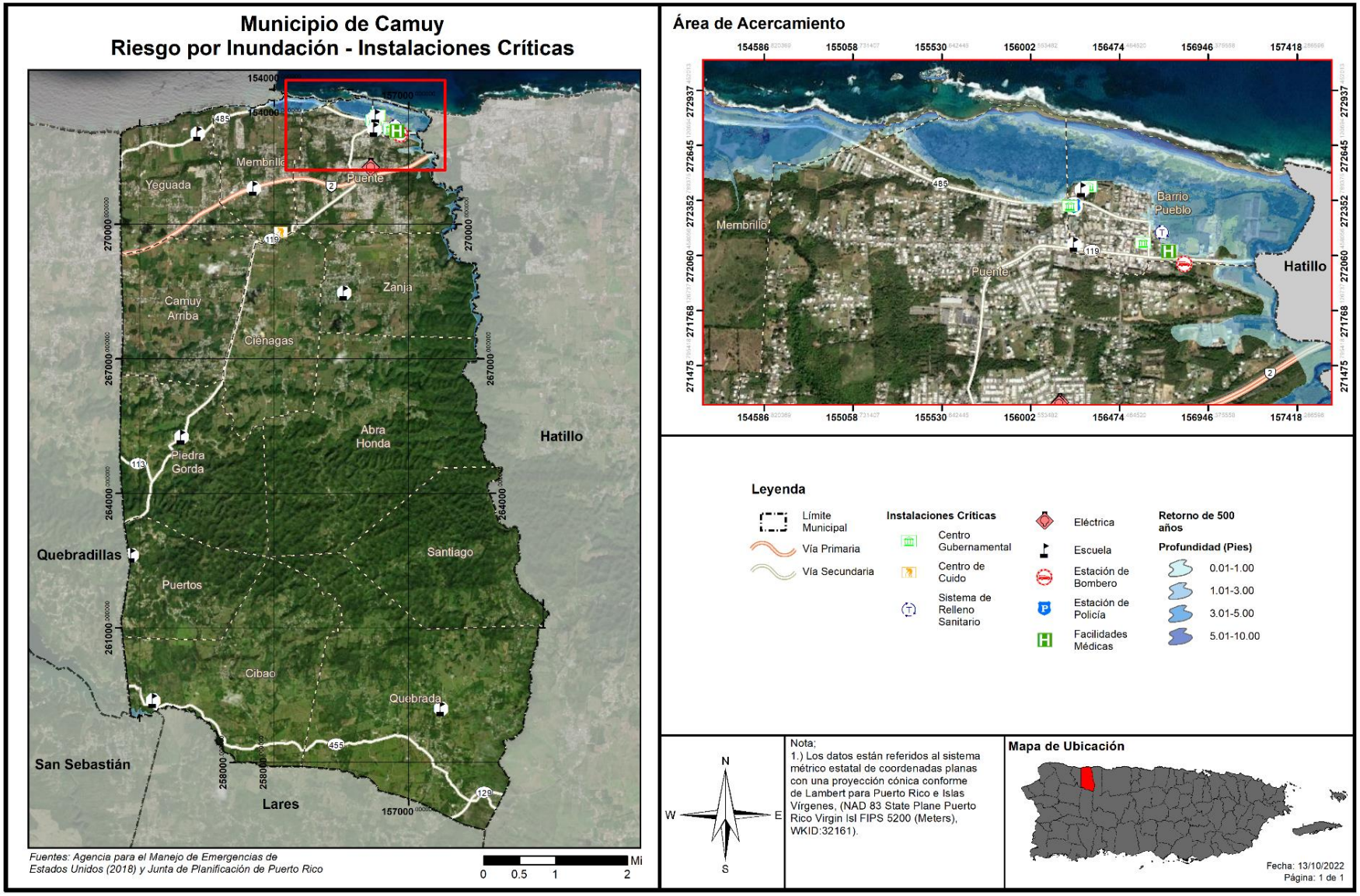


Figura 40: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años



La Tabla 60 contiene las instalaciones o activos críticos municipales y provee detalles sobre la probabilidad de ser impactados por un evento de inundación a base de determinado periodo de retorno o probabilidad de inundación anual.

Tabla 60: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia)

Nombre de instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Probabilidad anual de recurrencia				
		10%	4%	2%	1%	0.2%
Centro Gobierno Camuy	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Cuartel de La Policía	Cuartel de la Policía	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tribunal de Distrito	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
CDCP-Camuy Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	0.0000	0.0506	0.1035	0.2029	1.4282
Ayuntamiento	Gobierno	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Laurentino Estrella Colón	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pedro Amador	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Camuy Health Services	Instalaciones Médicas	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Camuy	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Camuy	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Ralph W Emerson	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Hogar Colinas Verdes	Centro de Cuido	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Antonio Reyes	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Román Baldorioty de Castro	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Julián Blanco	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Vocacional Agrícola Soller	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SU Santiago R Palmer	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 60 muestra que entre los activos más vulnerable está el Centro de Acopio Permanente, el cual está en desuso. No obstante, el municipio ha sufrido eventos de inundaciones que afectan el Cuartel de la Policía, el Centro Gubernamental, el Camuy Health Service (CDT Camuy), la Planta de tratamiento de aguas usada de Acueductos y Alcantarillado y escuelas que se utilizan como refugios.

Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Según sea necesario, el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y hacer los ajustes necesarios para salvaguardar vida, y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

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

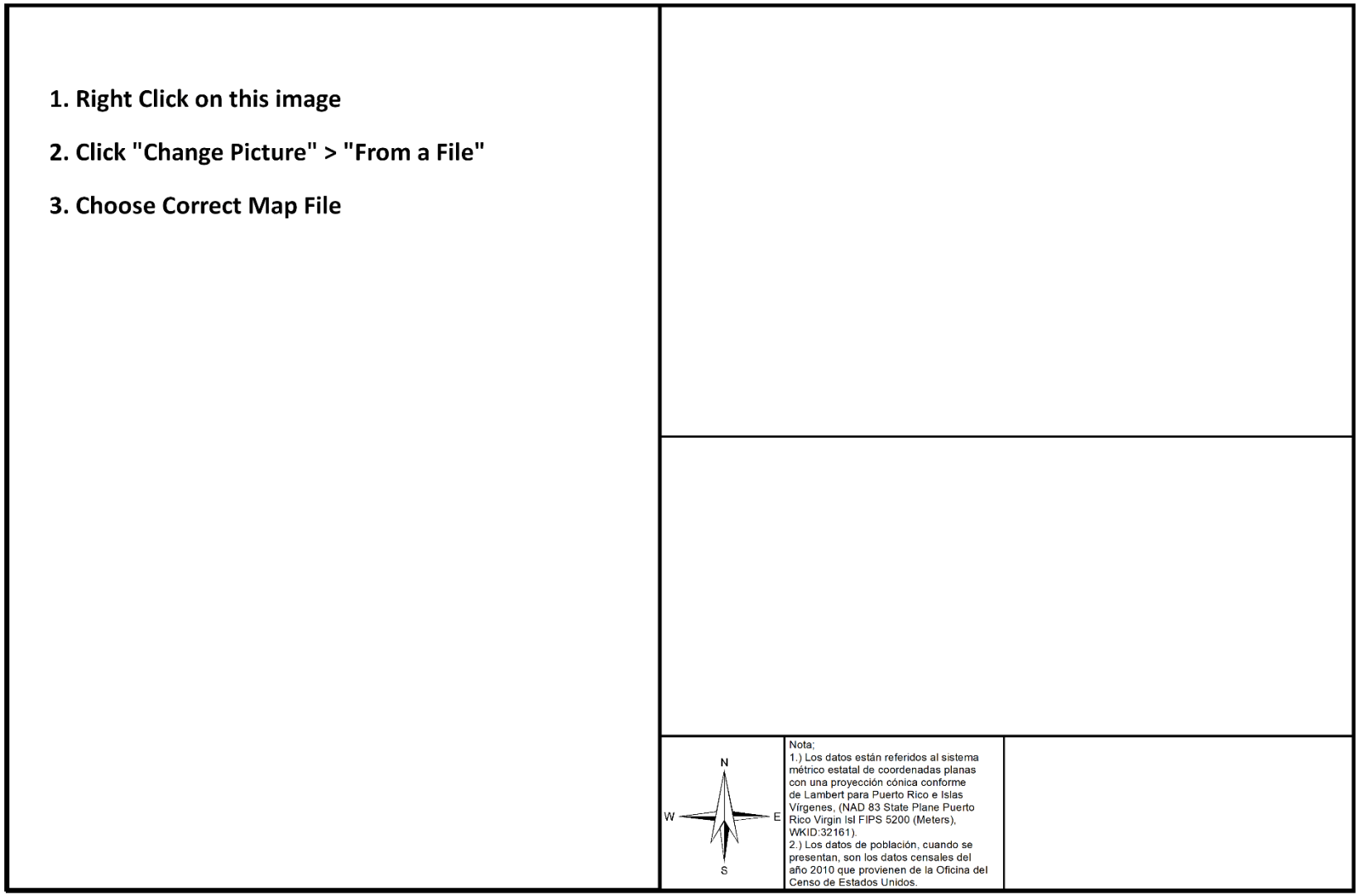


Figura 42: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años

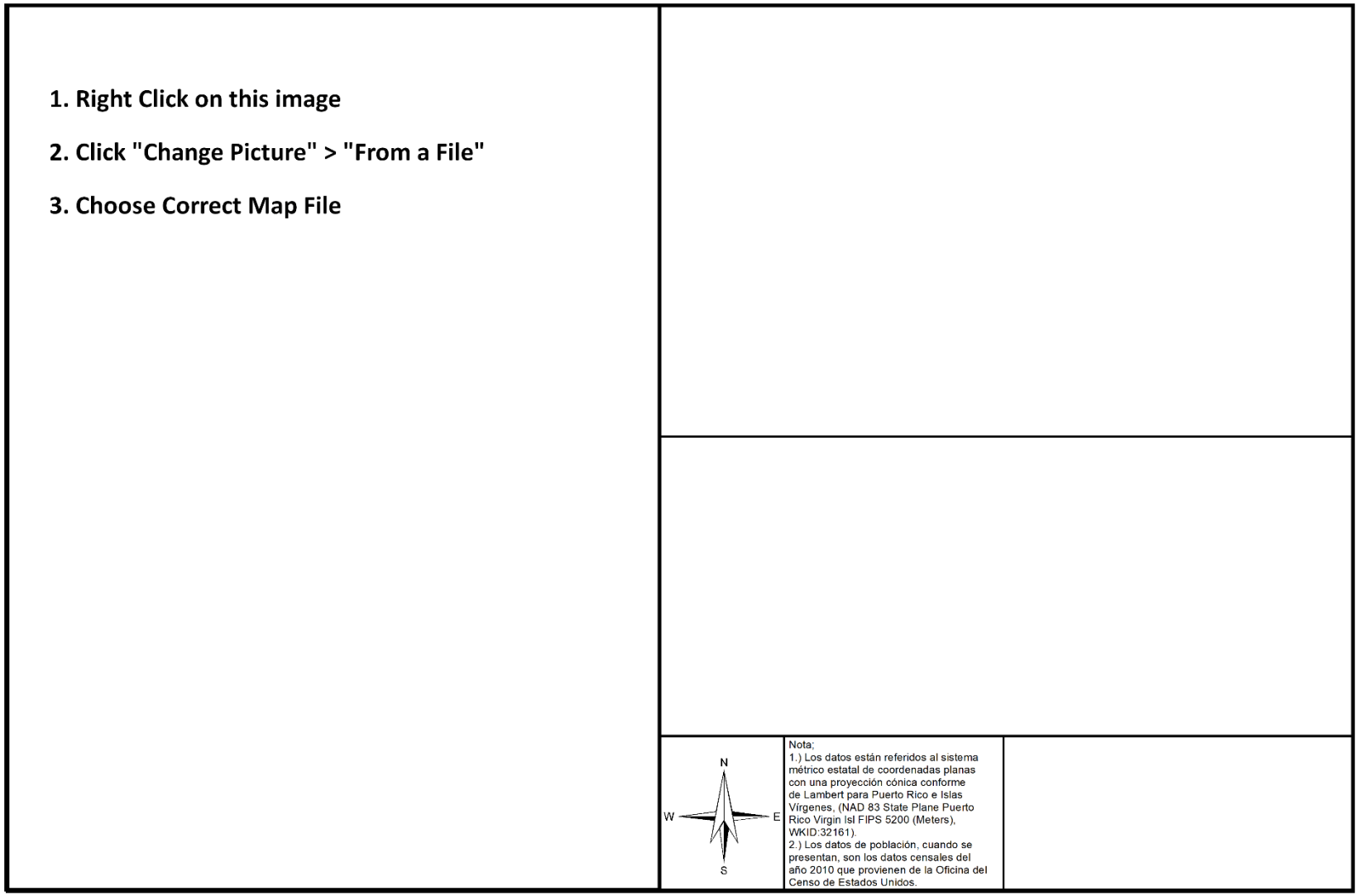
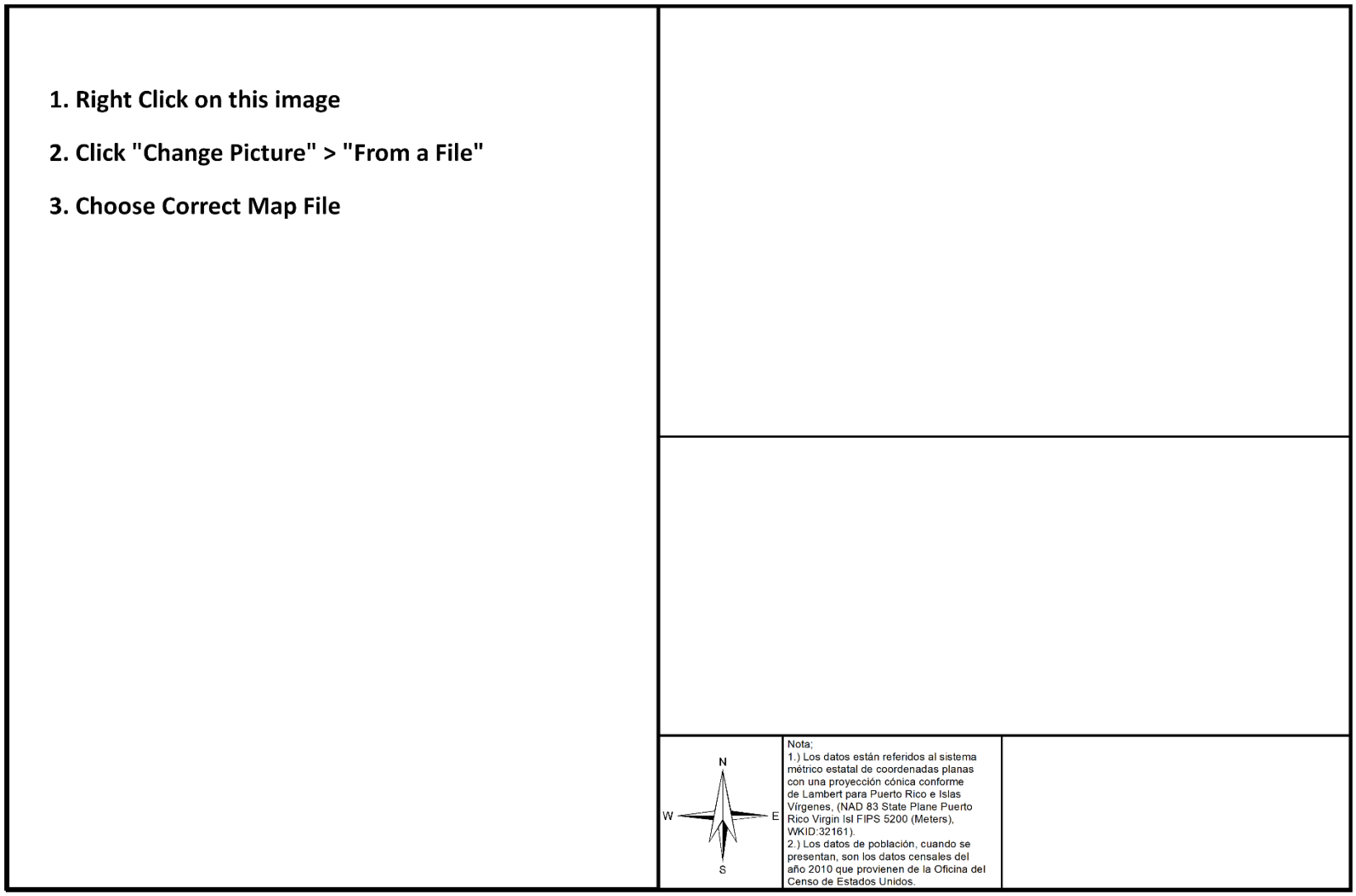


Figura 43: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación



Las figuras anteriores ilustran las áreas en riesgo por inundación respecto a las diversas áreas de densidad poblacional en el municipio. Las inundaciones que surgen representadas son los eventos de retorno de 100 y 500 años. Según se expone previamente, entre menor es el por ciento de recurrencia de un evento de inundación, mayor es la magnitud del referido evento. Por tal motivo, en una inundación de retorno de 500 años o de 0.2% de probabilidad de ocurrencia anual, mayor es la extensión de terreno impactada por inundación y, por tanto, mayor es el número de personas que se encuentran vulnerables a ser impactadas por este evento.

La siguiente tabla presenta el estimado de personas vulnerables al peligro de inundación a base de categorías de profundidad en pies y probabilidad anual de recurrencia. Por ejemplo, en una inundación de 10% de probabilidad de recurrencia hay un total de XXXXX personas afectadas, mientras que un total de XXXX personas residen en una zona donde hay al menos un 0.2% de recurrencia de inundación (inundación de 500 años).

Tabla 61: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia)

Profundidad de inundación (en pies)	Probabilidad anual de recurrencia				
	10%	4%	2%	1%	0.2%
0 a 1					
1 a 2					
2 a 3					
3 a 4					
4 a 5					
5 a 8					
8 a 11					
11 a 14					
Más de 14					

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Un total de #### personas viven dentro de las zonas de alta probabilidad de inundación. Estas zonas de peligro están en los barrios XXXX y XXXXX y XXXX. Asimismo, las figuras anteriores muestran dónde hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles inundación. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación.

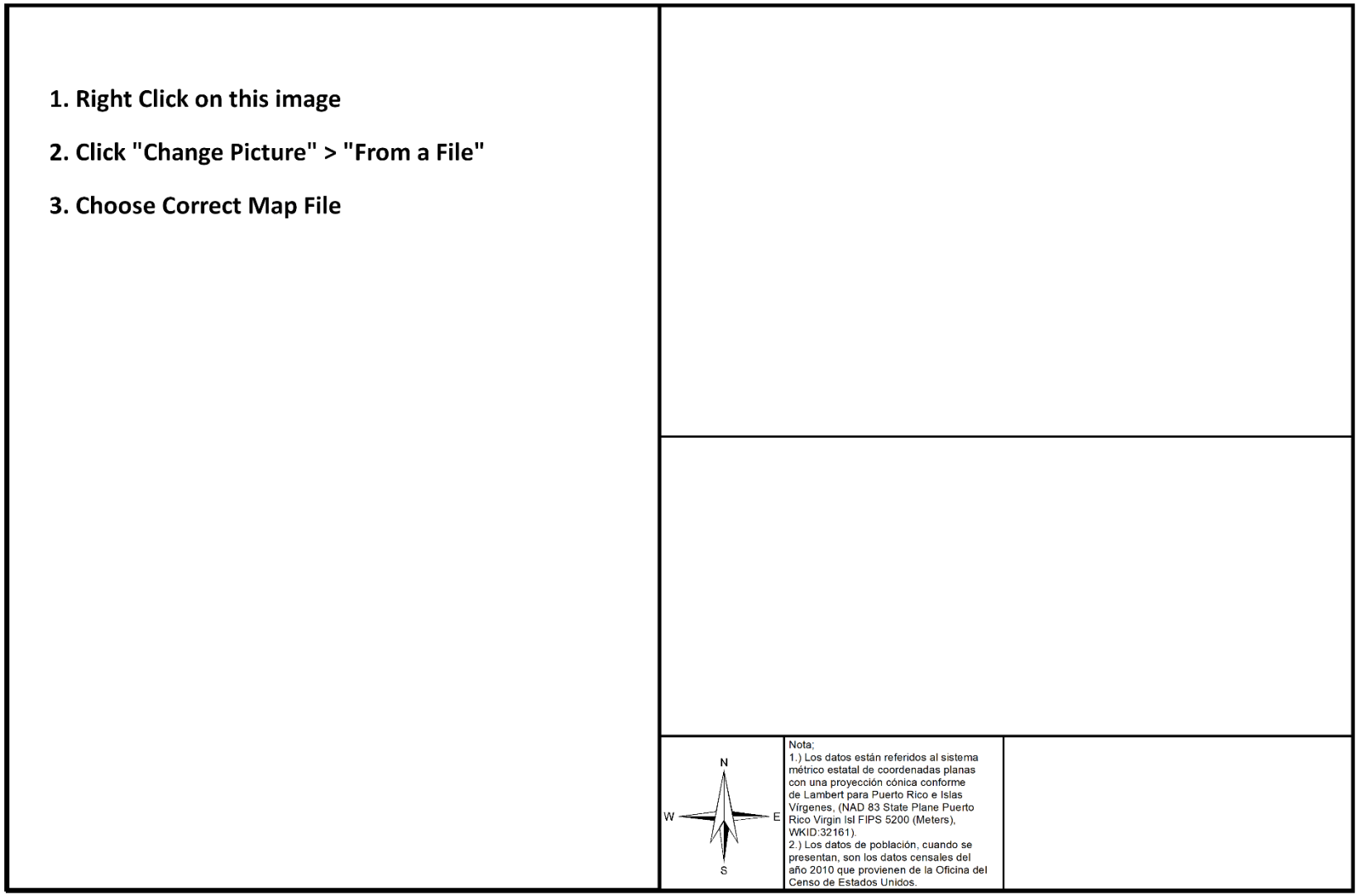
La siguiente tabla provee un estimado de pérdidas residenciales estimadas a causa de un evento de inundación.

Tabla 62: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	
Bienes	
Relocalización	
Ingreso por Alquiler	
Total	

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Figura 44: Población desplazada por inundación



La siguiente tabla provee, a base del Censo, el número de personas con necesidad de ser desplazadas de sus residencias o con necesidad de servicios a corto plazo a causa de la ocurrencia de un evento de inundación.

Tabla 63: Población con necesidad - Inundación

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

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

En la mayoría de los eventos de inundaciones los recursos de agua reciben niveles elevados de contaminantes asociados con las crecidas y acumulación de aguas negras y otros peligros o sustancias tóxicas provenientes de los remanentes de la inundación. (Malilay, 2000) Esta situación propicia el desarrollo de enfermedades en los cuerpos de agua del municipio y pueden ocasionar efectos adversos sobre la flora y la fauna de la región, incluyendo hombres, mujeres y niños.[57] Por ejemplo, el estancamiento prolongado de aguas después de un evento de inundaciones puede propagar enfermedades como el dengue y la leptospirosis. Luego del paso del huracán María, el estancamiento de aguas, propició la propagación de leptospirosis y la proliferación de mosquitos. La leptospirosis es una enfermedad causada por una bacteria que afecta tanto a los seres humanos como a los animales y puede propagarse a través de residuos de orina de animales infectados.[58] 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 Camuy adoptará medidas de mitigación para proteger los recursos naturales de la región y garantizar que los efectos adversos de las inundaciones en los recursos naturales se prevengan o reduzcan. Estas acciones propician la sanidad en los procesos de recuperación tras un evento de este tipo y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

Las inundaciones en terreno de capacidad agrícola pueden afectar adversamente las actividades dedicadas a la siembra de frutos menores como yautía, plátano y guineo. De igual forma, las inundaciones afectan los sistemas de cuevas y cavernas a través del Río Camuy.

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

4.6.3.4.5 Condiciones futuras

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

La Figura 45 y la Figura 46 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de inundación en los periodos de recurrencia de 100 y 500 años, respectivamente, para el periodo de 2017 a inicios de 2022.

Figura 45: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 100 años

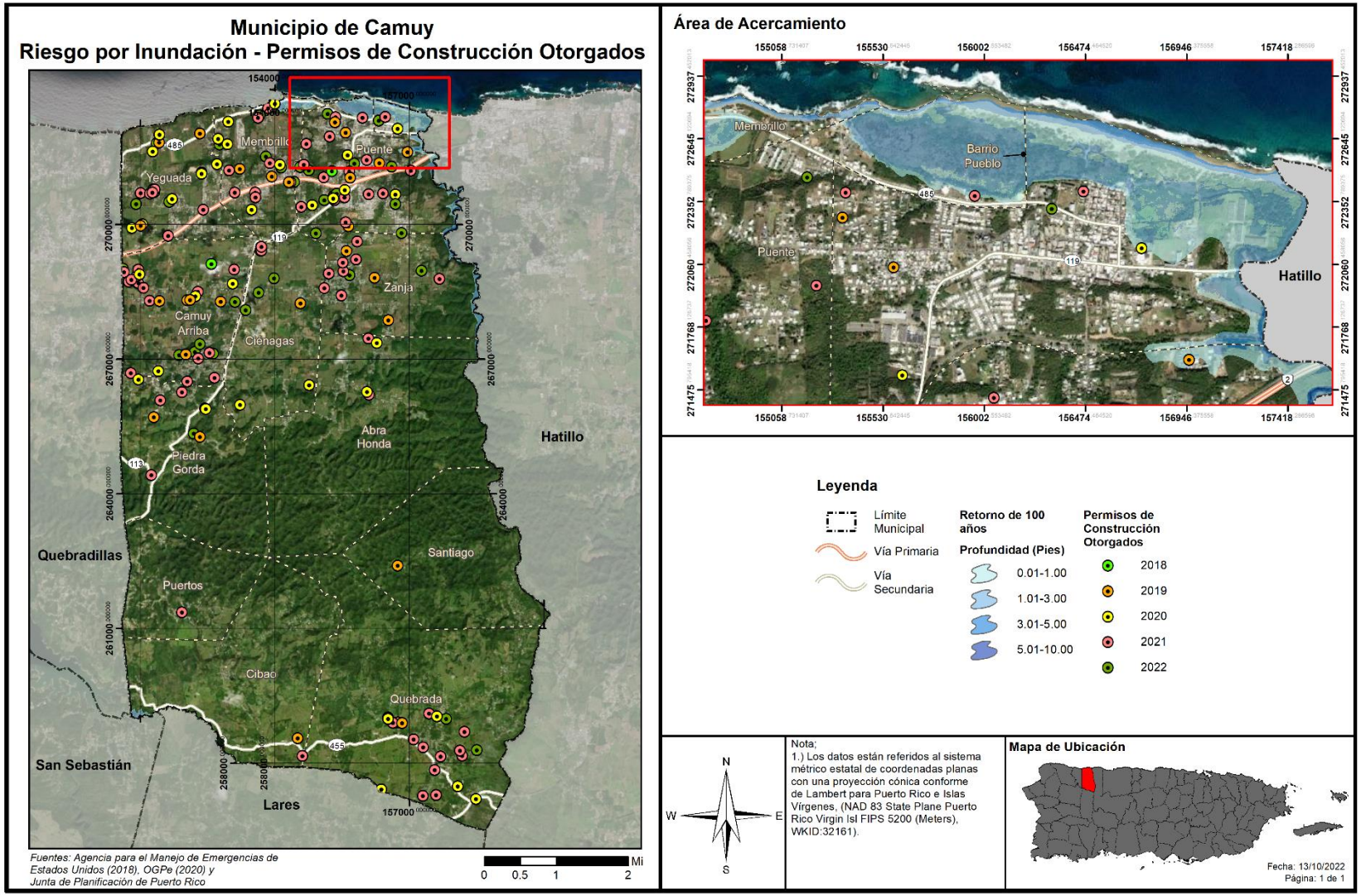
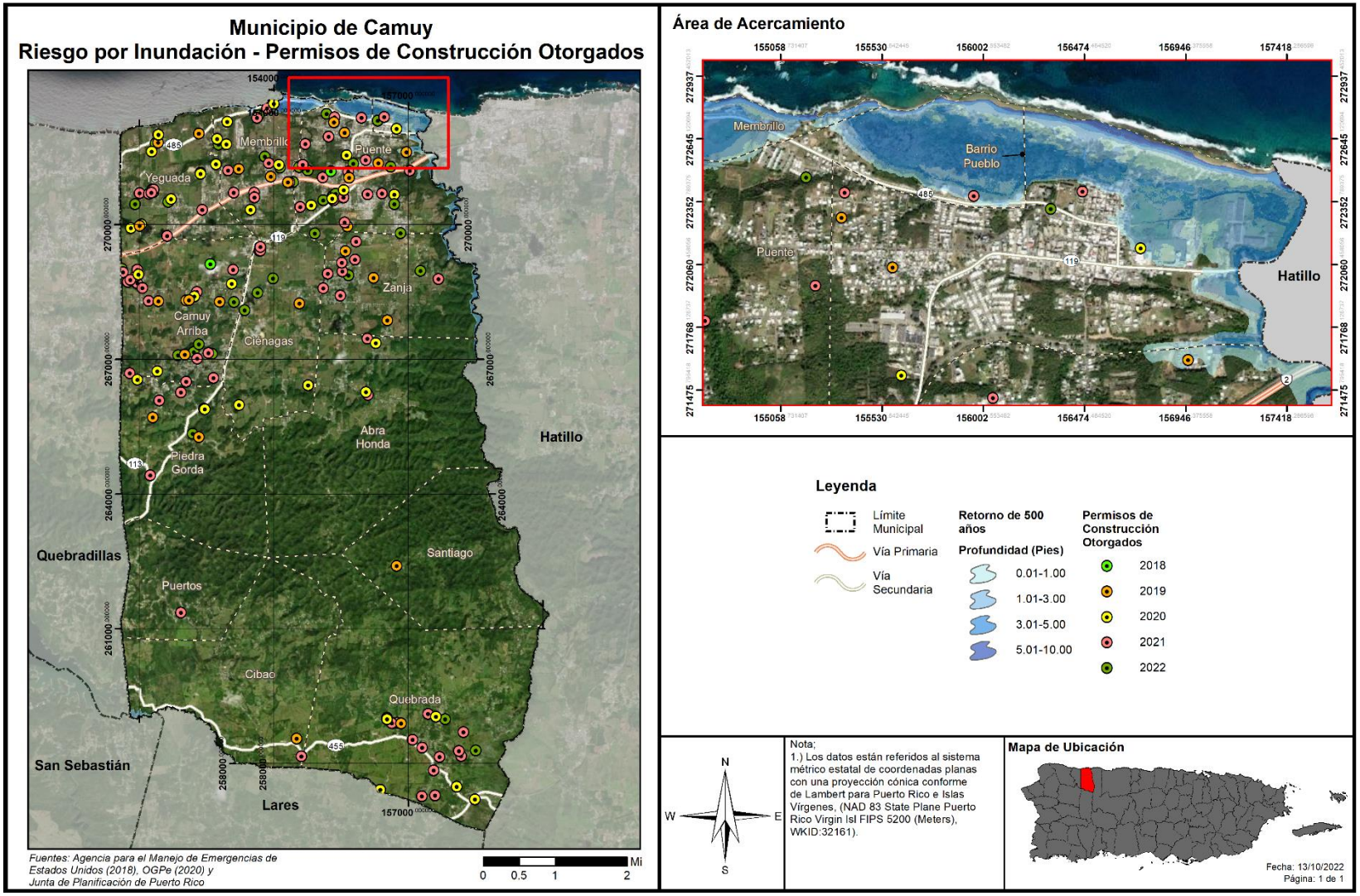


Figura 46: Localización de desarrollos con relación al riesgo de inundación – Periodo de recurrencia de 500 años



4.6.3.5 *Deslizamientos*

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

4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales

En el Municipio de Camuy, 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 Camuy. 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. El municipio tampoco pudo proveer un estimado a estos efectos y será proactivo en incluir cualquier cifra habida en la próxima revisión al Plan.[59]

La siguiente tabla muestra el total de estructuras dentro del municipio que se encuentran susceptibles a un evento de deslizamiento a base del nivel de riesgo muy alto, alto, moderado y bajo.

Tabla 64: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de estructuras	16,127	0	2,979	46

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

En resumen, según los datos de estructuras proporcionados por la JP, se estima la probabilidad de que se afecten:

- 16,127 estructuras es baja;
- 0 estructuras es moderada;
- 2,979 estructuras es alta; y
- 46 estructuras es muy alta.

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

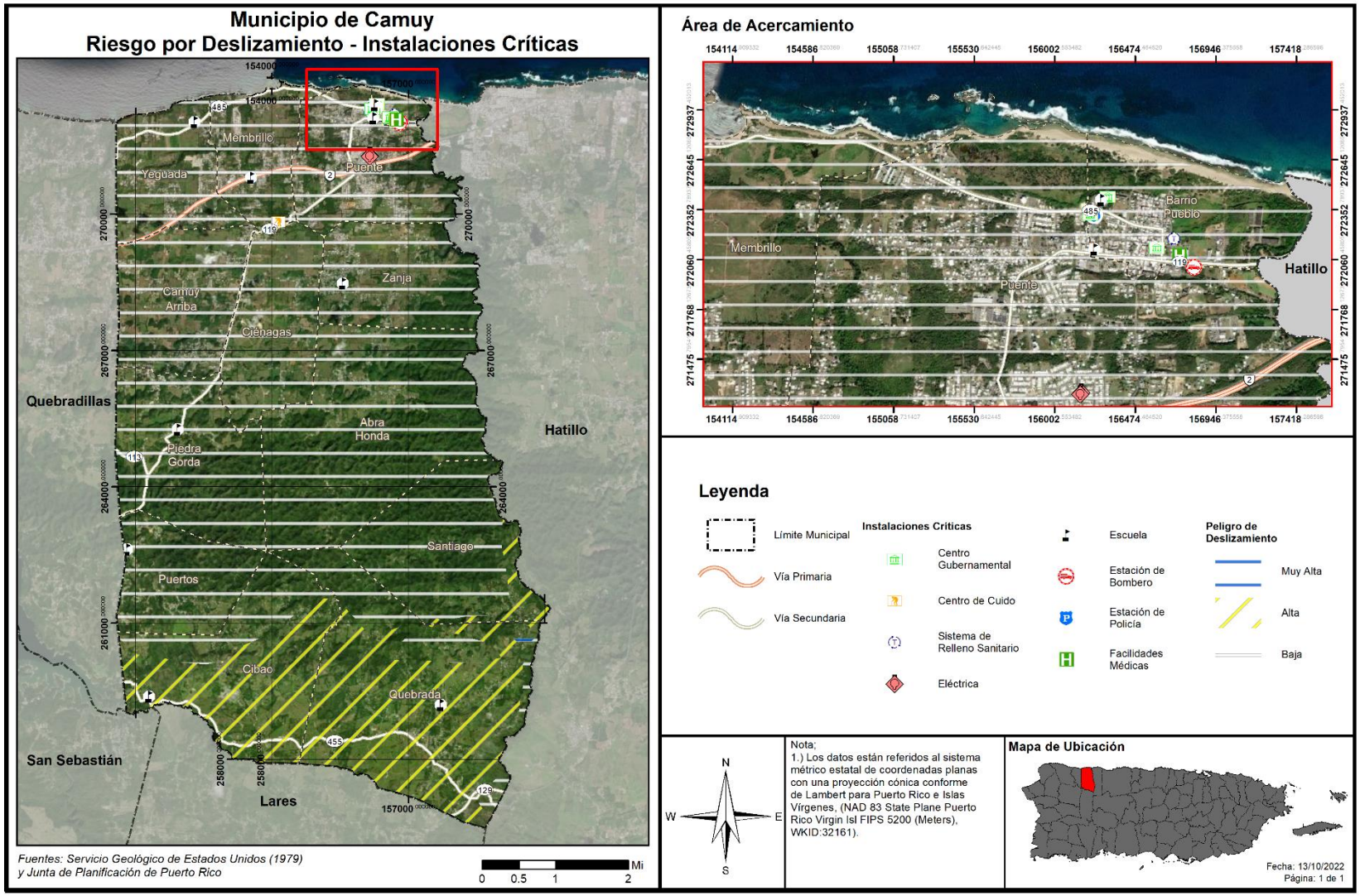
La Figura 47, por su parte, ilustra la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Camuy, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo por deslizamiento.

[59] No obstante, conforme al Plan 2020, al 2018 se estimó una pérdida potencial en dólares de $40,000,000 luego de tomar en consideración las estructuras vulnerables para los riesgos de inundación, deslizamientos, marejada ciclónica y maremoto.

Según se puede apreciar la mayoría del norte del territorio se clasifica como de riesgo bajo a muy bajo de deslizamientos, mientras que al sur se clasifica de alto riesgo a deslizamientos. Sin embargo, en el barrio Puente se identifica un área de alto riesgo a deslizamiento por parte del municipio y coincide con una zona en la que se documentaron la mayoría de los derrumbes en Camuy a causa el huracán María (Refiérase a Figura 16 en la Sección 4.5.5.4.)

Además, existe otro tipo de infraestructura que se pudiera ver afectada, tales como las tuberías de agua potable y usadas, líneas eléctricas, carreteras y puentes.

Figura 47: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento



La Tabla 65 muestra que, entre los activos más vulnerable están la Vocacional Agrícola Soller y la Escuela Santiago R. Palmer. Algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Según sea necesario, el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

Además, el municipio ha recibido notificaciones de estructuras en la costa con daños estructurales debido al deslizamiento de los terrenos.

Tabla 65: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Centro Gobierno Camuy	Gobierno	Bajo
Cuartel de La Policía	Cuartel de la Policía	Bajo
Tribunal de Distrito	Gobierno	Bajo
CDCP-Camuy Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Bajo
Ayuntamiento	Gobierno	Bajo
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	Bajo
Laurentino Estrella Colón	Escuela	Bajo
Pedro Amador	Escuela	Bajo
Camuy Health Services	Instalaciones Médicas	Bajo
Camuy	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Camuy	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Ralph W Emerson	Escuela	Bajo
Hogar Colinas Verdes	Centro de Cuido	Bajo
Antonio Reyes	Escuela	Bajo
Román Baldorioty de Castro	Escuela	Bajo
Julián Blanco	Escuela	Bajo
Vocacional Agrícola Soller	Escuela	Alto
SU Santiago R Palmer	Escuela	Alto

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

Figura 48: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento

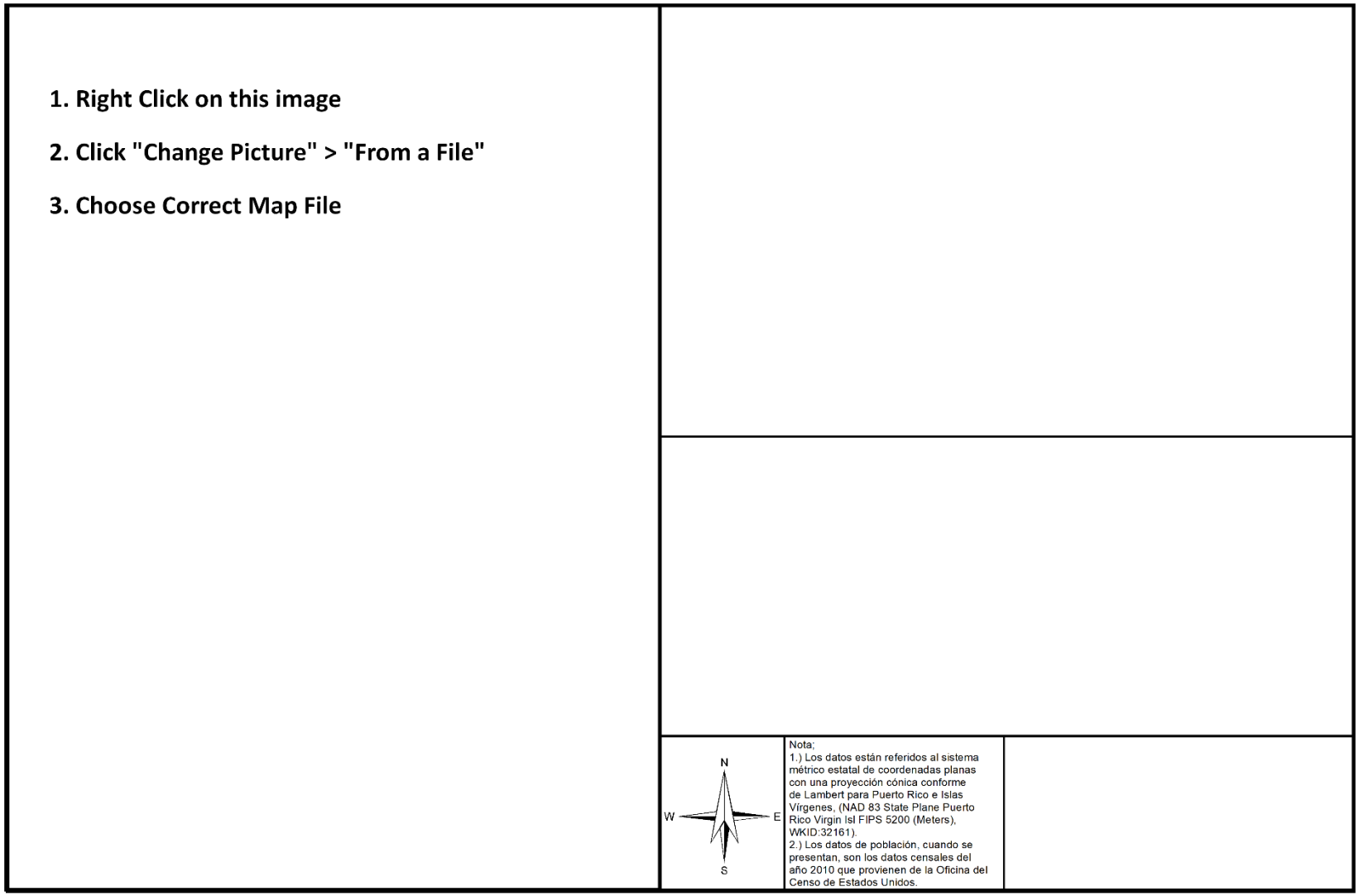


Tabla 66: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Máximo
Cantidad de personas				

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El Tabla 66 muestra que un total de #### personas viven dentro de las zonas de peligro por deslizamiento. Estas zonas de peligro se concentran en los barrios XXXX y XXXXX y XXXX. La Figura 48 muestra que hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles a deslizamientos. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación.

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. Por otra parte, este tipo de evento puede incrementarse en la eventualidad de que ocurra un evento atmosférico severo, como lo son los huracanes, tormentas tropicales o terremotos.

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

Los sistemas de cuevas, cavernas y sumideros del Municipio de Camuy pudieran verse afectadas por derrumbes en su interior, pero estos no necesariamente serían notados o documentados ya que no necesariamente afecta directamente a la población o sus funciones.

4.6.3.5.5 Condiciones futuras

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

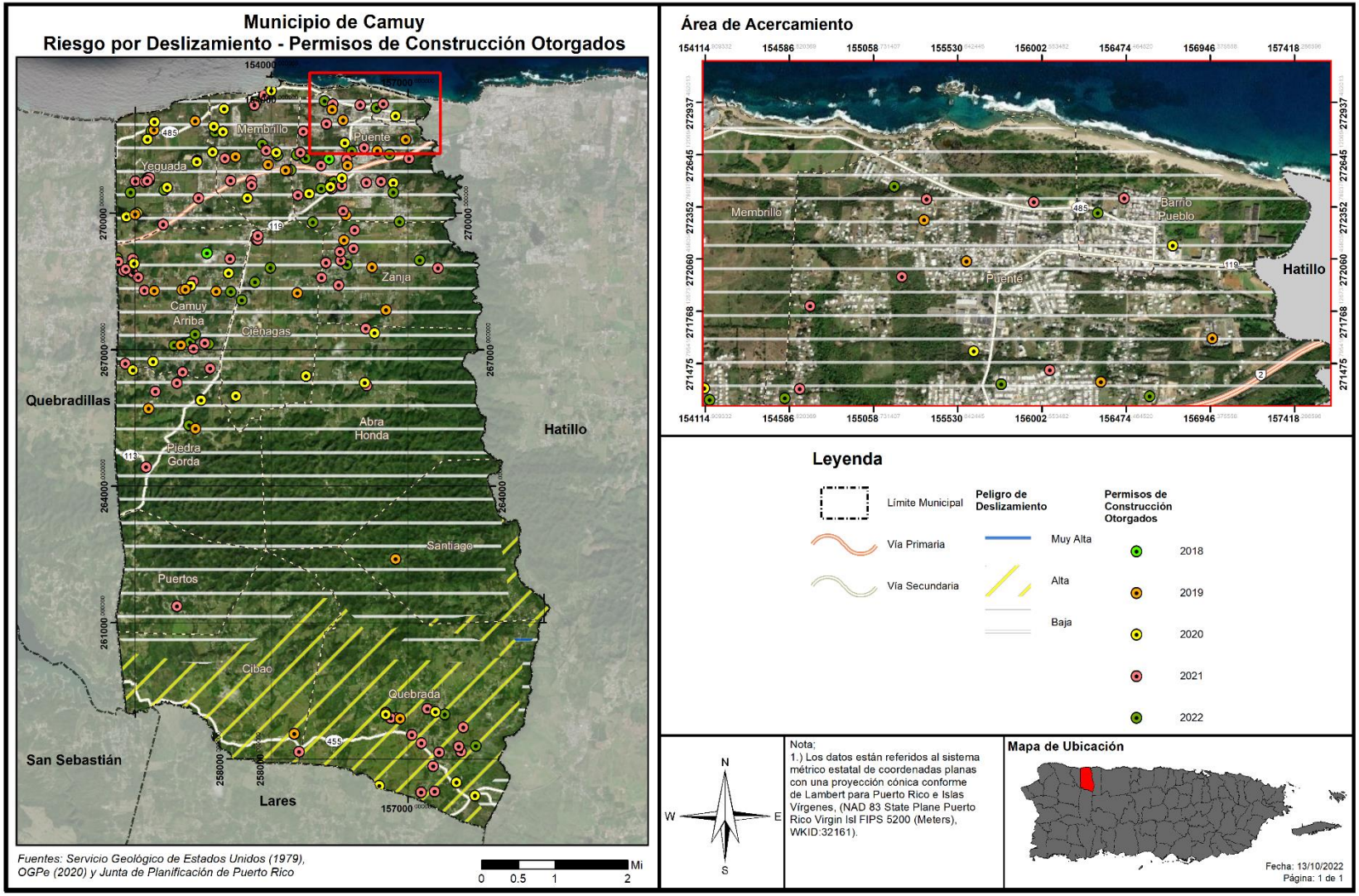
las épocas de fuertes lluvias, durante un evento de terremoto, así como con el desarrollo de vivienda en terrenos inadecuados para este uso.

La Figura 49 muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el Municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de deslizamiento, para el periodo de 2017 a inicios de 2022. Conforme a la leyenda de susceptibilidad por derrumbe, la extensión territorial del sur del municipio se considera de alto riesgo de deslizamiento, donde se han identificado más de una veintena de permisos aprobados en el periodo analizado.

Asimismo, el informe 2020-1022 del Servicio Geológico de los Estados Unidos, publicó un mapa moderno y de alta resolución para mostrar susceptibilidad a deslizamientos de tierra provocados por lluvia intensa en la Isla de Puerto Rico, incluyendo al Municipio de Camuy [60].

[60] https://pubs.usgs.gov/of/2020/1022/ofr20201022_sheet_esp.pdf

Figura 49: Localización de desarrollos con relación al riesgo de deslizamiento



4.6.3.6 *Vientos fuertes (ciclones tropicales)*

Debido a la ubicación geográfica del Municipio de Camuy, la pérdida asociada con el peligro de huracanes se asocia principalmente con lluvias y vientos fuertes producidos por eventos de tormentas o ciclones tropicales o huracanes.

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

La Tabla 67 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 67: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph	8,588	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	10,564	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	19,152	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	19,152	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	0	19,152	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	0	19,152	16,490	0	0
160 mph	0	0	0	0	0	2,662	19,152	0
170 mph	0	0	0	0	0	0	0	19,152
180 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

El inventario de estructuras se encuentra en riesgo, lo que significa que las estructuras se encuentran propensas a ser dañadas o pérdidas en cualquiera de las categorías de impacto por viento en los respectivos periodos recurrentes. Se utilizaron las curvas de daño HAZUS-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.

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

Una vez FEMA desarrolle esta herramienta, el municipio realizará los procesos correspondientes para incorporar los datos actualizados dentro del Plan de Mitigación.

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

Sin embargo, la Tabla 68 presenta los hallazgos del "Housing Damage Assesment and Recovery Strategies Report Puerto Rico" del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos (HUD, por sus siglas en inglés). Según este reporte, el Municipio de Camuy experimentó daños cuantificables en 2,382 viviendas a causa del huracán María, con un total de daños verificados por FEMA (FVL, por sus siglas en inglés) de $9,826,756.00. Del total, 2,323 sufrieron daños moderados, 41 daños mayores y 12 fueron destruidas. (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2018)

Tabla 68: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María

Nivel de Daños			Total con Daños	Total de Daños Verificados (FVL)
Moderado	Mayor	Destruido		
2,323	41	12	2,382	$9,826,756.00

Fuente: HUD, 2018

Para propósitos de los fondos aprobados por el paso del huracán María sobre el municipio, PA-02-PR-04339, bajo los fondos del Programa de Mitigacion de Riesgos de FEMA, se aprobaron $1,322,612.50.

No obstante, por su parte, el Municipio de Camuy se encuentra en medio de realizar un inventario de daños tras del paso del huracán Fiona sobre el municipio. Conforme al Informe Preliminar de Impacto de Daños preparado por el Negociado Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres, estos ascienden a un total aproximado de $12,065,000.00 en pérdidas. Entre las áreas afectadas se incluyen recreativas y otras facilidades ($5,635,000.00), edificios públicos y contenido ($5,045,000.00), y puentes ($1,385,000.00). Esto promulga el potencial de avalúo de áreas de riesgo nuevas, así como la identificación de acciones y proyectos de mitigación para atender los estragos ocasionados por el huracán.

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

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

Con el paso de los huracanes Irma, María y Fiona, quedó evidenciada la vulnerabilidad de la infraestructura del sistema eléctrico a los vientos de intensidad huracanada. La mayoría del cableado aéreo y los postes colapsaron ante la fuerza de los vientos, por lo que el análisis general de la infraestructura nos muestra unas categorías entre moderado a alta en este riesgo. El colapso de toda esta infraestructura causó un disloque en la vida cotidiana de los residentes, afectando su economía y la forma de vivir.

Todos los sistemas de cableado de fibra óptica, adosados a los postes de energía eléctrica, colapsaron con la caída de estos postes. Esto ocasionó un fallo en las estructuras de informática como lo son los servicios de banda ancha (“broadband”) que proveen el acceso a la Internet. También, fue evidente la pérdida de torres de transmisión de radio y televisión a través d toda la Isla, lo que provocó la interrupción de las comunicaciones y la información.

Además, existe otro tipo de infraestructura que se pudiera ver afectada, tales como las tuberías de agua potable y usadas, carreteras y puentes.

Los mapas a continuación representan el nivel de intensidad o velocidad de los vientos a sentirse según un periodo de recurrencia de 50, 100, 700 y 3,000 años. Puede observase como toda el área geográfica del municipio se impactaría por vientos fuertes.

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

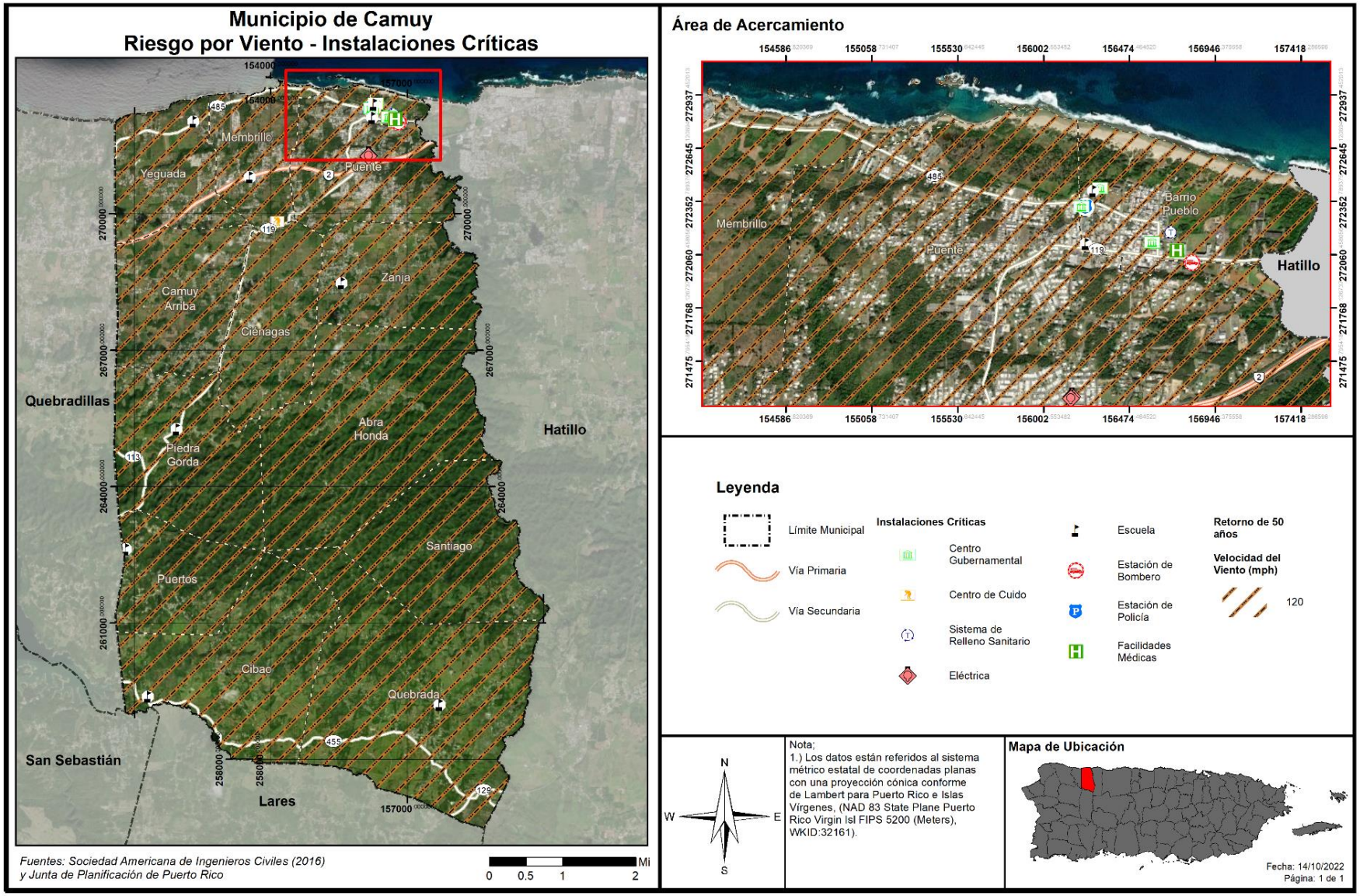


Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años

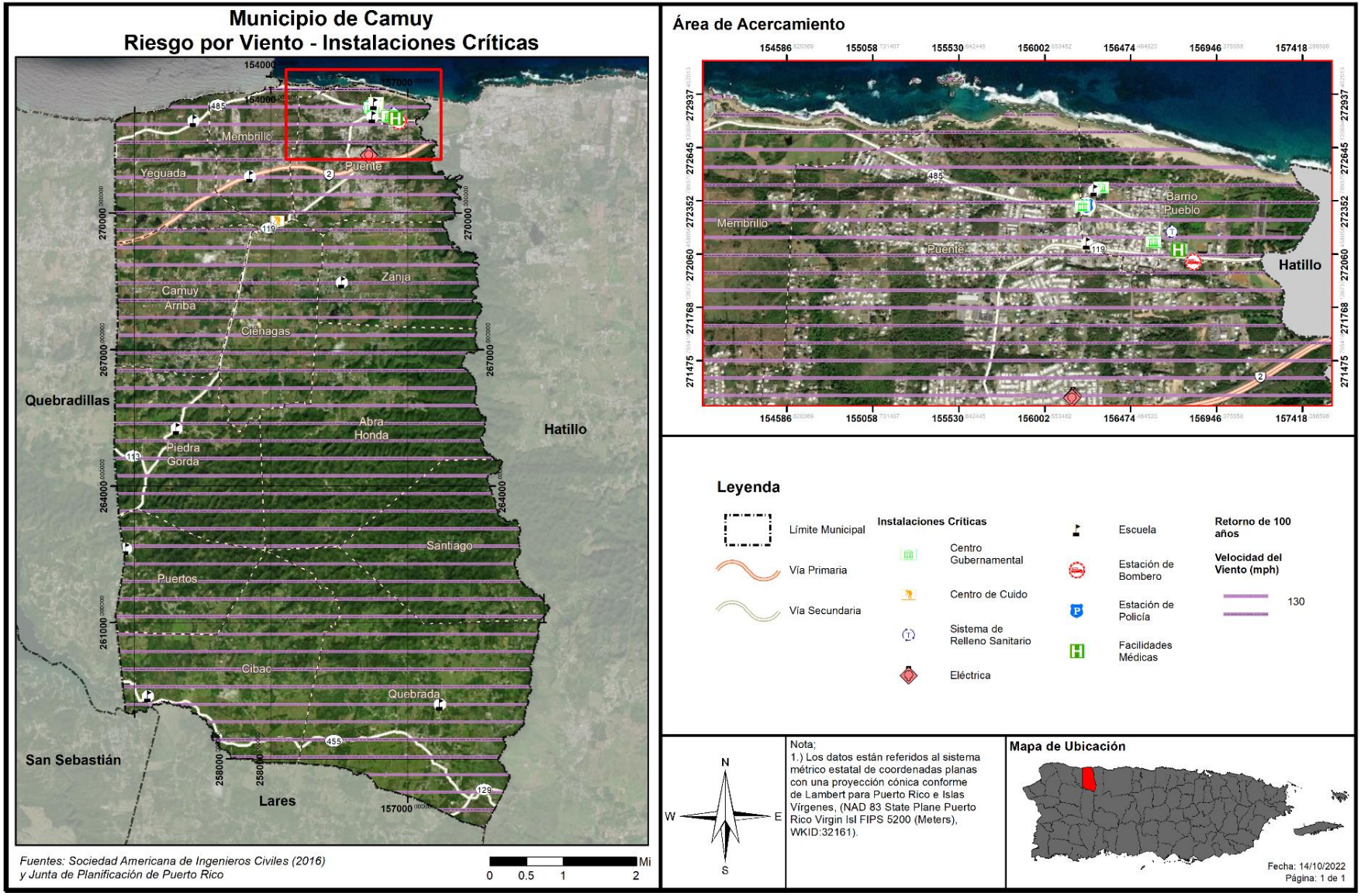


Figura 52: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años

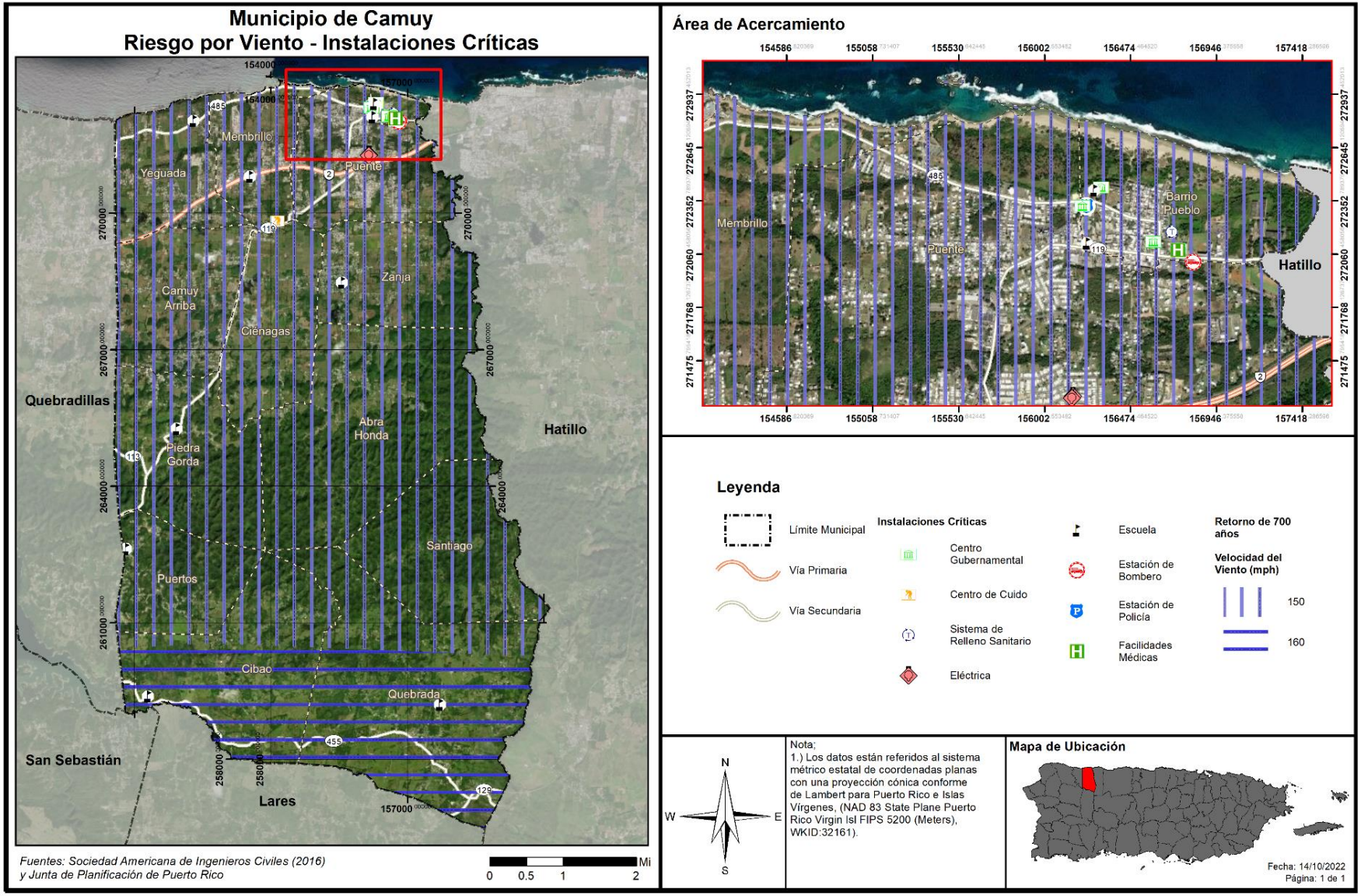
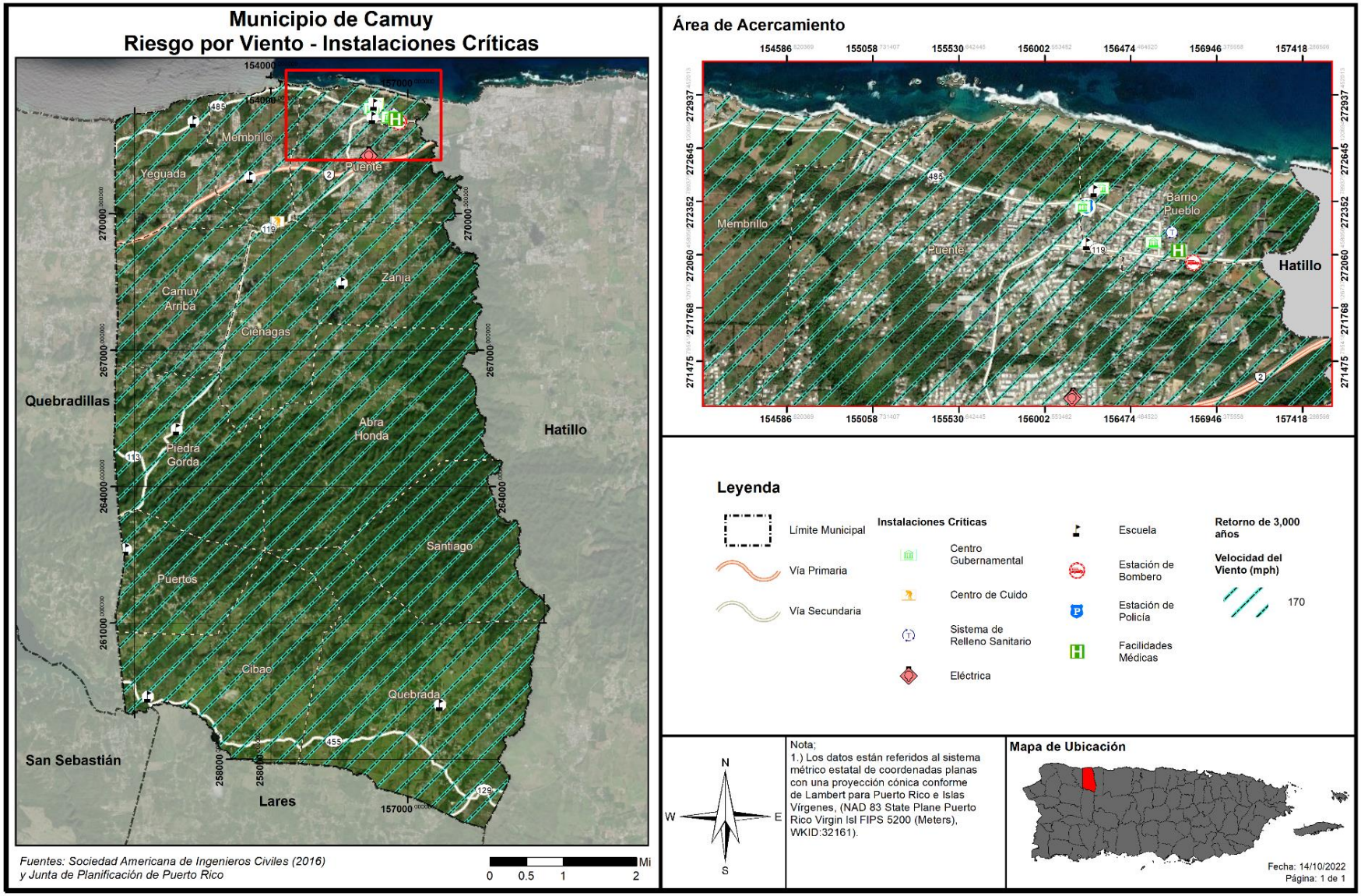


Figura 53: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años



La Tabla 69 muestra que, todos los activos críticos del municipio se ven igualmente vulnerables ante un evento de vientos fuertes, aumentando en su intensidad, conforme a su periodo de recurrencia. Aunque algunos de estos activos no son propiedad del municipio, según sea necesario, el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

Tabla 69: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia)

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Velocidad del viento (mph) por periodo de recurrencia							
		10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
Centro Gobierno Camuy	Gobierno	70	100	120	130	150	150	160	170
Cuartel de La Policía	Cuartel de la Policía	70	100	120	130	150	150	160	170
Tribunal de Distrito	Gobierno	70	100	120	130	150	150	160	170
CDCP-Camuy Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	70	100	120	130	150	150	160	170
Ayuntamiento	Gobierno	70	100	120	130	150	150	160	170
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	70	100	120	130	150	150	160	170
Laurentino Estrella Colón	Escuela	70	100	120	130	150	150	160	170
Pedro Amador	Escuela	70	100	120	130	150	150	160	170
Camuy Health Services	Instalaciones Médicas	70	100	120	130	150	150	160	170
Camuy	Sub Estación Eléctrica	70	100	120	130	150	150	160	170
Camuy	Sub Estación Eléctrica	70	100	120	130	150	150	160	170
Ralph W Emerson	Escuela	70	100	120	130	150	150	160	170
Hogar Colinas Verdes	Centro de Cuido	70	100	120	130	150	150	160	170
Antonio Reyes	Escuela	80	100	120	130	150	150	160	170
Román Baldorioty de Castro	Escuela	80	100	120	130	150	150	160	170
Julián Blanco	Escuela	80	100	120	130	150	150	160	170
Vocacional Agrícola Soller	Escuela	80	100	120	130	150	160	160	170
SU Santiago R Palmer	Escuela	80	100	120	130	150	160	160	170

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

Las lluvias asociadas a huracanes y las tormentas tropicales han sido siempre una de las principales causas de los desastres naturales más frecuentes en Camuy. De una consulta a la comunidad, se desprende que estos eventos también ocurren durante eventos de lluvias prolongadas. La experiencia en los últimos años para el Municipio de Camuy es que los eventos de vientos fuertes no representan un elemento crítico para las estructuras existentes, pero sí el factor de lluvia asociado a estos eventos que traen como consecuencia las inundaciones y deslizamientos que han afectado de manera crítica atentando contra la seguridad humana, pérdidas a estructuras y provocando pérdidas económicas al comercio e industrias establecidas localmente. (Camuy & GreenHats, 2020-2025)

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Figura 54: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años

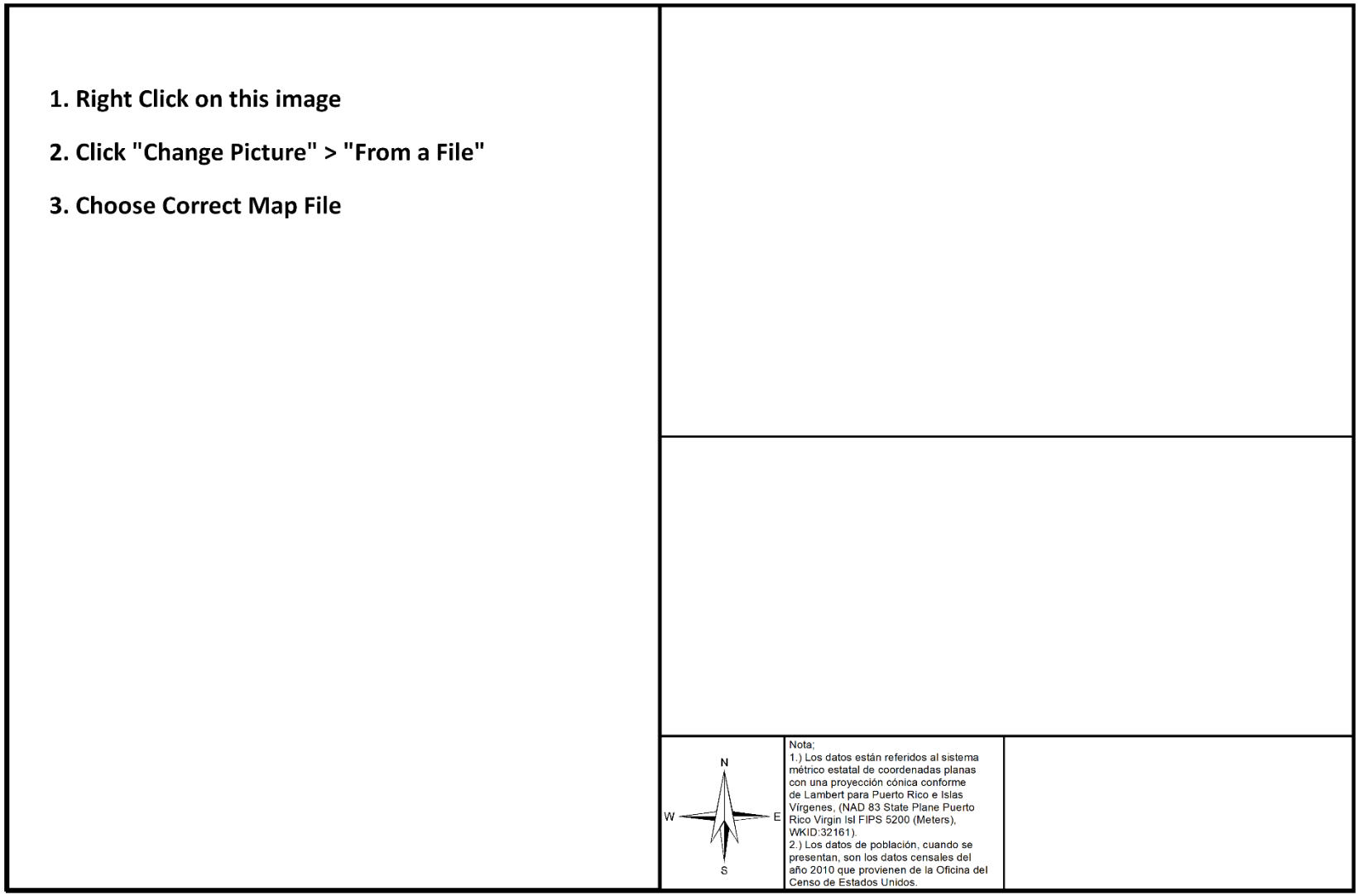


Figura 55: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

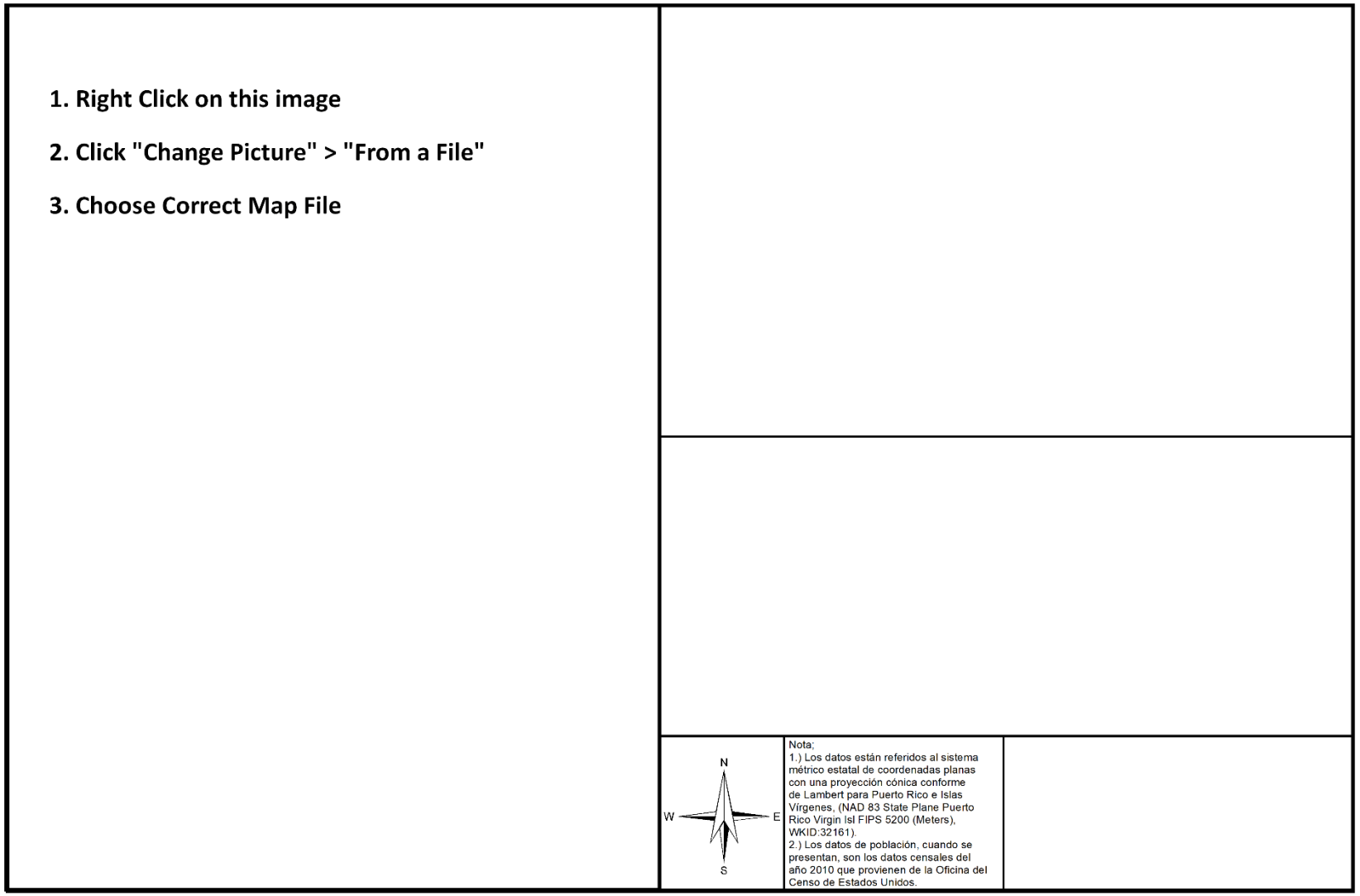


Figura 56: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años

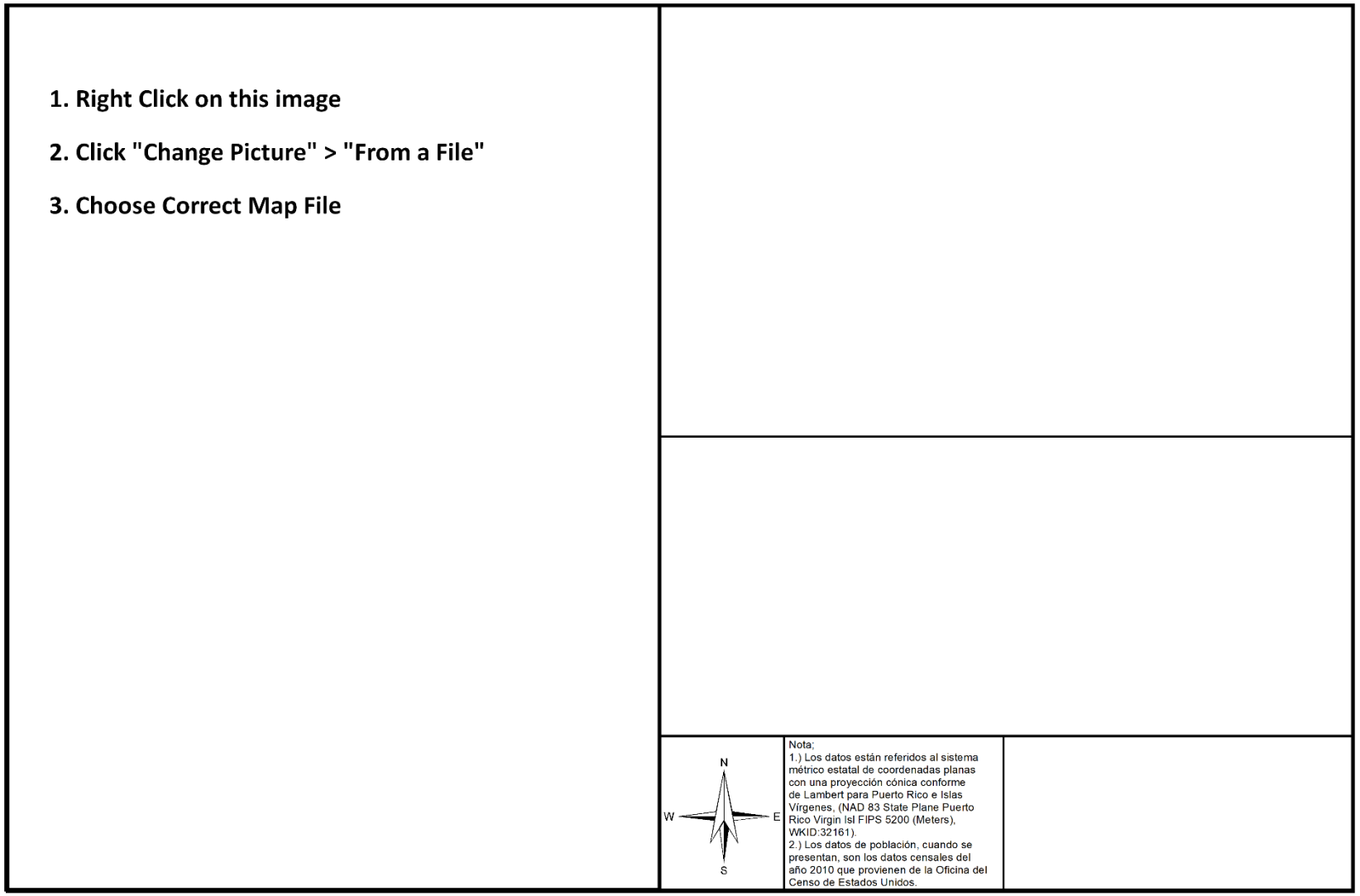


Figura 57: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años

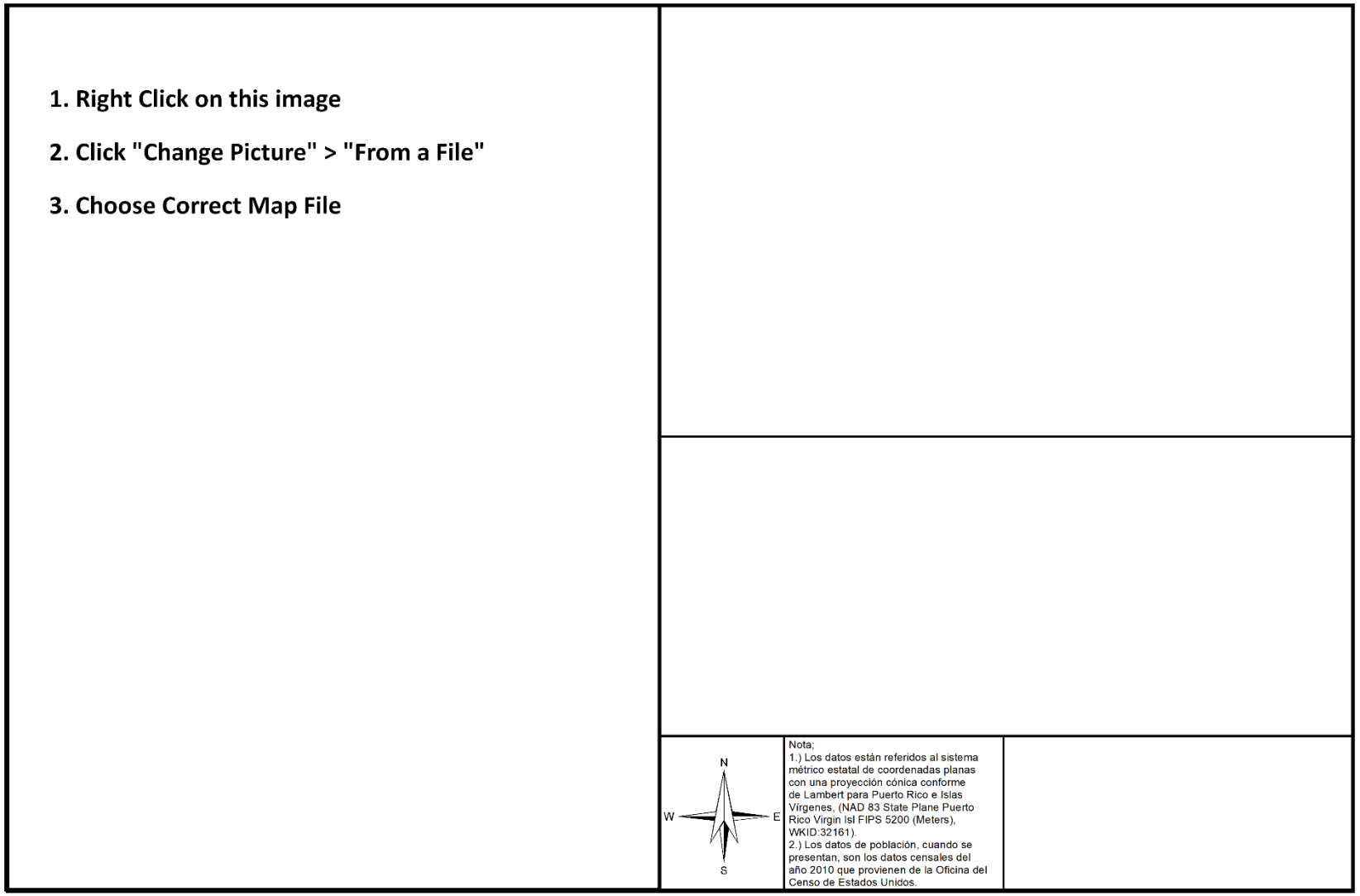


Tabla 70: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph								
80 mph								
90 mph								
100 mph								
110 mph								
120 mph								
130 mph								
140 mph								
150 mph								
160 mph								
170 mph								
180 mph								
190 mph								

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 70 muestra la cantidad de población vulnerable dentro de los rangos de velocidad de viento por periodo de recurrencia. Es decir, según se puede apreciar, un total de #### personas, o el total de la población censada al 2010, viven dentro de las zonas de peligro por vientos fuertes.

Estas zonas de peligro se identifican a través de toda la extensión territorial del municipio. Los mapas anteriores muestran que hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles a vientos fuertes, toda vez que la totalidad del municipio es expuesto a este peligro, lo que repercute en su población.

4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

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

Los vientos fuertes pueden tener efectos adversos sobre y afectan los cuerpos de aguas y las dunas en la costa, así como también a los sistemas de cuevas, cavernas y bosques del municipio. Sobre todo, por el resto de los peligros que trae consigo este tipo de evento.

4.6.3.6.5 Condiciones futuras

La pérdida asociada con el riesgo por vientos fuertes se debe, principalmente, a la ocurrencia de eventos de tormentas tropicales y huracanes, que, a su vez, traen consigo copiosas lluvias. Por ello, tanto las

estructuras, como la población del Municipio de Camuy están en riesgo de ser impactadas adversamente debido a la ocurrencia de vientos fuertes. Lo que los hace igualmente vulnerable ante este peligro. No obstante, ante la ocurrencia de eventos seguidos de vientos fuertes, bien sean tormentas tropicales o eventos de huracán, la vulnerabilidad aumenta, toda vez que, las estructuras y/o familias que se vieron previamente afectadas por un evento de esta índole, que no han podido mitigar y/o recuperarse de los daños, se verán mayormente expuestas ante el paso de este u otro evento de peligro de similar magnitud.

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

Similarmente, el huracán Fiona evidenció la vulnerabilidad social, de la infraestructura y recursos naturales a la que se expone el municipio ante la ocurrencia de un evento de vientos fuertes. Este es un peligro que trae consigo el riesgo a inundaciones, deslizamientos y otros, por lo que su, potencial de impacto es significativo tanto para la infraestructura, el resto de los recursos naturales, así como la población en general.

La Figura 58 y la Figura 59 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de vientos fuertes en los periodos de recurrencia de 50 y 3,000 años, respectivamente, para el periodo de 2017 a inicios de 2022.

Dado a que la totalidad del área geográfica del municipio se considera como susceptible y/o propensa a sufrir el potencial efecto de un evento de vientos fuertes, todos los desarrollos recientes y futuros se encuentran en riesgo a este tipo de evento, siendo la diferencia la intensidad de la velocidad de los vientos, por lo que toda la población se torna vulnerable a este peligro, sin importar su ubicación. No obstante, se aclara que, las zonas elevadas 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 va a ver más propenso a sentir el embate de los vientos fuertes, sin restarle susceptibilidad a los demás permisos autorizados en zonas menos elevadas, 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 58: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 50 años

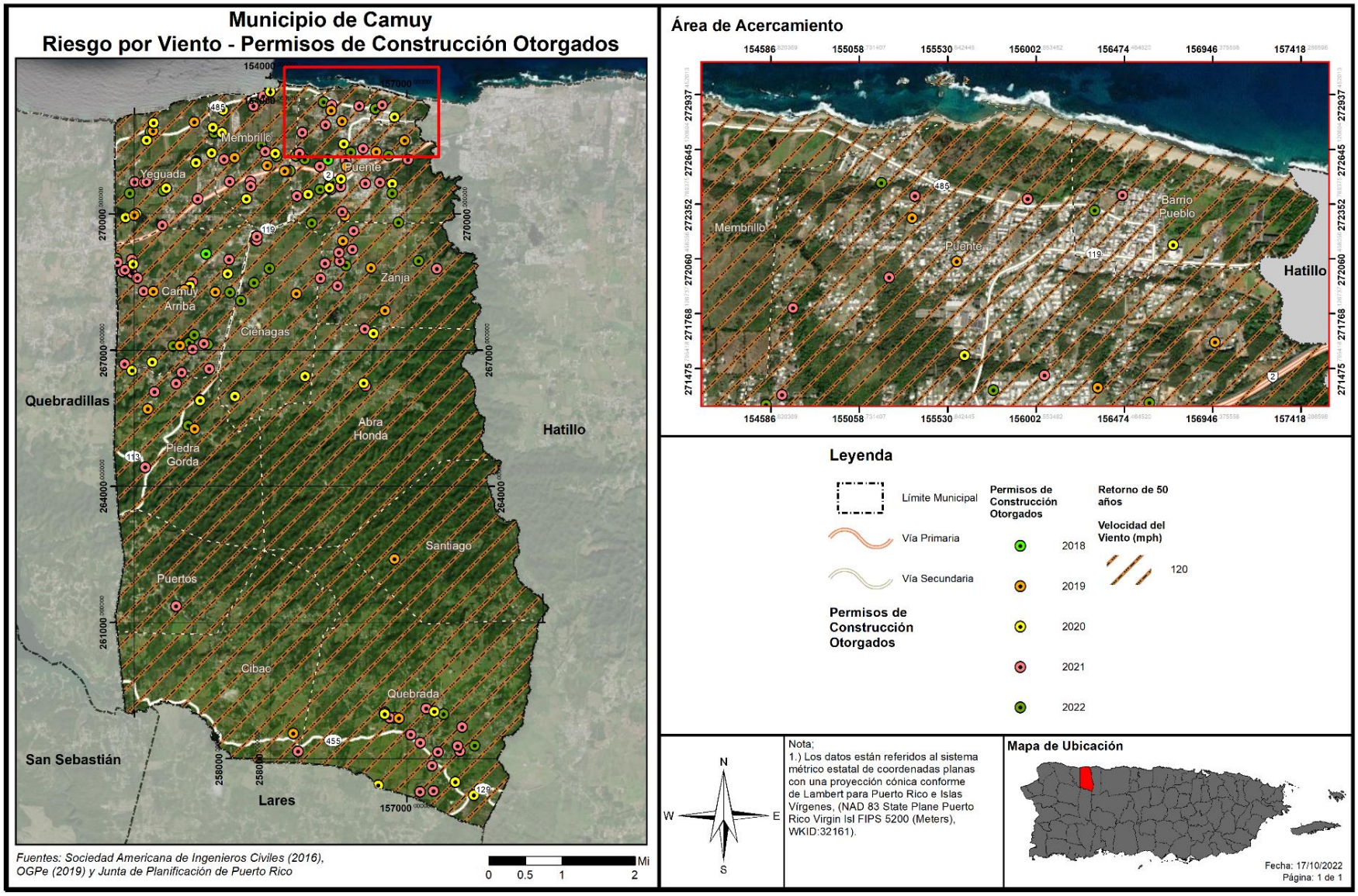
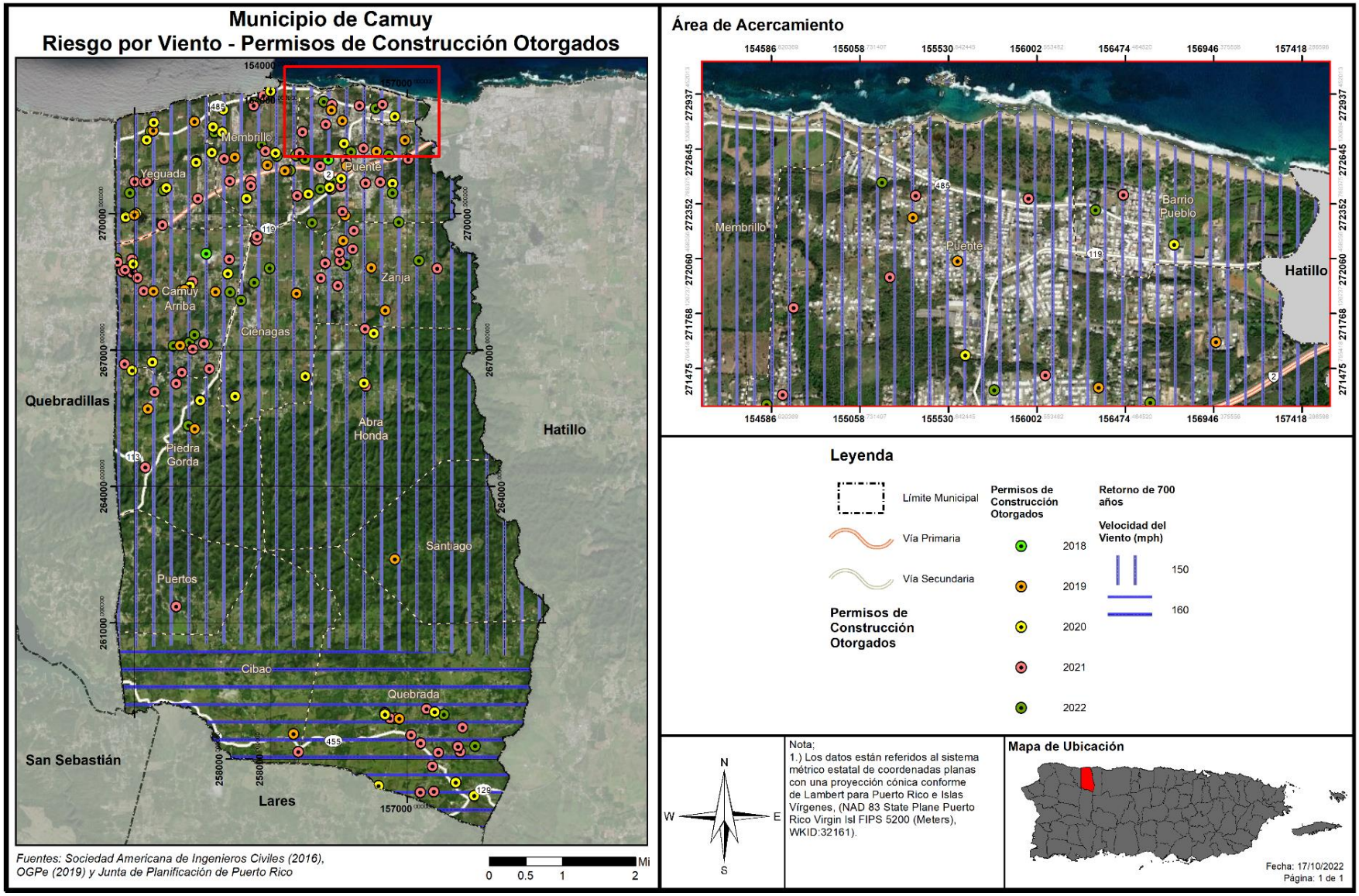


Figura 59: Localización de desarrollos con relación al riesgo de vientos fuertes – Periodo de recurrencia de 700 años



4.6.3.7 *Tsunamis*

Para comprender los riesgos asociados al peligro de tsunami, la comunidad debe evaluar cuáles son los bienes expuestos o vulnerables en el área identificada de peligro de impacto por tsunami. Igualmente, las comunidades deben identificar las rutas de desalojo que ha trazado el municipio para prevenir las pérdidas de vida y propiedad durante este tipo de evento.

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 2020, según disponibles en HAZUS-MH 4.2 SP1. Igualmente, se consideró el inventario de instalaciones críticas provisto por JP para estimar la exposición de las 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 Camuy, 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 Tabla 71 muestra la cantidad de estructuras que se verían afectadas. Así pues, se estima que 827 estructuras, se encuentran en las áreas susceptibles a inundación por tsunami en el Municipio de Camuy.

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. El municipio tampoco pudo proveer un estimado a estos efectos y será proactivo en incluir cualquier cifra habida en la próxima revisión al Plan.

Tabla 71: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami

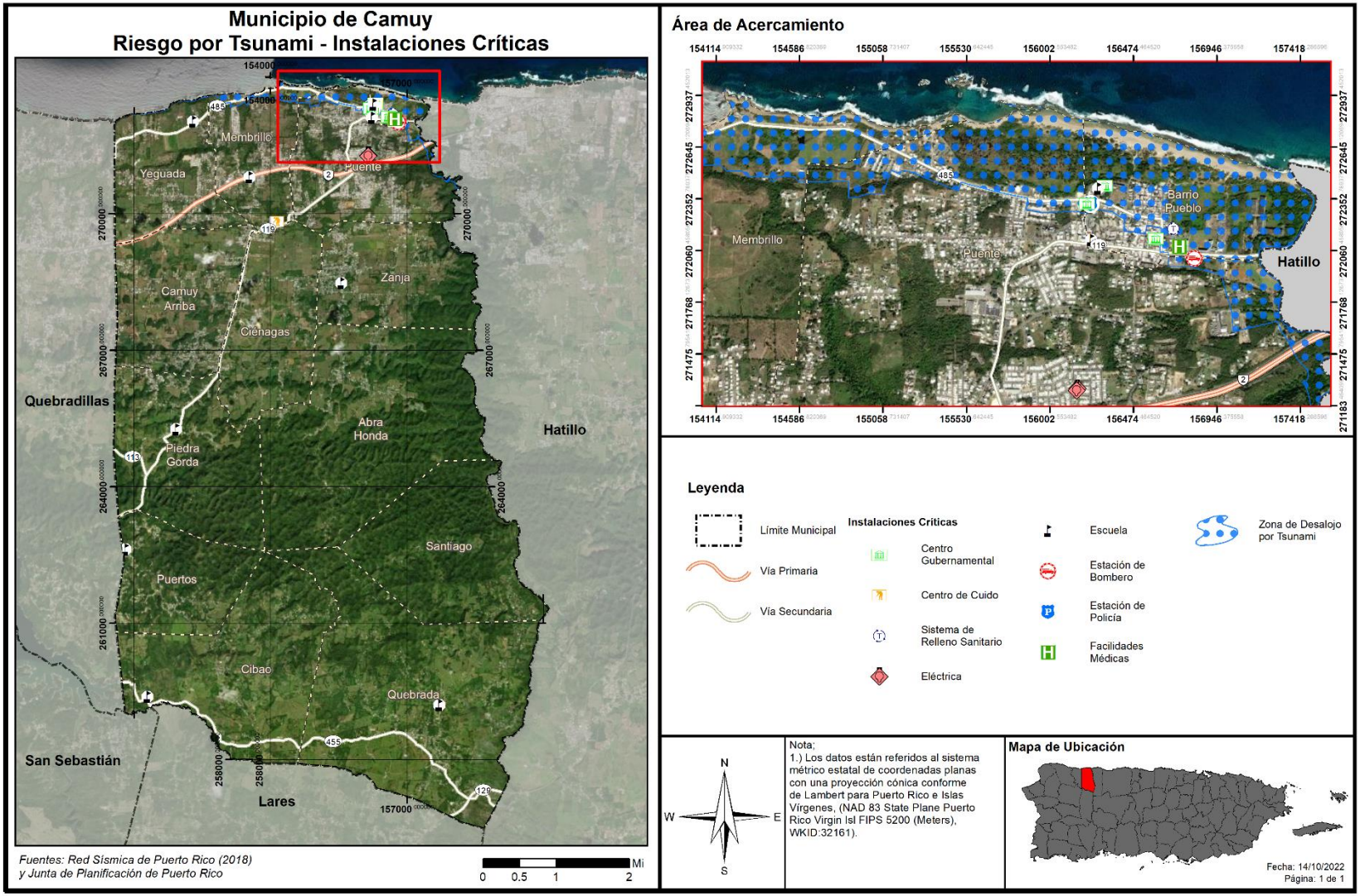
	En zonas de desalojo de tsunami
Cantidad de estructuras	827

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

La Figura 60 muestra que la costa del Municipio de Camuy se encuentra dentro de áreas de riesgo ante un evento de tsunami, y podría afectar los barrios Pueblo, Puente, Membrillo y Yeguada y varias comunidades (i.e., Los Maestros), toda vez que estos son los barrios más próximos a la costa.

Figura 60: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami



La Tabla 72 muestra que entre los activos más vulnerables están seis (6) instalaciones críticas:

1. Centro Gobierno Camuy
2. Cuartel De La Policía
3. Tribunal De Distrito
4. Centros De Depósito Comunitarios Permanentes
5. Estación de Bomberos
6. Camuy Health Services

Además, existe otro tipo de infraestructura ubicada en zonas susceptibles a tsunami que se vería afectada, tales como las tuberías de agua potable y usadas, líneas eléctricas, carreteras y puentes.

Es meritorio aclarar que, algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Según sea necesario, el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

Tabla 73: Instalaciones que se encuentran vulnerables a el peligro de tsunami

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	¿En zona de desalojo de tsunami?
Centro Gobierno Camuy	Gobierno	Sí
Cuartel de La Policía	Cuartel de la Policía	Sí
Tribunal de Distrito	Gobierno	Sí
CDCP-Camuy Centros d Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	Sí
Ayuntamiento	Gobierno	No
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	Sí
Laurentino Estrella Colon	Escuela	No
Pedro Amador	Escuela	No
Camuy Health Services	Instalaciones Médicas	Sí
Camuy	Sub Estación Eléctrica	No
Camuy	Sub Estación Eléctrica	No
Ralph W Emerson	Escuela	No
Hogar Colinas Verdes	Centro de Cuido	No
Antonio Reyes	Escuela	No
Román Baldorioty De Castro	Escuela	No
Julián Blanco	Escuela	No
Vocacional Agrícola Soller	Escuela	No
SU Santiago R Palmer	Escuela	No

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

La vulnerabilidad social se define como las características de una persona o grupo y las realidades que influencian su capacidad para anticipar, lidiar, resistir y recuperarse del impacto de un fenómeno o amenaza natural y sus procesos (Wisner, et al., 2004) [61].

Conforme la Red Sísmica de la UPRM, diferentes factores sociales, físicos y políticos sumados al desparramamiento urbano y poca planificación han aumentado considerablemente la vulnerabilidad de nuestras comunidades a este tipo de peligro. Por lo que, diferentes factores físicos, sociales y demográficos convierten a Camuy en uno vulnerable a tsunamis. La costa de Camuy es una con diversas actividades y usos. La zona afectada se caracteriza por diferentes áreas con alto atractivo turístico y una considerable cantidad de personas (entre 2,000 a 2,8000 en base diaria) o población flotante que es atraída por los diferentes atractivos turísticos durante todo el año.

En fin, las personas en una comunidad costera llana son más vulnerables a inundaciones por tsunami, como lo es el caso de Camuy.

[61] At Risk: Natural Hazards

Figura 61: Áreas de peligro por densidad poblacional – Tsunami

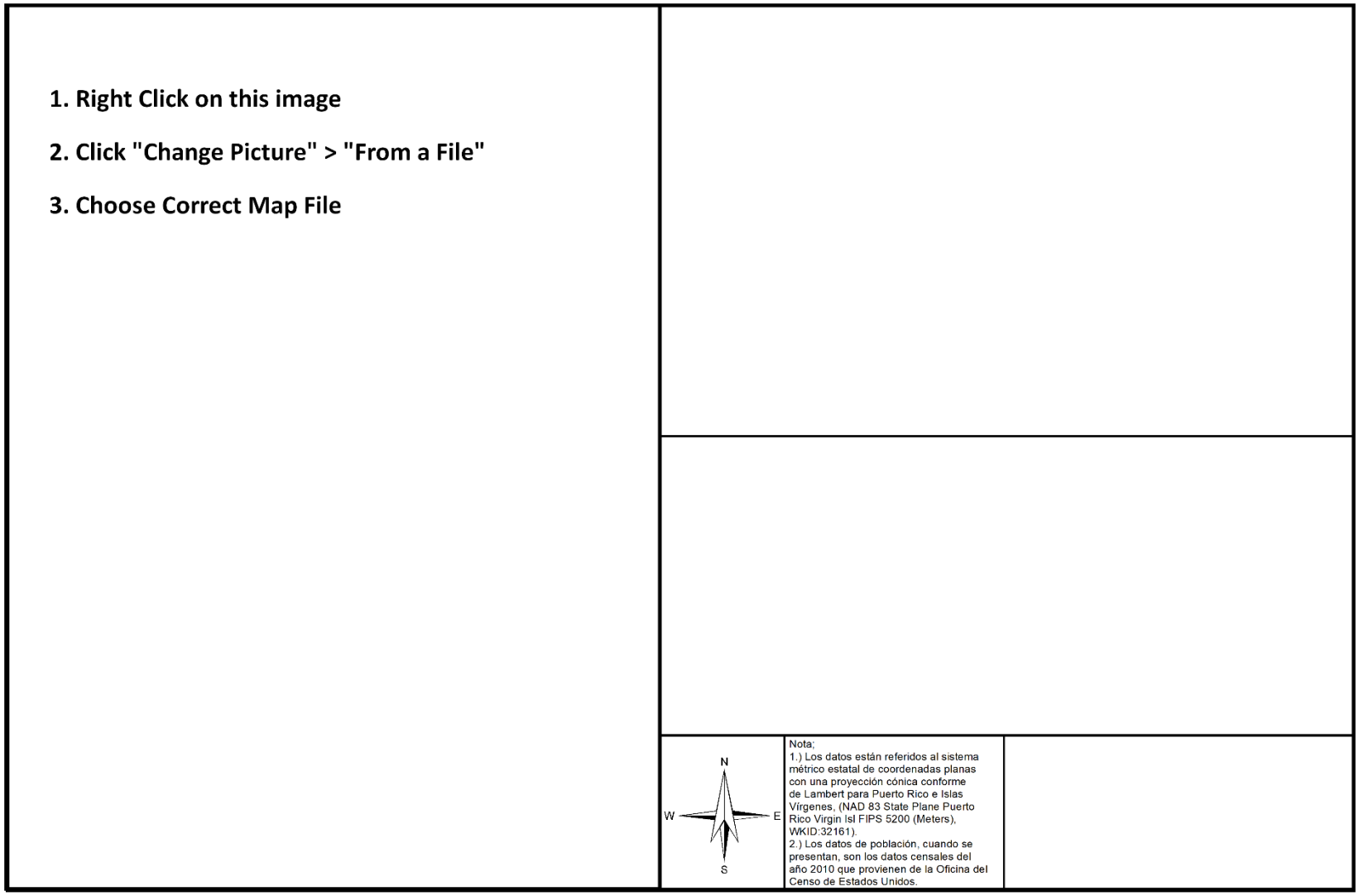


Tabla 74: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zona de desalojo de tsunami
Cantidad de personas	

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 74 muestra que un total de #### personas viven dentro de las zonas de peligro por Tsunami. Estas zonas de peligro están en los barrios XXXX y XXXXX y XXXX. La Figura 61 muestra que hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles a tsunami. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación.

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 riesgos pueden atemperarse a las necesidades de la región y la población.

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. 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.

Un evento de tsunami afectaría las playas de Los Pinos y Peñon Brusi, ambos recursos naturales pertenecientes al Municipio de Camuy.

4.6.3.7.5 Condiciones futuras

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.

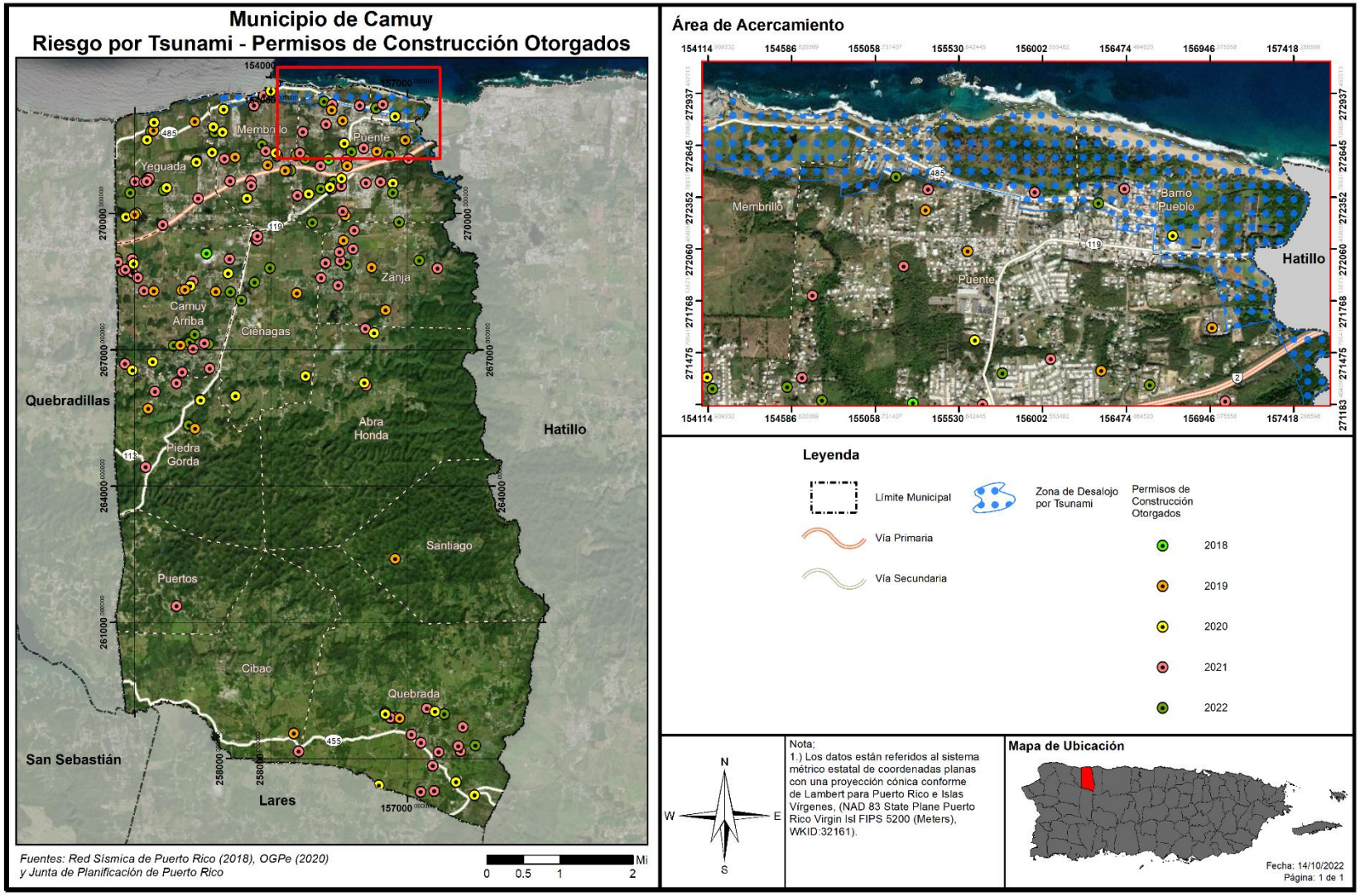
La Figura 62 muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de tsunami, para el periodo de 2017 a inicios de 2022.

Como es de notarse, previo a estos permisos, ya varias instalaciones criticas tienen potencial de verse afectadas por el impacto de un evento de tsunami, incluyendo, pero sin limitarse a: los activos identificados en la sección 4.6.3.7.2, así como la Planta de Tratamiento de la AAA y otras.

Además, se pueden identificar varios permisos (alrededor de cinco (5)) autorizados que ubican en la zona de desalojo por tsunami para los años 2018, 2020 y 2021.

Se hace hincapié en que se trata de un peligro de interés para el municipio, y este análisis es cónsono con el nivel de prioridad asignado a este peligro como uno de interés alto, por su poca prevalencia, pero alto potencial de afectación a la población, infraestructura y servicios. En el Municipio de Camuy se estima una población flotante que visita sus costas de 2,000 a 2,800 personas en base diaria.

Figura 62: Localización de desarrollos con relación al riesgo de tsunami



4.6.3.8 *Marejada ciclónica*

4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 75 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, siendo el evento atmosférico de categoría cinco (5) el de mayor magnitud y el evento de categoría uno (1) el de menor magnitud. Por ejemplo, en una inundación por marejada ciclónica de entre 0 a 2 pies de elevación, ocasionada por la ocurrencia de un huracán categoría cuatro (4), se estima que 2 estructuras podrían ser impactadas por este peligro natural.

Tabla 75: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica

Inundación por marejada	Categoría de huracán				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
0 a 1 pie	0	0	1	2	1
1 a 2 pies	0	0	0	0	1
2 a 3 pies	0	0	0	0	0
3 a 4 pies	0	0	0	0	0
4 a 5 pies	0	0	0	0	0
5 a 8 pies	0	0	0	0	0
8 a 11 pies	0	0	0	0	0
11 a 14 pies	0	0	0	0	0
Más de 14 pies	0	0	0	0	0

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. El municipio tampoco pudo proveer un estimado a estos efectos y será proactivo en incluir cualquier cifra habida en la próxima revisión al Plan.

4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Basado en el análisis de riesgos con los datos provistos por la JP, ningún activo crítico se encuentra en la zona susceptible al peligro de marejada ciclónica. No obstante, el municipio es consciente de infraestructura crítica que puede verse adversamente afectada con marejadas ciclónicas, que exacerbarían la vulnerabilidad física de la población, como lo sería la ruptura de alguna tubería que contenga aguas no tratadas.

Los siguientes mapas muestran la zona que se estima sería impactada por marejada ciclónica con un evento de huracán categoría 1 y 5 (donde puede apreciarse el posible impacto de las marejadas causadas por estos).

Figura 63: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 1

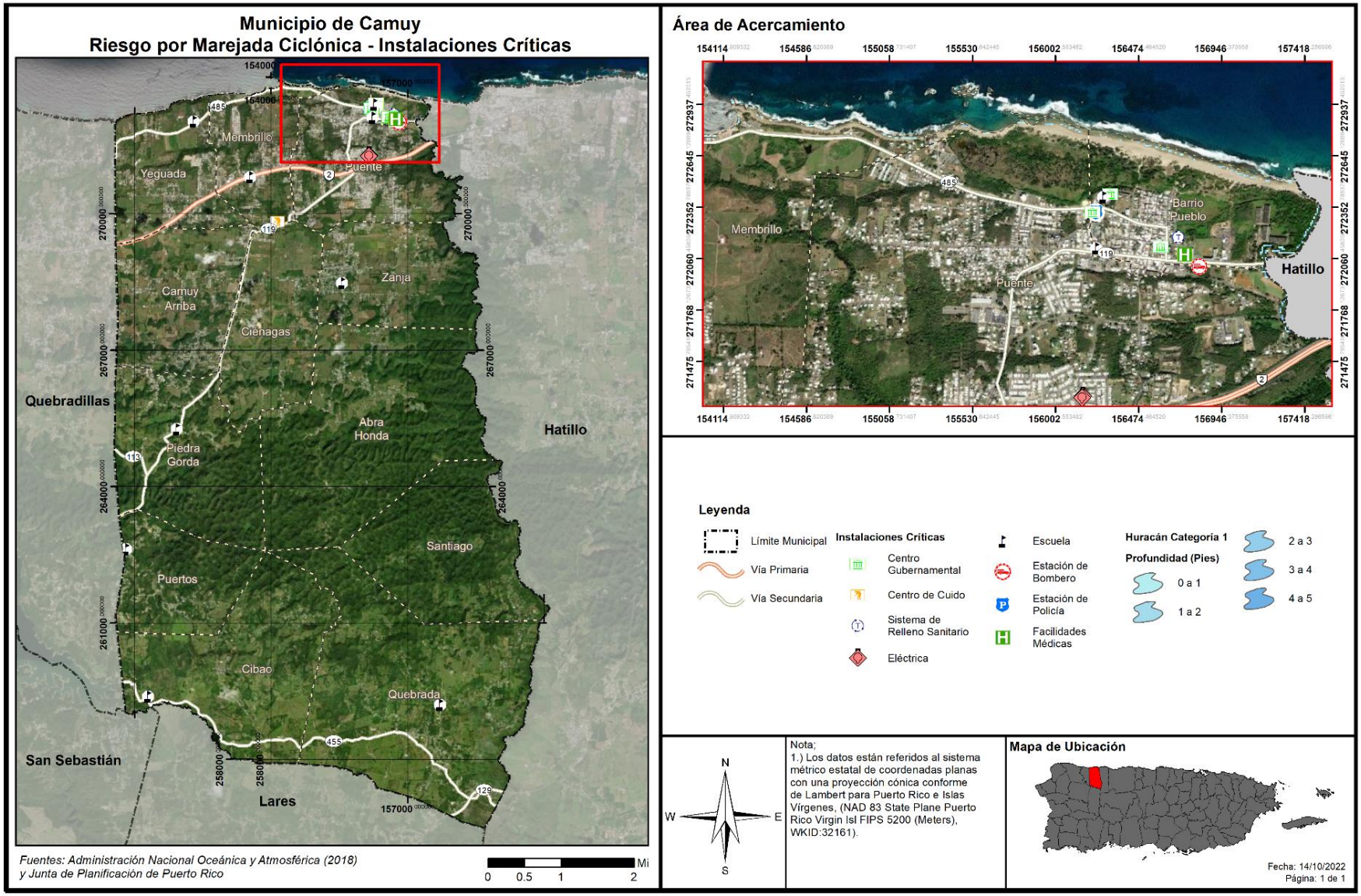
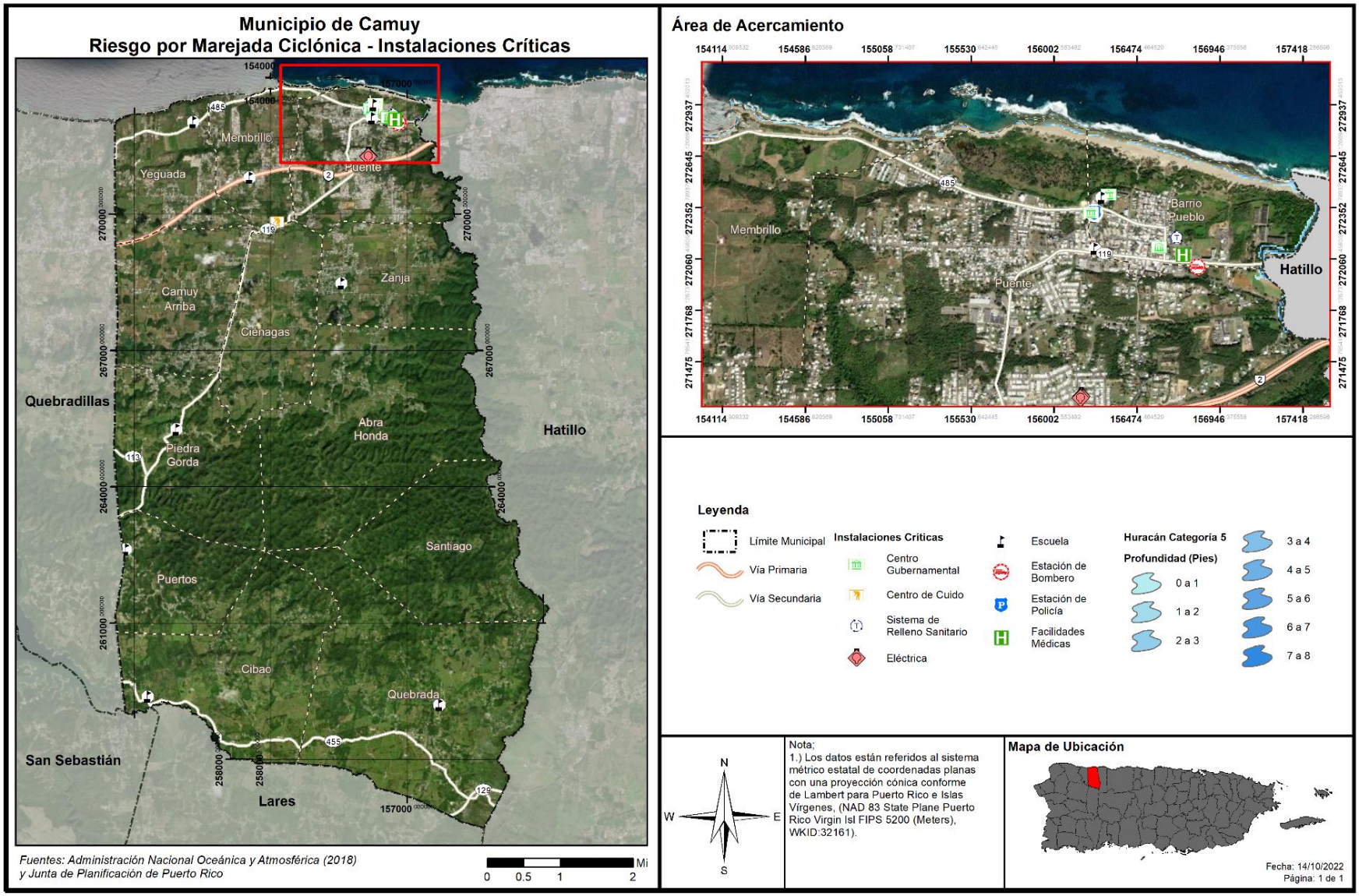


Figura 64: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5



La Tabla 76 muestra que entre los activos incluidos en el análisis ninguno se encontraría afectado adversamente a causa de las marejadas ciclónicas. Es meritorio aclarar que, algunos de los activos no son propiedad del municipio. Según sea necesario, el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

Tabla 77: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de marejada ciclónica (por categoría de huracán)

Nombre de la instalación	Tipo de instalación	Categoría de huracán (profundidad en pies)				
		Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
Centro Gobierno Camuy	Gobierno	0	0	0	0	0
Cuartel de La Policía	Cuartel de la Policía	0	0	0	0	0
Tribunal de Distrito	Gobierno	0	0	0	0	0
CDCP-Camuy Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	0	0	0	0	0
Ayuntamiento	Gobierno	0	0	0	0	0
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	0	0	0	0	0
Laurentino Estrella Colón	Escuela	0	0	0	0	0
Pedro Amador	Escuela	0	0	0	0	0
Camuy Health Services	Instalaciones Médicas	0	0	0	0	0
Camuy	Sub Estación Eléctrica	0	0	0	0	0
Camuy	Sub Estación Eléctrica	0	0	0	0	0
Ralph W Emerson	Escuela	0	0	0	0	0
Hogar Colinas Verdes	#N/A	0	0	0	0	0
Antonio Reyes	Escuela	0	0	0	0	0
Román Baldorioty de Castro	Escuela	0	0	0	0	0
Julián Blanco	Escuela	0	0	0	0	0
Vocacional Agrícola Soller	Escuela	0	0	0	0	0
SU Santiago R Palmer	Escuela	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social

Figura 65: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 1

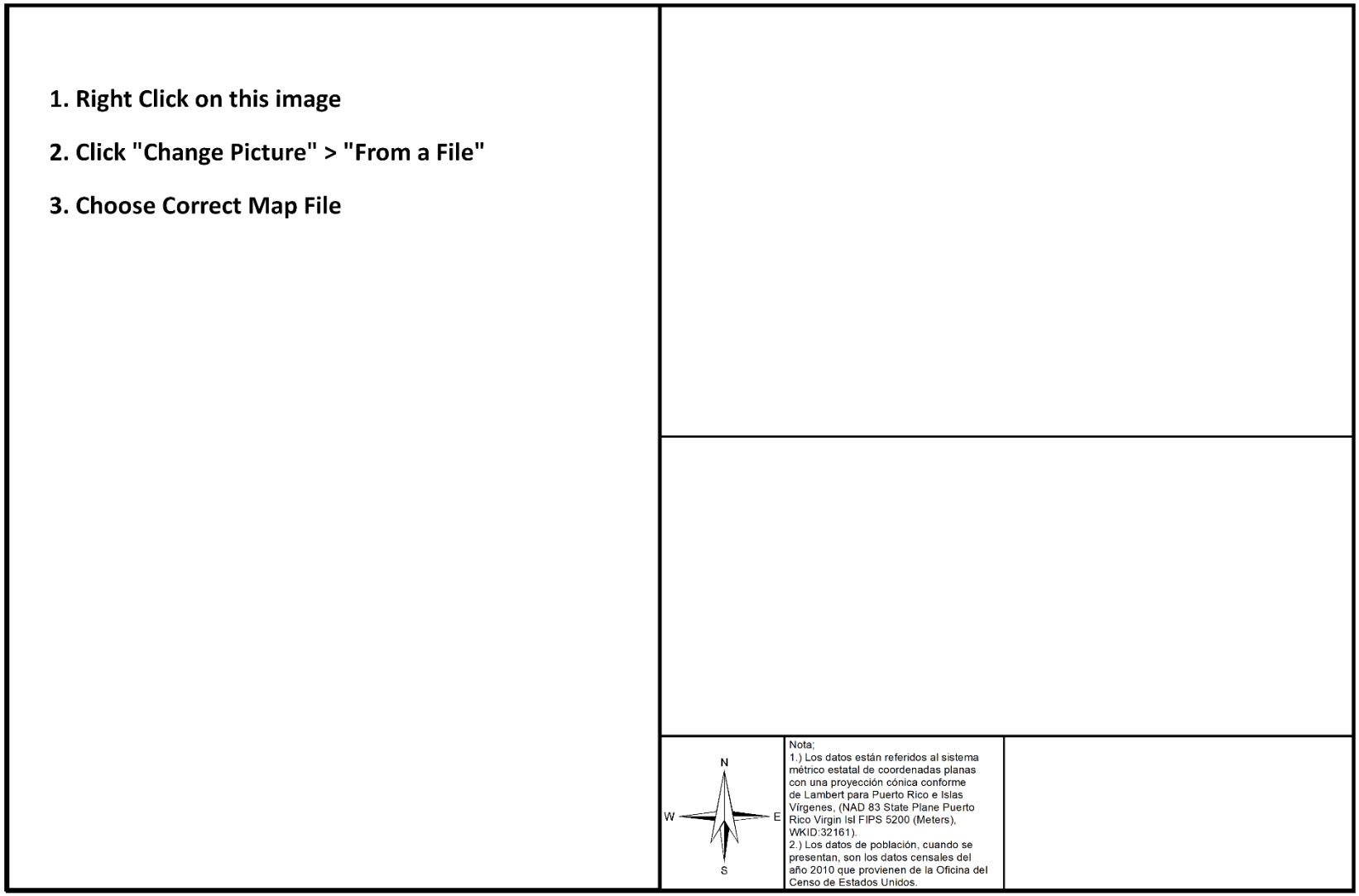
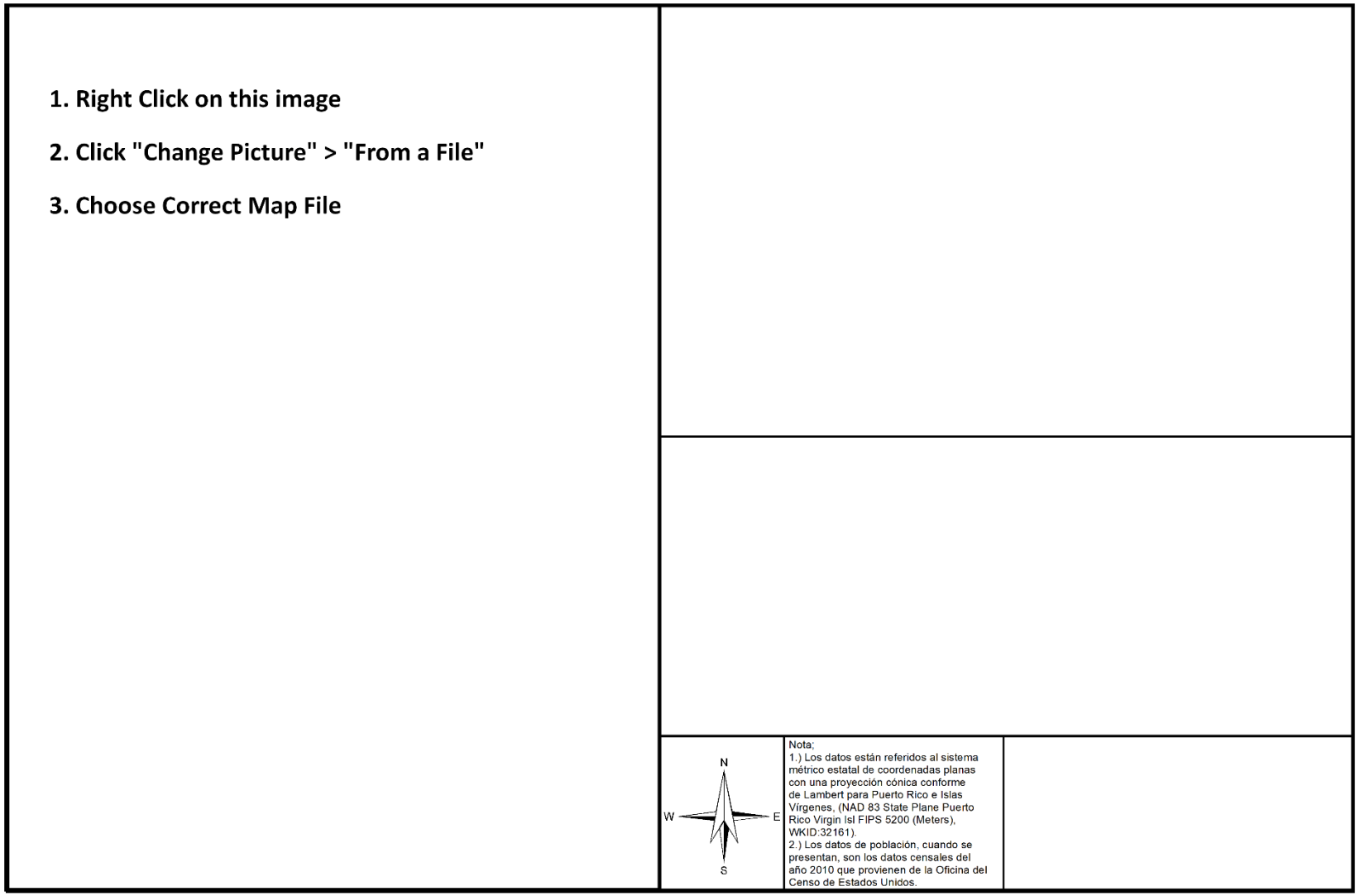


Figura 66: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 5



La Tabla 78 presenta la cantidad de población que se estima se podría ver afectada por la ocurrencia de un peligro de marejada ciclónica en el municipio a base de determinada categoría de huracán.

Tabla 78: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica (por categoría de huracán)

Inundación por marejada	Categoría de huracán				
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5
0 a 1 pie					
1 a 2 pies					
2 a 3 pies					
3 a 4 pies					
4 a 5 pies					
5 a 8 pies					
8 a 11 pies					
11 a 14 pies					
Más de 14 pies					

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

La Tabla 78 muestra que un total de #### personas viven dentro de las zonas de peligro por vientos fuertes. Estas zonas de peligro están en los barrios XXXX y XXXXX y XXXX. La Figura 65 y la Figura 66 muestran que hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles a marejada ciclónica. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación.

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 adoptará 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 tomará en consideración los riesgos por aumento en el nivel del mar y erosión costera, los cuales tienen un efecto directo sobre la intensidad de las marejadas ciclónicas sobre tierra.

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. Véase sección 4.6.3.9.4.

Los eventos de marejadas ciclónicas afectan principalmente a las dunas existentes en la costa de Camuy, y también puede llegar a afectar las playas de Los Pinos y Peñon Brusi, ambos recursos naturales pertenecientes al Municipio de Camuy.

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 en el 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.

La Figura 67 y la Figura 68 muestran la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de marejada ciclónica en caso de un huracán de categoría 1 y categoría 5, respectivamente, para el periodo de 2017 a inicios de 2022.

Figura 67: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 1

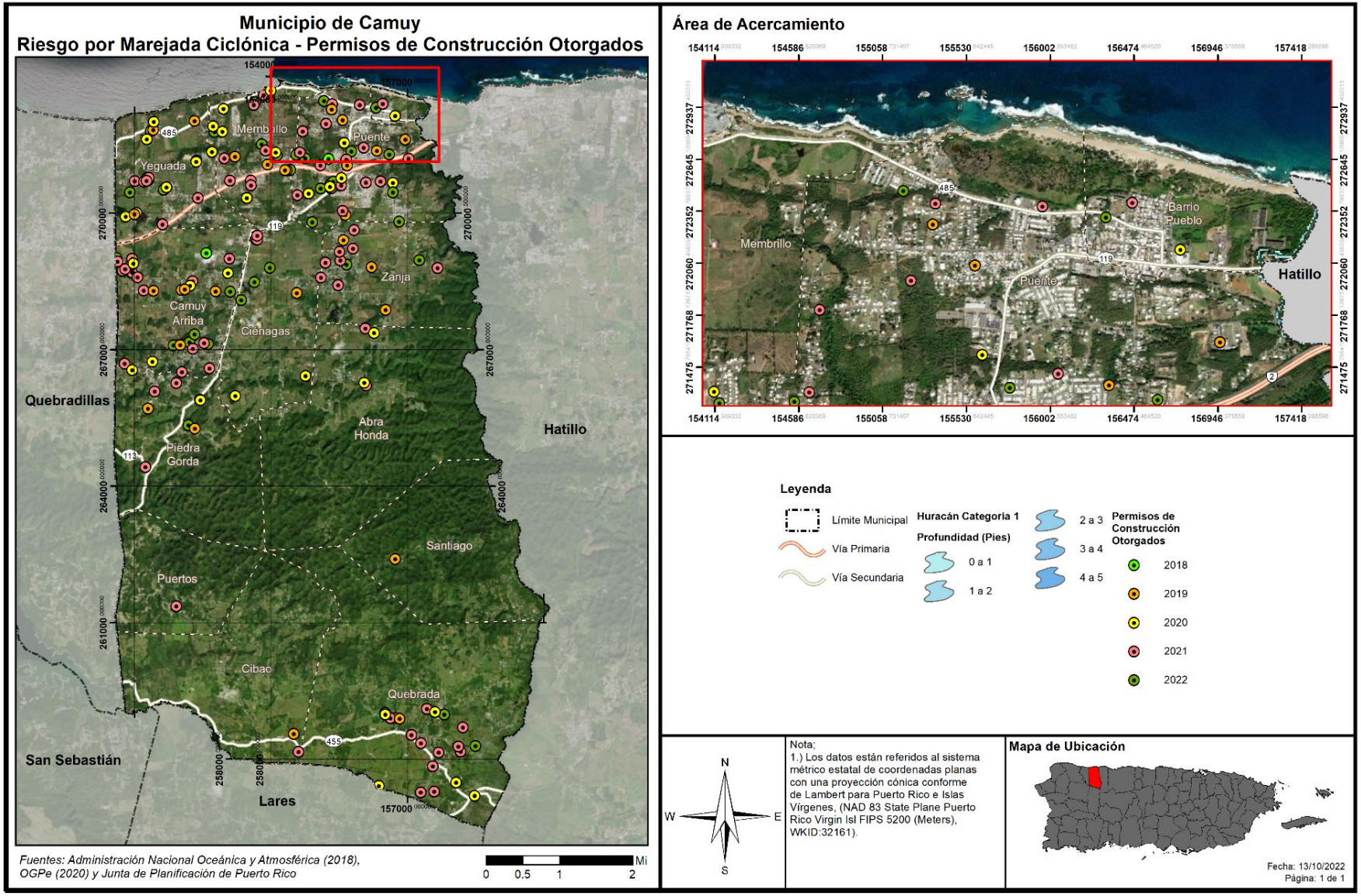
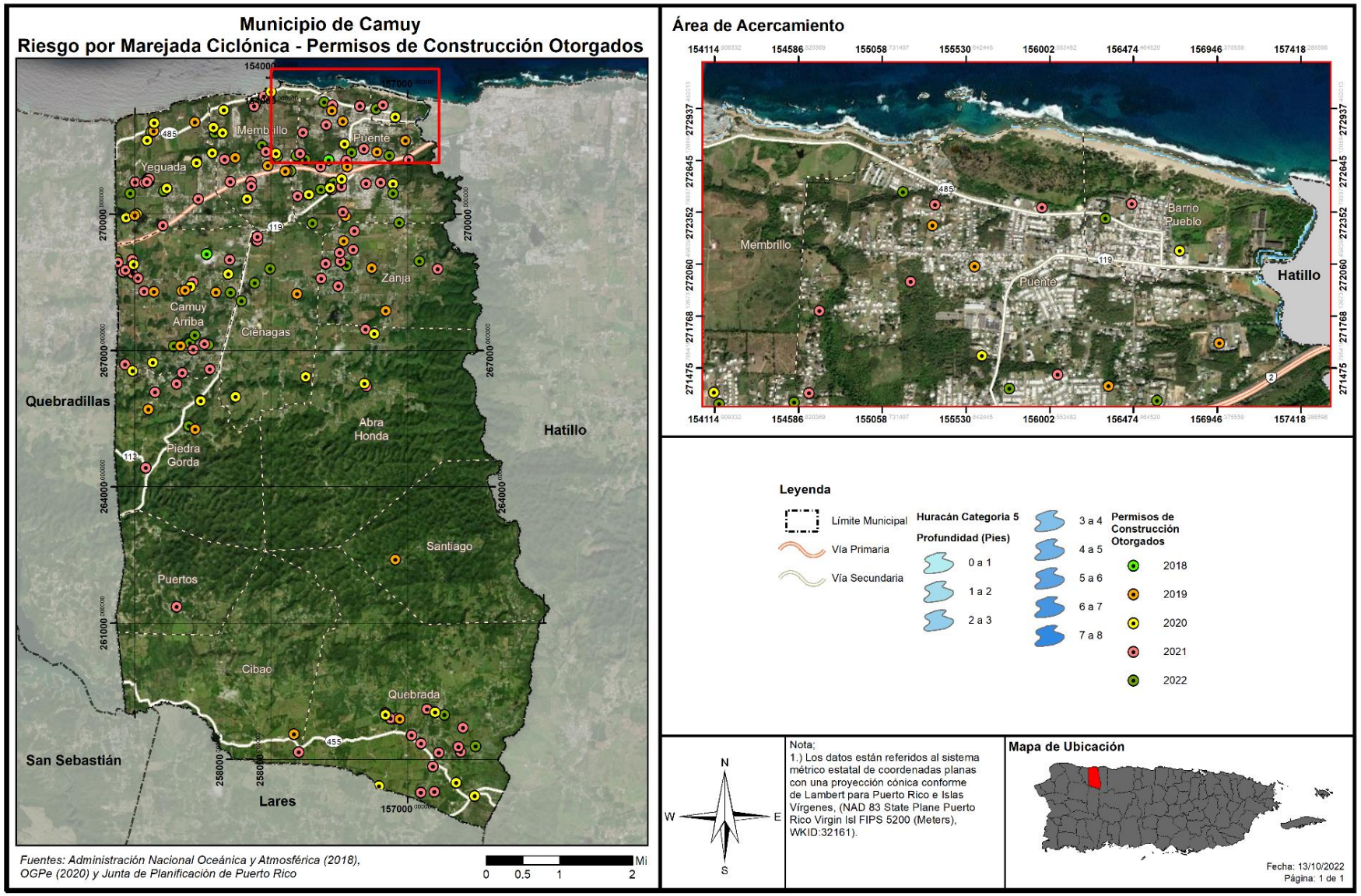


Figura 68: Localización de desarrollos con relación al riesgo de marejada ciclónica – Huracán de categoría 5



4.6.3.9 *Erosión costera*

4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 79 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. Por lo que, se estima que, un total de una (1) estructura se pudiese ver afectada por un evento de erosión costera a treinta (30) años, mientras que ocho (8) estructuras pudieran verse afectadas 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. El municipio tampoco pudo proveer un estimado a estos efectos y será proactivo en incluir cualquier cifra habida en la próxima revisión al Plan.

Tabla 79: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión

Periodo de predicción		
	30 años	60 años
Cantidad de estructuras	1	8

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

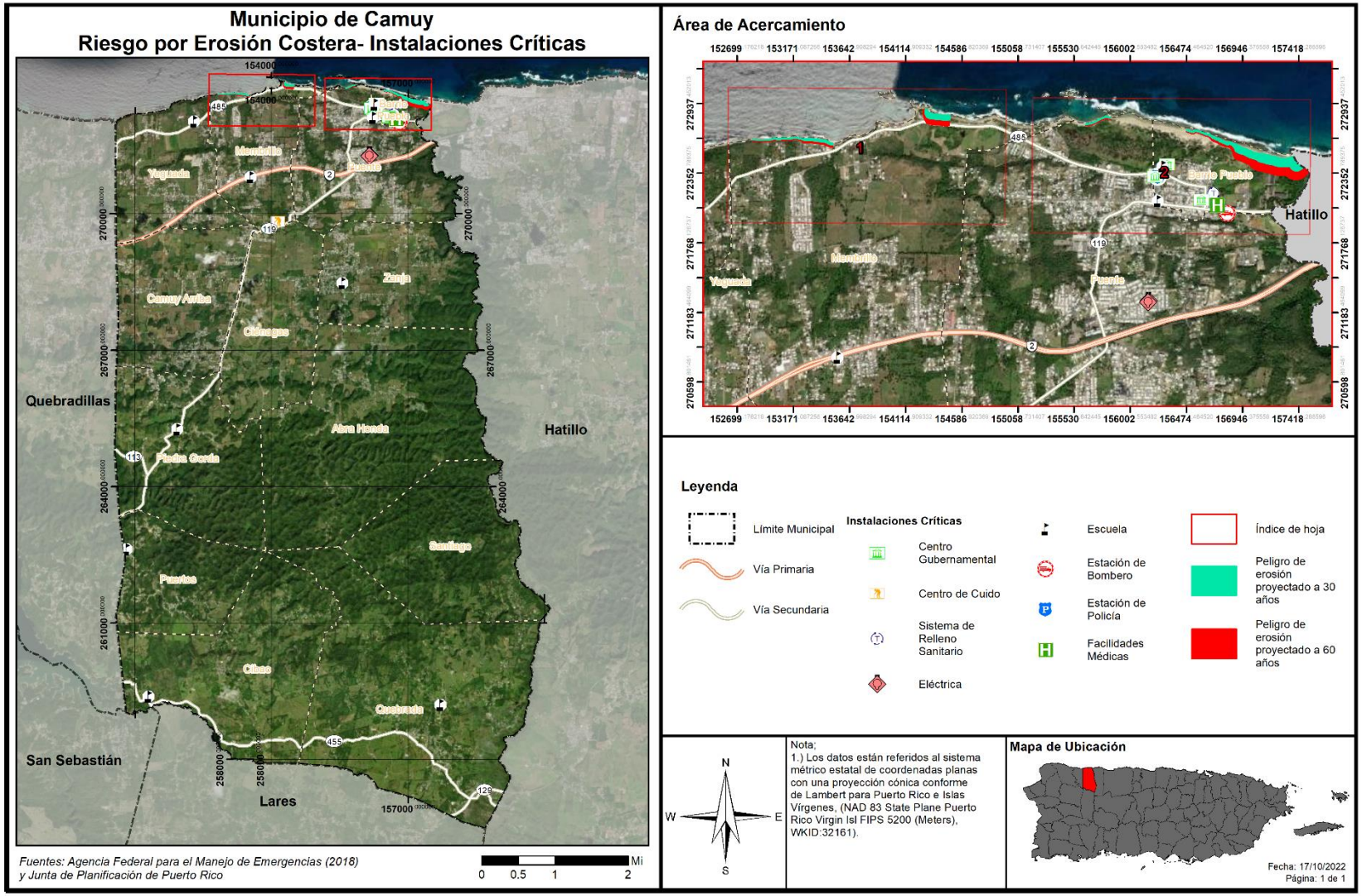
4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

Basado en el análisis de riesgos, no existen instalaciones críticas que se encuentren en la zona susceptible al peligro de erosión costera.

Los siguientes mapas ilustran las áreas susceptibles a erosión costera bajo los encasillados uno (1) al dos (2) para el Municipio de Camuy. Refiérase al Apéndice B.6.6 para revisar los mapas en detalle a base de cada uno de los encasillados ilustrados en la figura.

Además, es importante puntualizar que, existe otro tipo de infraestructura que se pudiera ver afectada, tales como carreteras, vías y puentes.

Figura 69: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera



La Tabla 80 muestra que ningún activo incluidos en el análisis se vería afectado adversamente a causa de la erosión costera.

Es meritorio aclarar que, algunos de estos activos no son propiedad del municipio. Según sea necesario, el municipio tomará las medidas necesarias para salvaguardar la integridad estructural de sus activos y fomentará que el gobierno central haga lo propio.

Tabla 81: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de erosión costera

Nombre de instalación	Tipo de instalación	30 años	60 años
Centro Gobierno Camuy	Gobierno	No	No
Cuartel de La Policía	Cuartel de la Policía	No	No
Tribunal de Distrito	Gobierno	No	No
CDCP-Camuy Centros de Depósito Comunitarios Permanentes	Sistema de Relleno Sanitario	No	No
Ayuntamiento	Gobierno	No	No
Parque de Bombas	Estación de Bomberos	No	No
Laurentino Estrella Colón	Escuela	No	No
Pedro Amador	Escuela	No	No
Camuy Health Services	Instalaciones Médicas	No	No
Camuy	Sub Estación Eléctrica	No	No
Camuy	Sub Estación Eléctrica	No	No
Ralph W Emerson	Escuela	No	No
Hogar Colinas Verdes	Centro de Cuido	No	No
Antonio Reyes	Escuela	No	No
Román Baldorioty de Castro	Escuela	No	No
Julián Blanco	Escuela	No	No
Vocacional Agrícola Soller	Escuela	No	No
SU Santiago R Palmer	Escuela	No	No

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2019)

4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social

Figura 70: Áreas de peligro por densidad poblacional – Erosión costera

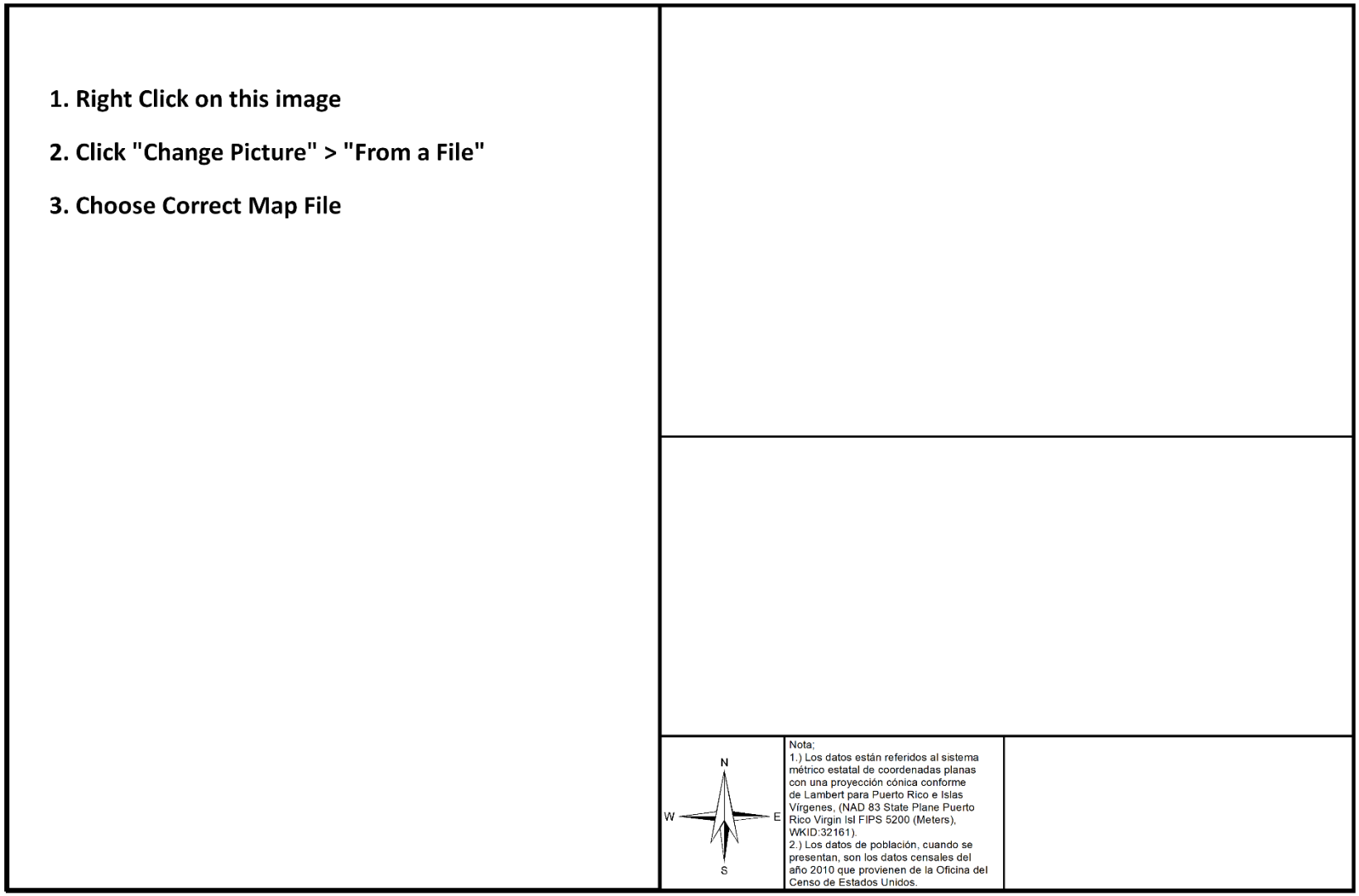


Tabla 82: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera

Periodo de predicción (desde el presente)		
	30 años	60 años
Cantidad de personas		

La Tabla 82 muestra que, un total de #### personas viven dentro de las zonas de peligro por erosión costera. Estas zonas de peligro están en los barrios XXXX y XXXXX y XXXX. La Figura 70 muestra que hay una alta densidad de personas en áreas susceptibles a erosión costera. Este dato se tomará en cuenta a la hora de determinar medidas de mitigación.

La vulnerabilidad social se refiere a la población del Municipio de Camuy 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.

4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La erosión costera 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.

Se han observado varios proyectos de mitigación en el municipio para atender la vulnerabilidad relacionada a este tipo de evento de peligro.

La Reserva Natural Finca Nolla en el Municipio de Camuy es un importante recurso costero que cuenta con varios hábitats de importancia en la costa norte de Puerto Rico, entre ellos, litoral rocoso, playas arenosas y dunas remanentes, manglar y humedales asociados, y bosque de la trasduna. El 85% de la Finca Nolla está compuesta de humedales estuarinos y palustres, particularmente, pantanos de mangles y ciénagas.

Entre otros esfuerzos, el Centro de Restauración Ecológica y Conservación Costera Vida Marina de la Universidad de Puerto Rico en Aguadilla (UPR-Aguadilla) mediante un acuerdo colaborativo que mantiene de años con el Departamento de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos, ha promovido la restauración ecológica en la costa norte de Puerto Rico, incluyendo el área de la Finca Nolla de 97 acres en Camuy. Luego del huracán María, el programa recibió una asistencia económica de La Fundación Nacional para Peces y Vida Silvestre por medio de una asignación de fondos de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA).

Se estuvo trabajando en la instalación de matrices de biomimética, como parte de la restauración de dunas a lo largo de la costa norte de la Isla. El propósito de estas es promover la acumulación de arena en la duna primaria para poder restaurar la duna primaria, la cual es una de las primeras barreras de defensa ante efectos atmosféricos, erosión costera, marejadas ciclónicas y es el hábitat de diversas especies de plantas y animales. Estos esfuerzos buscan mitigar y promover la resistencia costanera en Camuy.

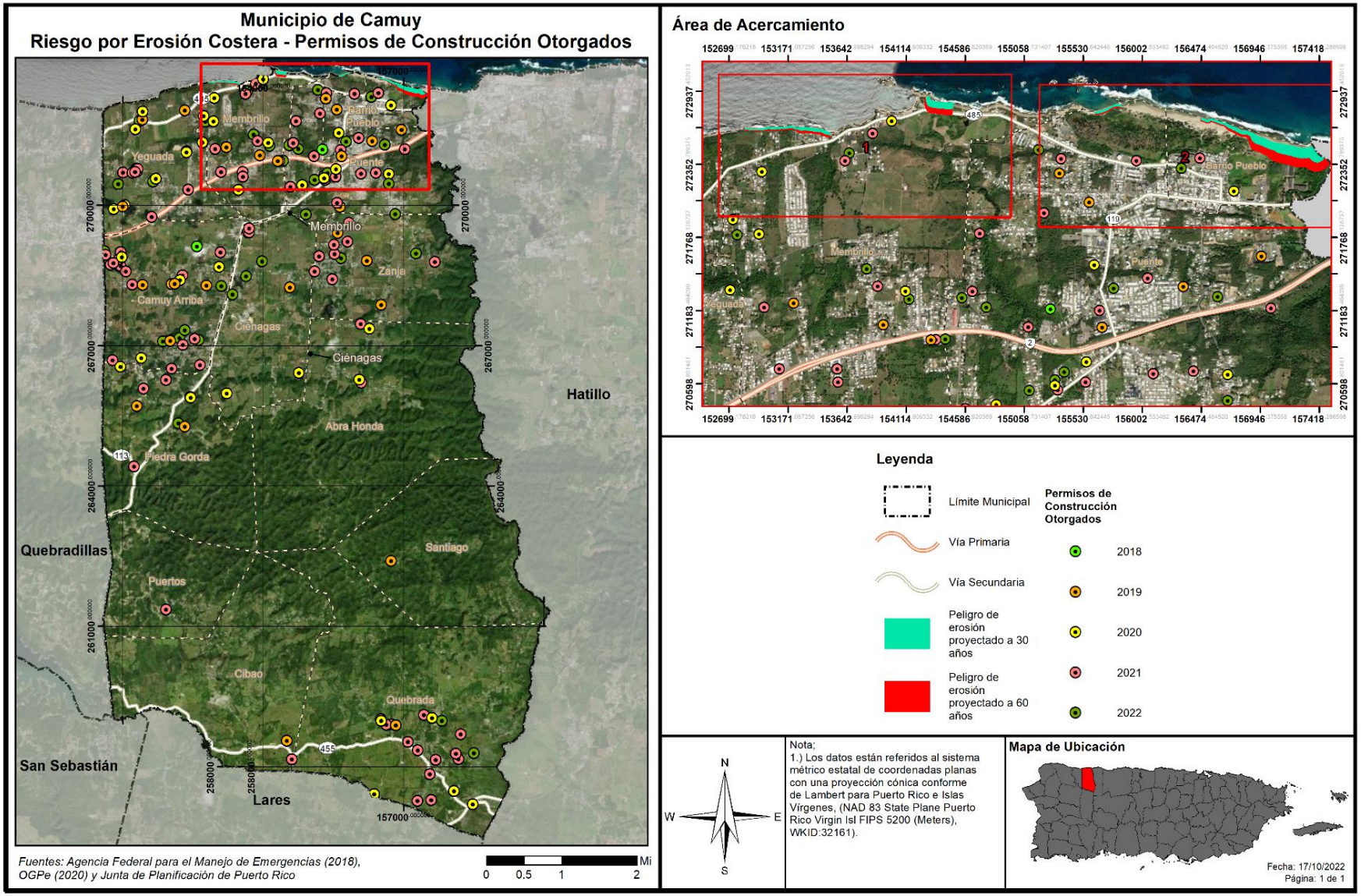
4.6.3.9.5 Condiciones futuras

Los cambios a causa de los peligros ocasionados por el aumento en el 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.

La Figura 71 muestra la localización de los desarrollos autorizados por OGPe ocurriendo en el municipio en relación con las áreas de riesgo al peligro de erosión costera, para el periodo de 2017 a inicios de 2022.

Es importante puntualizar que, el municipio ha sido proactivo en evitar la construcción en áreas de potencial riesgo al peligro de erosión costera, y no se identifican permisos autorizados en estas zonas. Esto quiere decir que, la vulnerabilidad poblacional, así como del resto de las instalaciones críticas e infraestructura ha sido mitigada y no ha aumentado, pese a la erosión de la costa pos-María. Lo que se traduce en una buena planificación urbana en el municipio.

Figura 71: Localización de desarrollos con relación al riesgo de erosión costera



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.

En el Municipio de Camuy se han identificado áreas propensas a incendios forestales en Santa Barbara en fincas agrícolas, pero más bien causados por la mano del hombre para el cultivo de tierra y la caza de cangrejos.

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.

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. Estos aumentan la contaminación aérea y gases invernadero afectando biodiversidad y salud.

Asimismo, el CDC advierte que, el humo de los incendios forestales puede causarle daño de muchas maneras. El humo puede lastimar los ojos, irritar el aparato respiratorio y agravar las enfermedades cardiacas y pulmonares crónicas, y puede, especialmente afectar a los grupos de alto riesgo. Estos afectan la salud y hacen más vulnerables a la población de contraer enfermedades.

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

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

Por otra parte, como resultado de la ocurrencia de un fuego o incendio, 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. Estos aumentan la contaminación aérea y gases invernadero afectando biodiversidad y salud. Además, producirá grandes pérdidas de recursos forestales y de fauna silvestre, así como de plantaciones, cultivos agrícolas y otros efectos económicos negativos en el municipio.

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, particularmente en el caso de la población donde se ha identificado posibles incendios ilícitos para la caza de jueyes y/o como método de agricultura, de modo que el potencial impacto de este peligro a la población sea menor y sus comunidades no se vean vulnerables a sufrir sus efectos adversos, bien sea de salud, pérdida de vida o propiedad. De igual manera, se aclara que, en términos generales, las tendencias poblacionales proyectan una merma en la población, minimizando el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro.
No obstante, potencialmente, con la exacerbación del cambio climático, calor extremo, olas de calor y aumentos en las temperaturas, se anticipa un incremento en los fuegos e incendios forestales

esporádicos. A medida que continúen ocurriendo tales incendios, estos afectan la salud y hacen más vulnerables a la población de contraer enfermedades a corto y largo plazo.

4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación

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

La Regla 6.1.30, sección 6.1.30.1, del Reglamento Conjunto de 2020, establece que el propósito de este distrito de calificación es identificar terrenos a declarar espacios abiertos, según la reglamentación federal 44 C.F.R. § 80, o algún otro programa federal toda vez que existe en ellos una condición de riesgo como consecuencia de un evento natural, específicamente deslizamientos de terreno o inundaciones severas. Igualmente, se persigue preservar la condición de espacio abierto establecida a perpetuidad por la reglamentación federal y con la cual el gobierno o la comunidad deben cumplir con el ánimo de proteger la salud, vida y propiedad. Por medio de esta clasificación, se aspira a reducir la inversión de fondos públicos y federales en mitigación, y los esfuerzos de rescate, reconstrucción, entre otros.

Se califican R-EA aquellas áreas donde han ocurrido eventos por deslizamientos o inundaciones y que han sido adquiridos mediante programas de subvención federal tales como el de Espacios Abiertos de FEMA. La designación de esta calificación sirve también para identificar cualquier terreno adquirido, a raíz de los huracanes Irma y María o un evento futuro. Cuando se adquiere una propiedad para designarla como espacio abierto, la JP, al recibir esta información, trabajará en conjunto con el municipio para cambiar la calificación de ese terreno de manera que no se construyan nuevas estructuras, exceptuando lo que quedará establecido en el distrito de calificación R-EA.

El financiamiento para el Programa de Espacios Abiertos de FEMA, proviene del Programa de Asistencia para la Mitigación de Riesgos (HMA, por sus siglas en inglés). La participación en el programa es totalmente voluntaria y a los dueños de las propiedades se les paga el valor justo de mercado. Asimismo, pueden beneficiarse de éste los dueños de viviendas individuales o de negocios. Es importante mencionar que FEMA cuenta con dos (2) tipos de adquisiciones, a saber: la (1) adquisición de la propiedad y demolición de la estructura y (2) adquisición de la propiedad y relocalización de la estructura.

La primera opción incluye demolición, consiente a que la comunidad adquiera la estructura y el terreno, sin embargo, la segunda opción, que equivale la relocalización de la estructura, permite que la comunidad compre solamente el terreno y asista al dueño de la propiedad con la relocalización de la estructura a un área fuera de la zona de inundación.

A la agencia o dependencia municipal que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido por un tercero. De no cumplir con los mencionados parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. De igual forma, cuando una propiedad se adquiere y se nombra espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la JP, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar en armonía con las disposiciones de la reglamentación federal. Los usos son, pero sin limitarse a: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2020)

Varios municipios y el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico han adquirido propiedades y relocalizado familias que han sufrido pérdidas a causa de los peligros de deslizamiento o inundación a través del programa de Espacios Abiertos de FEMA. A raíz de desastres naturales como los huracanes Hugo, Georges y otros, en Puerto Rico hay actualmente más de 1,500 propiedades adquiridas bajo el referido programa o programas similares. Se espera que esta cifra incremente como consecuencia de los huracanes Irma y María, ocurridos en septiembre de 2017. Cualquier plan de reconstruir en áreas vulnerables debe revaluarse con detenimiento y discernimiento, considerando los riesgos que representan estas áreas susceptibles a peligros naturales. Por lo que, una de las medidas más asertivas para evitar la recurrencia de daños a causa de un evento natural en determinado lugar, es la conservación de estas áreas a espacios abiertos a través de los programas de subvención disponibles. De esta forma, se mitigan los peligros naturales y se reducen las pérdidas de vida y propiedad, se evitan las pérdidas repetitivas y se minimizan los daños ante eventos futuros.

4.6.4.2 *Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo*

El Reglamento Conjunto de 2020, reglamenta, entre otros, los procesos para la protección de áreas susceptibles a riesgos por inundaciones o deslizamientos. La Regla 7.3.5, sección 7.3.5.1, de dicho reglamento establece que el distrito sobrepuesto Zona de Riesgo (en adelante, ZR) se crea, “a raíz de cambios ocurridos en Puerto Rico en las últimas décadas y tomando en consideración los impactos sufridos por eventos naturales, para atender áreas específicas que han sufrido o pudieran sufrir en mayor magnitud a raíz de eventos atmosféricos u otras condiciones, que han representado pérdidas para los propietarios y para el gobierno tanto estatal como federal”.

De igual forma, la sección añade los siguientes propósitos:

- reconocer las características especiales de estos suelos con relación a deslizamientos, inundaciones, áreas costeras de alto peligro, marejadas, erosión y otras condiciones desfavorables buscando proteger la vida y propiedad de los residentes y dueños de éstas;
- proteger los suelos del proceso urbanizador y de actividades humanas que detonen el potencial de riesgo de estos terrenos, reducir las pérdidas severas y repetitivas de propiedad, infraestructura pública o privada, la necesidad de inversión de fondos públicos y federales, y los esfuerzos de rescate, entre otros.

- Esta zona sobrepuesta establece estándares de protección adicional para su cumplimiento en los distritos de calificación subyacentes." (JP, 2020)

La Junta de Planificación de Puerto Rico es la agencia facultada para designar estas Zonas mediante procedimientos establecidos en el Reglamento Conjunto y a los que el Municipio de Camuy consideraría como estrategia de mitigación.

Una zona que se cualifique bajo ZR deberá mantener actividades compatibles con la designación, siempre y cuando no conflijan con alguna otra disposición o practica de conservación y protección del tipo o clase de recursos. Entre las actividades que se pudieran llevar a cabo en este tipo de suelo se encuentran:

- Áreas verdes;
- Área recreativa al aire libre;
- Siembra de árboles con fines no comerciales;
- Contemplación del paisaje; y
- Usos agrícolas que no conlleven construcción de estructuras.

4.6.4.3 *Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación*

Los municipios 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 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., Sección 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 Carso.

Este Reglamento establecerá las consideraciones mínimas para reglamentar el diseño de sistemas pluviales en todo desarrollo de terrenos con los siguientes objetivos:

1. Proveer un instrumento robusto que facilite, a los diferentes sectores, diseñar, planificar y monitorear la infraestructura y desarrollar planes de manejo de aguas de escorrentías pluviales.
2. Integrar y armonizar los conceptos de mitigar el efecto de las inundaciones urbanas reduciendo el deterioro de los recursos hídricos, de los ecosistemas, y de los impactos adversos a la vida, salud, propiedad y economía.
3. Incluir en el diseño el concepto de cambio climático en armonía con la política pública del Gobierno de Puerto Rico establecida mediante la Ley Núm. 33 del 22 de mayo de 2019 conocida como “Ley de Mitigación, Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático de Puerto Rico”.
4. Adopción de nuevos avances en el campo de la ingeniería hidrológica, ingeniería hidráulica, manejo de riesgos, la planificación y construcción de proyectos, presentando técnicas actualizadas de análisis y criterios de diseño de infraestructura pluvial que abarcan temas desde la rehabilitación de sistemas de drenaje, operación y mantenimiento de sistemas, y técnicas de Desarrollo de Bajo Impacto (LID, por sus siglas en inglés).

Es meritorio aclarar que, el borrador final del Reglamento para el Diseño, Criterios de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Alcantarillados Pluviales en Puerto Rico de la Junta de Planificación de Puerto Rico se encuentra bajo revisión y proceso de adopción mediante la celebración de vistas públicas para el año 2022.

Este Reglamento se adoptará en armonía con las facultades concedidas a la Junta de Planificación (JP) de Puerto Rico por la Ley Núm. 75 de 24 de junio de 1975, según enmendada, conocida como “Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico” y la Ley Núm. 38 de 30 de junio de 2017, según enmendada, conocida como “Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme del Estado Libre Asociado de Puerto Rico¨.

4.6.4.5 *Plan Territorial*

Los Planes Territoriales (PT) deben revisarse cada ocho años, según dispuesto en la Ley 81-1991. En el caso del Municipio de Camuy, este cuenta con un Plan Territorial (en adelante, POT) aprobado el 17 de noviembre de 2011 mediante la Orden Ejecutiva número OE-2011-54 como parte del "Consorcio de los Municipios Hatillo, Camuy y Quebradillas", pero no tiene la jerarquía suficiente para autorizar proyectos y/o para emitir permisos de construcción o desarrollo, por lo que es la Oficina de Gerencia y Permisos (OGPe) la que prevalece como facultada para emitir permisos de construcción. No obstante, el municipio puede emitir opiniones o recomendaciones no vinculantes relacionadas a proyectos ante la consideración de la OGPe. Es meritorio aclarar que, este PT está pendiente de su Primera Revisión.

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 2 de enero de 2021, que regula la construcción y uso de terreno en el municipio y Puerto Rico en sí.

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

4.6.4.6 *Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT*

El Plan de Uso de Puerto Rico fue adoptado por la Junta de Planificación en virtud de la Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004, según enmendada (Ley del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico)[62]. Dicha Ley establece que el Plan de Uso de Terrenos (PUT) para Puerto Rico será el "instrumento principal en la planificación que propicie el desarrollo sostenible de nuestro país y el aprovechamiento óptimo de los terrenos, basado en un enfoque integral en la justicia social y en la más amplia participación de todos los sectores de la sociedad. El Plan se "inspira en los diez principios del llamado desarrollo inteligente ("Smart Growth") que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida, preservar el medio ambiente natural y ahorrar dinero en un término definido. (JP, 2015) El Plan clasifica todas las áreas de Puerto Rico entre Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo Rústico (véase sección 3.3). De haber alguna recalificación al distrito R-EA o el distrito sobrepuesto ZR, el municipio solicitará que dicha parcela o porción de parcela recalificada sea calificada con SREP.

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

La Ley Núm. 292 del 21 de agosto del 1999 (Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de Puerto Rico)[63] estableció como política pública "proteger, conservar y manejar para beneficio de ésta y futuras generaciones la fisiografía cársica de Puerto Rico. La misma constituye uno de nuestros recursos naturales no renovables más preciados por la geomorfología y por los ecosistemas particulares que en ellas se desarrollan. La zona cársica se caracteriza por contener, entre otros: mogotes, torres, dolinas, sumideros, zanjones, cuevas, cavernas, acuíferos, ríos subterráneos y manantiales que han desarrollado paisajes de cualidades espectaculares con un alto valor geológico, ideológico, ecológico, histórico,

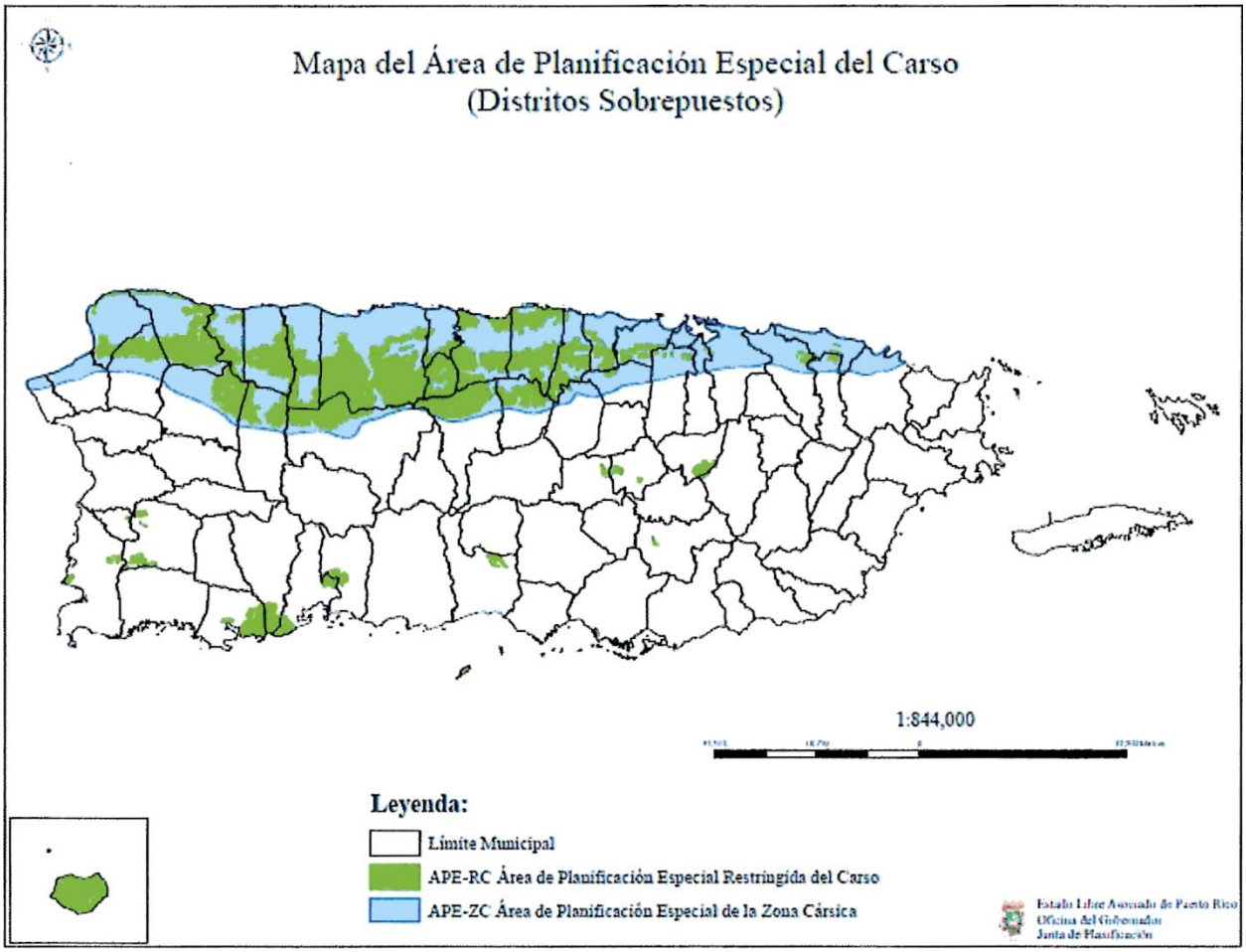
[62] 23 L.P.R.A § 227 et. seq.
[63] 12 L.P.R.A. § 1151 et. seq.

recreativo y escénico. La fisiografía cársica cumple funciones vitales para la supervivencia natural y social de la Isla, tales como albergar una alta cantidad de especies de flora y fauna; almacenar enormes abastos de aguas subterráneas; poseer terrenos de excelente aptitud agrícola y guardar un enorme potencial recreativo y turístico atribuibles a sus cualidades naturales."

En cumplimiento con esta política pública la JP, con el apoyo del DRNA, adoptó el PRAPEC mediante Resolución el 12 de marzo de 2014. En síntesis, el PRAPEC establece en las zonas cársicas de Puerto Rico dos distritos sobrepuestos. El distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial Restringida del Carso (APE-RC) se establece para "protegerlos terrenos del Área Restringida del Carso. Los terrenos calificados con este distrito sobrepuesto, y de acuerdo con lo establecido en la Ley 292 de 1999, no pueden ser utilizados bajo ningún concepto para la extracción de materiales de corteza terrestre, más allá de hasta donde estas actividades han sido reconocidas por las autoridades competentes, al momento de adopción del PRAPEC." (JP & DRNA, 2014) El distrito sobrepuesto APE-RC impone otras limitaciones a los usos de terrenos tales como prohibiciones de segregaciones en algunos distritos subyacentes, entre otros. Por otro lado, el distrito sobrepuesto Área de Planificación Especial de la Zona Cársica (APE-ZC). Este distrito sobrepuesto incluye terrenos de la fisiografía cársica que no están dentro de las zonas calificadas como APE-RC. El distrito sobrepuesto APE-ZC se crea para "ofrecer alternativas para que las actividades que conllevan la extracción de materiales de la corteza terrestre con propósitos comerciales y explotaciones comerciales puedan llevarse a cabo bajo condiciones apropiadas en las áreas de la zona cársica (no incluidos los terrenos del Área Restringida del Carso) y atender los terrenos no incluidos dentro del APE-RC que son parte de la fisiografía cársica" (JP & DRNA, 2014)

Conforme a estas disposiciones, toda actividad que se proponga dentro del APE-RC requiere una autorización de parte del DRNA. A su vez, los proyectos propuestos y actividades en el APE-ZC deberán ser notificados al DRNA. El Reglamento también dispone que ciertas actividades no podrán recibir autorización para realizarse dentro del APE-RC.

Figura 72: Área de Planificación Especial del Carso



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

4.6.4.8 *Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP)*

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

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

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

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

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

La Junta de Planificación y el Municipio de Camuy cuentan con una colección de Mapas FIRM que se pueden consultar para determinar si su propiedad se encuentra ubicada en una zona de riesgo elevado, o bien, en una zona de riesgo bajo a moderado. Los FIRMs se refieren al mapa oficial desarrollado y aprobado por FEMA y adoptado por la Junta de Planificación de Puerto Rico para designar las áreas con riesgo a inundación de retorno de 100 años (o de 1% de probabilidad de ocurrir). Además, estos mapas sirven como herramienta para el manejo de áreas especiales por la susceptibilidad de ser afectados por eventos de inundación.[64]

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[65], 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.

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

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

4.6.4.9 *Participación del Municipio de Camuy 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.

4.6.4.10 *Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA)*[66]

El Programa de Inversiones de Cuatro Años 2022-2023 a 2025-2026 (en adelante el PICA), es un instrumento de planificación a corto y mediano plazo formulado para orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante el período que cubre el programa. Mediante dicho instrumento la Junta de Planificación integra los esfuerzos de los distintos organismos gubernamentales dirigidos a mejorar la calidad de vida del pueblo de Puerto Rico, mediante las políticas públicas establecidas. El Marco de Referencia del Programa de Inversiones de Cuatro Años para el período de 2021-2022 a 2024- 2025 orienta a las agencias y corporaciones públicas en la preparación de sus programas de inversiones y mejoras capitales. El marco contiene un perfil demográfico y socioeconómico de Puerto Rico como un todo y desde la organización regional, un diagnóstico del desenvolvimiento reciente de nuestra economía, incluyendo información sobre los patrones de desarrollo y de los proyectos prioritarios para el Puerto Rico competitivo que todos aspiramos. El documento completo del PICA para el período de 2021-2022 a 2024-2025, incorpora toda la información sobre las obras de mejoras capitales que proveerán las entidades gubernamentales, contiene un análisis detallado de la distribución de los recursos recomendados por áreas programáticas y el origen de dichos recursos. Este análisis es producto de un proceso de integración dirigido a orientar recomendaciones presupuestarias que formula la Oficina de Gerencia y Presupuesto respecto al Programa Anual de Mejoras Permanentes contenida en el presupuesto de Puerto Rico.

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. (JP, 2022)

En lo que respecta al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio, el PICA (particularmente el Volumen II) 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.

Como parte de los proyectos de influencia para todas las Áreas Funcionales de Puerto Rico, se incluye la revisión de los Planes de Mitigación municipales. La JP fue designada por el “Goverment Authorized Representative” (GAR) como la agencia responsable de revisar y desarrollar los Planes de Mitigación de

[66] https://jp.pr.gov/wp-content/uploads/2022/03/Borrador-para-Vistas-Publicas-PICA-2022-2023-A-2025-2026-1.pdf

Riesgo en coordinación con los 78 municipios. La base legal para todos los esfuerzos oficiales e institucionales relacionados con la mitigación de riesgos es la Ley federal conocida como la "Ley de Mitigación de Desastres de 2000" (DMA 2000) que 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 ley provee mejores herramientas para promulgar la planificación, respuesta y recuperación ante cualquier evento de desastre. Esta ley enfatiza la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación estatal y local (municipios). También establece que se requiere un plan de mitigación estatal para recibir asistencia federal para desastres.

Entre los sectores de particular interés al plan de mitigación, se desglosan los siguientes:

Área de Gerencia Gubernamental

Sector de Servicios Auxiliares al Gobierno

Este sector se orienta al logro de una mayor eficiencia en los procesos administrativos y operacionales de las agencias públicas mediante la coordinación y la centralización de los servicios que el gobierno presta a los distintos organismos públicos, principalmente, a través de sus programas de construcción, mejoras y mantenimiento y conservación de edificios públicos. La Autoridad de Edificios Públicos tiene programado realizar varios proyectos en programas de mejoras generales a Centros de Gobierno.

Autoridad de Edificios Públicos (Facilidades Gubernamentales)

La Autoridad de Edificios Públicos (AEP) es una Corporación Pública creada mediante la Ley Núm. 56 de 19 de junio de 1958, según enmendada. La Autoridad tiene la responsabilidad de proveer las facilidades físicas necesarias para que las Agencias de Gobierno brinden servicios públicos esenciales. El plan estratégico de la Autoridad consiste en dar prioridad al proceso de reconstrucción de proyectos que sufrieron daños por el Huracán María y por los terremotos, principalmente en el área sur oeste. El plan de inversiones capitales está orientado principalmente a los edificios de la Autoridad de Edificios Públicos, sin incluir las escuelas. Las escuelas están siendo incluidas en el programa de inversiones capitales del Departamento de Educación. La Autoridad de Edificios Públicos cuenta con la asignación de fondos del Seguro (Triple S) para la ejecución de todos los proyectos. Además, la AEP cuenta con la obligación de fondos de FEMA bajo el Programa de Asistencia Pública (428) para la emergencia del Huracán María. En cuanto a la emergencia de terremotos, la Autoridad de Edificios Públicos cuenta con la obligación de fondos de FEMA bajo 406.

La inversión total para su Programa de Mejoras Permanentes de la Autoridad de Edificios Públicos es de $110,323 millones, para el cuatrienio de 2022-2023 a 2025-2026. Favor de referirse a las páginas 12-17 del Borrador.

Dentro de los proyectos considerados se incluyen:

- Rehabilitación: Centro de Gobierno de Camuy. Necesita reparaciones por daños causados por el Huracán María. Con un costo total de $120,000 durante el periodo 2022-2023.
- Rehabilitación: Cuartel de la Policia Camuy Reconstrucción bajo 428 FEMA. Con un costo total de $184,000 durante los periodos 2022-2023 y 2023-2024.
- Rehabiltación: Tribunal de Camuy Reconstrucción bajo 428 FEMA. Con un costo de $241,000 en el periodo 2023-2024.

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." (JP, 2022) 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 que se puedan desarrollar los proyectos de mejoras capitales que darán apoyo a los objetivos que procuran los sectores que integran el Área, de Desarrollo Social se recomienda una inversión de $4,880,576 millones para el período de 2022-2023 a 2025-2026.

Sector Educación y Cultura

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.

La inversión recomendada para este sector para el período 2022-2023 a 2025-2026, asciende a $3,295,636 millones.

Asimismo, se asignaron fondos a la Universidad de Puerto Rico, luego de verse severamente afectada por daños a su infraestructura y recortes en los pasados años, y fungiendo como primer Centro Docente de Puerto Rico. Para que la Universidad de Puerto Rico pueda llevar a cabo su Programa de Mejoras Permanentes se le recomienda una inversión de $556,663 millones para el período de 2022-2023 a 2025-2026.

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.

Autoridad de Acueductos y Alcantarillados

El Programa de Mejoras Capitales de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados incorpora todos los proyectos de cumplimiento ambiental relacionados al acuerdo por consentimiento con la agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos ("EPA" por sus siglas en ingles), proyectos de cumplimiento incluidos en el acuerdo transaccional enmendado con el Departamento de Salud, proyectos de eficiencia

operacional, simplificación del sistema y de modernización de tecnología. Además, incluye proyectos para reparar la infraestructura afectada por los huracanes Irma y María.

Se le recomienda a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados la cantidad total de $434,344 millones para el cuatrienio 2022-2023 a 2025-2026.

Dentro de los proyectos considerados se incluyen:

- Rehabilitación: Rehabilitation of Camuy Trunk Sewer (FAAST). Con un costo de $4,077 para el periodo 2021-2022.

Sector Mejoramiento de la Administración de la Vivienda Pública

La Administración de Vivienda Pública de Puerto Rico es la responsable del área de planificación y programación del mantenimiento preventivo ordinario y extraordinario y de la modernización de los residenciales públicos. La AVP prepara anualmente una programación para la reparación mantenimiento y modernización o rehabilitación de los residenciales públicos y de las estructuras y planta física de los programas y actividades bajo su administración. Su misión es administrar efectivamente los recursos de vivienda pública, promover la autosuficiencia social y económica de sus clientes y juntos contribuir a mejorar la calidad de vida en Puerto Rico. Tiene como visión mejorar la calidad de vida en los residenciales públicos, fomentar la actividad comunitaria y el desarrollo personal y familiar de sus residentes.

Para su programa de mejoras capitales se le recomienda a la Administración de Vivienda Pública para el período 2022-2023 a 2025-2026 la cantidad de $336,934 millones. (JP, 2022).

Área de Desarrollo Económico

En lo que respecta a la mitigación contra peligros naturales, el PICA en su sección sobre Desarrollo Económico define algunos de sus objetivos más significativos:

- promover un desarrollo ordenado y eficiente;
- una mayor atracción de inversión privada; desarrollar y mantener servicios eficientes de transportación y comunicación;
- la generación de empleos en todos los sectores de actividad económica de Puerto Rico;
- diversificar los ofrecimientos para atender todos los grupos poblacionales con oferta adecuada a sus necesidades; 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 estas agencias que componen el Área Programática de Desarrollo Económico se le recomienda una inversión de $1,592,505 millones para el período de 2022-2023 a 2025-2026.

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.

Para que la Autoridad de Carreteras pueda llevar a cabo su Programa de Mejoras Permanentes se le considera una inversión de $1,580,018 millones para el período 2022-2023 a 2025-2026.

Dentro de los proyectos considerados se incluyen:

Rehabilitación

- Rehabilitation of video image detection system (VDS) - HATILLO, CAMUY, QUEBRADILLAS, ISABELA (PR-2 kms. 84.1- 102.4) and MANATI (PR-2 kms. 45.5-50.9).
- Pavement Rehabilitation and Reconstruction of PR-2 from km 87.87 to km 92.05, Hatillo - Camuy (AC-800511).
- JO- Landslide and Road Damage Evaluation and Repair Recommendations - CAMUY; PR-521, KM 0.0 to 6.8

Construcción

- HIJO- Hurricane Maria Efforts for Signing and Guardrails for: PR2: UNIT 1 FROM KM. 0.0 to 16.5 0, UNIT 2 FROM KM. 16.50 to 88.0, UNIT 3 FROM KM. 100 to 102.4 and KM. 106.2 to 195.55, UN IT 4 FROM KM. 195.55 to 230.30 (AC-804541). Varios municipios, incluyendo a Camuy.
- Hurricane Maria Efforts for Signing and Guardrails for: Camuy (PR-453, PR-456, PR-486, PR-496 & PR-4486 (+ 8 Municipal Roads)

4.6.4.11 *National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)*

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

4.6.4.12 *Guía Operacional para las Determinaciones de Daños y Mejoras Sustanciales*

El Administrador de Valles Inundables o la Comunidad Participante, podrá revisar, requerir y auditar permisos con sujeción a los dispuesto en las Ley Núm. 3 del 27 de septiembre de 1961, conocida como "Ley para el Control de Edificaciones en Zonas Susceptibles a Inundaciones"; la Ley Núm. 75,"Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico"; la Ley Núm. 161 del 1de diciembre de 2009, según enmendada, "Ley para la Reforma del Proceso de Permisos de Puerto Rico" y la Ley Núm.-. 38 de 30 de junio de 2017,"Ley de Procedimiento Administrative Uniforme del Gobierno", según enmendadas y en conformidad con las regulaciones del Programa Nacional de Seguro de Inundaciones (NFIP, por sus siglas en ingles) de la Agenda Federal sobre Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés), Título 44 del Código de Regulaciones Federales (CFR, por sus siglas en inglés) parte 60.3 [d, e y la subparte B] y sus secciones sobre dicho programa.

El requerimiento de una determinación por daños y mejoras sustanciales habilita el que, en las áreas especiales de peligro a inundación, se requerirá una evaluación de daños o mejoras sustanciales como parte de los requisitos de permisos en estas zonas.

4.6.4.13 *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.[67]

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

[67] 33 USC § 1362

inundaciones, aire más limpio y agua más limpia. A escala de barrio, urbanización o sector, el manejo del sistema pluvial imitando los procesos naturales ayudaran a absorber y almacenar el agua de escorrentía que puede causar inundaciones locales. (EPA, 2019)
Algunas medidas de infraestructura verde que se pueden considerar para mitigar los problemas de inundaciones son 1) cosecha de lluvia, 2) jardines de Lluvia (bio-retención/bio-infiltración), 3) Jardines de lluvia urbanos ("planter boxes"), 4) "Bioswales", 5) pavimentos porosos, 6) calles verdes, 7) estacionamientos verdes, 8) techos verdes, 9) conservación de terrenos, 10) creación o mantenimiento del dosel de árboles urbanos, 11) restauración de humedales, 12) rehabilitación de áreas ribereñas 13) restauración de dunas de arenas, entre otros.

Además del control de inundación, la infraestructura verde trae beneficios en cuanto a la calidad del agua, el suplido de agua, disminución de costo de manejo de agua pluviales (privado y público), mejoramiento de la calidad del hábitat, aumento de espacios para la recreación y actividad física, aumento de empleos en mantenimiento de espacios naturales y aumento de los valores de la propiedad. (EPA, 2019)[68]

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.

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 Camuy, 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 Camuy. 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 Camuy.

La exposición a los peligros naturales puede ser un indicador de vulnerabilidad. La exposición económica puede identificarse a través de valores evaluados localmente para mejoras (instalaciones), y la exposición

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

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, María y Fiona, todos factores que incidieron en este cambio, así como cambios poblacionales (merma), posibles cambios en desarrollo, eventos de lluvias fuertes, deslizamientos y terremotos, la exacerbación del cambio climático y su impacto en sequías, el aumento en el nivel del mar, erosión en la costa y litoral del municipio y el aumento de incidencias de fuegos/incendios forestales, e impacto de la pandemia en las comunidades del municipio.

Entre otros, se añadieron peligros a los establecidos en el Plan anterior, donde se identificaron nueve (9) potenciales peligros. Luego de su análisis en aquel momento, de acuerdo con la aportación de la municipalidad y la revisión de todos los recursos disponibles, los siguientes peligros naturales de interés fueron identificados como peligros significativos que han afectado al municipio en el Plan anterior:

- Inundaciones
- Vientos Fuertes por Ciclón Tropical
- Terremotos y Licuación
- Deslizamientos
- Maremoto o Tsunami
- Marejada Ciclónica
- Desastre Tecnológicos o Causados por el Ser Humano
- Eventos de Sequía
- Fuegos Forestales

Mientras que en el desarrollo del Plan de 2020 se contemplaron los siguientes diez (10) peligros:

- Cambio climático/Aumento del nivel del mar
- Sequía
- Terremotos/ Licuación
- Inundaciones
- Deslizamientos
- Vientos fuertes (ciclones tropicales)
- Tsunamis
- Erosión costera
- Marejada ciclónica
- Incendios forestales

Como es de notarse, ni el cambio climático/aumento del nivel del mar, ni la erosión costera fueron contemplados dentro del desarrollo del Plan anterior.

Por su parte, en la presente actualización se excluye la discusión de los desastres tecnológicos o causados por el ser humano, Nótese que el Plan del 2020 era un plan multirriesgo que incluía peligros antropogénicos (desastre tecnológico o causados por el ser humano). Para esta revisión, el municipio tomó la decisión de solo evaluar los peligros naturales.

La siguiente tabla describe el resultado de clasificación y/o priorización de peligros extraídos del Plan anterior versus el Plan actual.

Tabla 83: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Camuy entre 2020 y 2022

Peligro	Clasificación - Plan 2020	Clasificación - Plan 2022
Aumento en el nivel del mar	No fue incluido.	Moderado
Sequía	Bajo	Moderado
Terremoto	Moderado a Alto	Alto
Inundación	Alto	Alto
Deslizamiento	Alto para barrios del sur del municipio. Mientras bajo para los demás.	Moderado
Vientos fuertes	Alto	Alto
Tsunami	Moderado	Alto
Marejada ciclónica	Moderado	Moderado
Erosión costera	No fue incluido.	Moderado
Incendio forestal	Bajo	Bajo

4.7 Impacto del Coronavirus (COVID-19) en el Municipio de Camuy

El "Puerto Rico State Natural Hazard Mitigation Plan" (PEMPN) de 2021, realizó un análisis de vulnerabilidad de riesgos, contemplando los cambios tras los embates de los huracanes Irma y María, los eventos sísmicos del 2019-2020, y se introdujo por primera vez el riesgo de enfermedades infecciosas. Dado la experiencia del impacto del coronavirus (COVID-19) el PEMPN atendió esto como un riesgo. Sin embargo, no incluyeron datos sobre el riesgo de la pandemia debido a que se encontraba el gobierno y otros sectores en medio de la situación de emergencia causada por el COVID-19. Se entiende que la actualización de dicho Plan incorpora el análisis correspondiente con la información recopilada desde el año 2020 en adelante. (NMEAD, 2021)

En esfuerzos similares, el Departamento de Salud creó un plan de preparación y respuesta, así como un sistema de recopilación de datos conocido como "Dashboard[69]" que presenta las estadísticas del COVID-19 en Puerto Rico. Esto, con el fin de facilitarle a la ciudadanía información sobre las incidencias y evolución del COVID-19 en Puerto Rico. Este "Dashboard" consiste en la creación de un portal de internet

[69] COVID-19 EN CIFRAS EN PUERTO RICO- https://covid19datos.salud.gov.pr/

(https://covid19datos.salud.gov.pr/), en donde se puede observar el progreso de la vacunación, el reporte de casos positivos actualizado y la cantidad de pruebas realizadas por municipios diariamente. Asimismo, presenta las cifras referentes a defunciones, capacidad hospitalaria, entre otros datos históricos y características demográficas de interés.

Mediante carta oficial cursada por la Junta de Planificación al Departamento de Salud al 26 de abril de 2022, fueron solicitado unos datos específicos para el Municipio de Camuy, de modo que se puedan identificar los efectos directos de la pandemia sobre la población y municipalidad. De conformidad, se incluye la información para el Municipio de Camuy.

Descripción del Sistema de Vigilancia COVID-19

La base del Sistema de Vigilancia de COVID-19 es la investigación de casos y el rastreo de contactos cercanos. Toda investigación bajo el Sistema de Vigilancia inicia a partir de una prueba viral para la detección del virus SARS-CoV-2. Por virtud de la orden administrativa 440 y sus respectivas enmiendas, toda facilidad o entidad que esté autorizada para realizar pruebas de COVID-19, tiene la obligación de reportar los resultados de las pruebas al Departamento de Salud de Puerto Rico en un plazo de 24 horas, a partir del momento en que se tuvo conocimiento de estos.

La mayoría de los proveedores de salud realizan el reporte de resultados o información clínica por medio de un envío electrónico de datos a un repositorio de información centralizado llamado BioPortal. El BioPortal funge como repositorio de información y como herramienta de investigación de casos y rastreo de contactos de múltiples fuentes. Aquí se almacena toda la información de pruebas para COVID-19, datos clínicos de hospitalizaciones, muertes por COVID-19 y se realizan las entrevistas del proceso de investigación de casos.

Estos datos llegan al BioPortal y luego los datos se analizan para ser comunicados al país por medio de informes publicados periódicamente en el portal electrónico del Departamento de Salud o estadísticas actualizadas y publicadas diariamente por medio del Dashboard.

El nuevo Dashboard[70] sobre COVID-19 en Cifras en Puerto Rico, cuya fecha de publicación data del 23 de julio de 2021, presenta el progreso de la vacunación, el reporte de casos positivos y la cantidad de pruebas realizadas por municipios diariamente, entre otros datos históricos y de interés.

Información de las etapas pico a nivel-Isla y fecha en que se registran las distintas variantes (con sus respectivos nombres y fechas)

En Puerto Rico se han registrado cuatro (4) etapas pico u oleadas que coinciden con un aumento observado en la circulación de ciertas variantes o sublinajes de variantes.

[70] https://covid19datos.salud.gov.pr

Tabla 84: Variantes de COVID-19 registradas en Puerto Rico

Etapa Pico/Oleadas	Variante	Descripción
1	Alfa	Identificada por el Sistema de Vigilancia Genómica por primera vez el 22 de enero de 2021. Esta oleada alcanzó su punto más alto el 12 de abril de 2021 con 1,563 casos totales reportados.
2	Delta	Se detectó por primera vez el 3 de junio de 2021. Esta oleada alcanzó su punto más alto el 9 de agosto de 2021 con 1,475 casos reportados.
3	Ómicron	Se detectó por primera vez el 19 de noviembre de 2021. Esta oleada alcanzó su punto más alto el 3 de enero de 2022 con 16,361 casos reportados.
4	Múltiples sublinajes de la variante Ómicron (BA.2, BA.2.12.1, BA.4 y BA.5)	Las fechas de detección de estos sublinajes son el 20 de enero de 2022, 29 de marzo de 2022, 9 de mayo de 2022 y el 21 de junio de 2022. El punto más alto de esta oleada, al momento, fue el 16 de mayo de 2022.

Protocolo de la agencia para monitorear los casos positivos en los municipios[71]

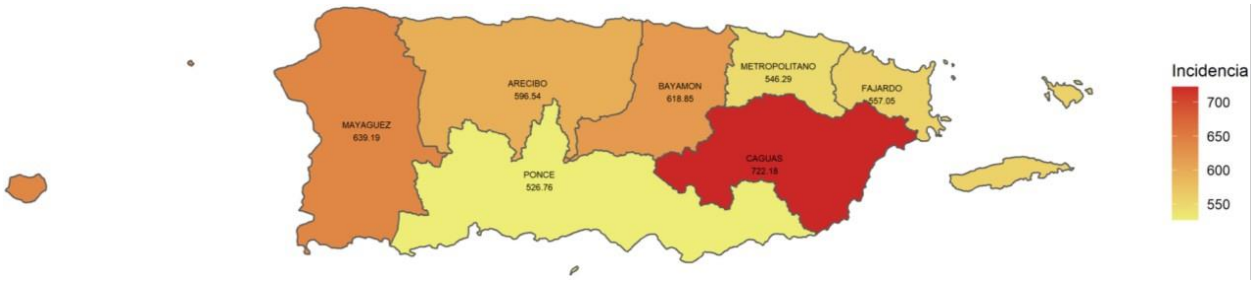
a. La respuesta de COVID-19 se trabaja en tres niveles: nivel municipal, nivel regional y nivel central. El Departamento de Salud ha estructurado toda la respuesta de COVID-19 a través de guías emitidas desde el nivel central para que todos los procesos sean homogéneos.
b. La respuesta de COVID-19 se basa en el proceso de investigación de caso que inicia cuando una persona tiene un resultado positivo para las pruebas virales de detección del SARS-CoV-2. El proceso de monitoreo se detalla en la Guía de investigación de casos y rastreo de contactos de COVID-19.

Tasas de Incidencia de Casos por Región y por Municipio

Para propósitos de obtener indicadores de la Epidemia de COVID-19, se utilizaron los datos obtenidos mediante el "Dashboard" del Departamento de Salud. En su Resumen Ejecutivo se muestra la siguiente figura con la distribución de los casos confirmados y probables por Región de Salud y por cada 100,000 habitantes, durante la semana epidemiológica Núm. 25 2022.[72]

[71] Las guías emitidas para canalizar la respuesta COVID-19 están bajo continua revisión y están sujetas a cambios según se genera mayor conocimiento sobre la dinámica de transmisión del virus y las determinaciones de política pública del Estado.
[72] Resumen Ejecutivo, Situación de la Epidemia del COVID-19 en Puerto Rico, 1 de julio de 2022.

Figura 73: Tasa de incidencia de casos confirmados y probables por Región de Salud por cada 100,000 habitantes para la semana epidemiológica número 25



Fuente: *Departamento de Salud, al 1 de julio de 2022.*

Según se puede apreciar, el Municipio de Camuy pertenece a la Región de Arecibo. Por lo que, la siguiente tabla documenta la tasa de incidencia de casos para los municipios de la Región de Salud de Arecibo. Asimismo, esta presenta la distribución de la tasa de incidencia de casos confirmados y probables por cada 100,000 habitantes entre los municipios que comprenden la Región de Salud de Arecibo, incluyendo al Municipio de Camuy.

Tabla 85: Tasa de incidencia de casos para los municipios de la Región de Salud de Arecibo para la semana epidemiológica número 25

Municipios	Población	Casos	Incidencia x 100,000 habitantes
Lares	24,276	234	963.9
Barceloneta	23,727	179	754.4
Camuy	30,504	230	754.0
Vega Baja	50,023	352	703.7
Florida	11,317	78	689.2
Ciales	15,808	99	626.3
Manatí	37,287	214	573.9
Quebradillas	22,918	119	519.2
Morovis	30,335	147	484.6
Arecibo	81,966	393	479.5
Hatillo	39,218	186	474.3
Utuado	27,395	124	452.6
Total	**394,774**	**2,355**	**596.5**

Se aclara que, los datos presentados en las tablas son un resumen de los casos que se reportaron en la semana epidemiológica 25 dividido por municipio y región de salud correspondiente. Las tablas presentan la cantidad de casos y cómo ese número se relaciona con el total de la población que reside en los municipios. En ocasiones, el número de casos puede ser mayor o menor que la incidencia. Esto se debe a que el cálculo generado depende del tamaño de la población del municipio. Si la población de un municipio es pequeña, el cálculo de incidencia puede sobrepasar la cantidad de los casos observados.

Es meritorio recalcar que, conforme al Departamento de Salud y Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés)[73], al 26 de julio de 2022, en el Municipio de Camuy, 7,082 personas, o un 17.53% estaba "Fully Vaccinated" o vacunados en su totalidad. Se considera que se está completamente vacunado dos semanas después de recibir una segunda dosis de una vacuna de ARNm contra el COVID-19 o dos semanas después de recibir una dosis única de la vacuna contra el COVID-19 de Janssen/ Johnson & Johnson. Se considera al día con sus vacunas toda persona que haya recibido todas las vacunas recomendadas contra el COVID-19, incluidas las dosis de refuerzo, cuando sea elegible.

Inclusión en el Plan de Mitigación

Se puede constatar que, los efectos adversos de COVID-19, ya han incidido sobre las tasas de mortalidad, desempleo, impacto al sector económico y social y otros en el municipio.

[73] https://data.goerie.com/covid-19-vaccine-tracker/puerto-rico/72/ Accesado el 8/7/2022.

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 Camuy 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 cuenta el municipio 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.
Algunos ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación incluyen, pero no se limitan a:

- Planes de mejoras capitales (como el Programa de Inversiones de Cuatro Años, PICA)
- Plan de Ordenamiento Territorial
- Código de Construcción
- Reglamento de Planificación Núm. 13
- Planes de respuesta y manejo de emergencias
- Programa del Seguro Nacional de Inundación
- Guía Operacional para las Determinaciones de Daños y Mejoras Sustanciales
- Reglamento para el Diseño de Sistemas Pluviales

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

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

Tabla 86: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Plan Local de Mitigación, 2020-2025	X	X	Comité de Planificación 2022	Alto	Sí	El municipio cuenta con un Plan aprobado en el 2020; actualmente desarrolla su actualización en el 2022 para aprobación de FEMA.

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 Territorial Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, 2011.	X	X	Junta de Planificación de Puerto Rico Municipio de Camuy	Alto	Sí	El Plan Territorial del Municipio de Camuy está vigente desde 17 de noviembre de 2011 mediante la Orden Ejecutiva OE-2011-54 emitida por el Gobierno de Puerto Rico. Personal municipal a cargo de monitorear cambios al Plan de Mitigación: Alcalde y Ayudante Asignado
Código de Calidad de Vida e Impacto Ambiental del Municipio de Camuy	X		Municipio de Camuy	Alta		Personal municipal a cargo de monitorear cambios al Plan de Mitigación: Ayudante del Alcalde y Miembro del Comité de Calidad de Vida.
Plan Maestro de Recursos Hídricos, Acueducto y Alcantarillado		X		Alto		Personal municipal a cargo de monitorear cambios al Plan de Mitigación: Director Oficina de Obras Públicas.
Plan de Manejo de Agua de Lluvias		X		Alto		Personal municipal a cargo de monitorear cambios al Plan de Mitigación: Director de Programas Federales.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Plan Operacional de Emergencias	X		OMME-AD	Alto		Personal municipal a cargo de monitorear cambios al Plan de Mitigación: Director Oficina de Manejo de Emergencias.
Plan de Reducción, Reutilización y Reciclaje Municipal		X		Alto		Personal municipal a cargo de monitorear cambios al Plan de Mitigación: Director Oficina de Obras Públicas Coordinador de Reciclaje

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Plan Operacional de Emergencias, Municipio de Camuy	X		OMME	Alto	Sí	Ley 211 del 2 agosto de 1999- conocida como la ley para la Agencia Estatal de Manejo de Emergencias y Administración de desastres, Artículo 2 Revisado en el ____. Contiene además información de planes de desalojo, contactos, responsabilidades, listados de personas con necesidades especiales, listado de comunidades en riesgos específicos, estructuras críticas, preparación en caso huracán, terremoto, inundaciones, deslizamientos, sequía, fuego, pandemia, terrorismo.
Planes de protección de recursos naturales o áreas naturales	X			Alto		En Código de Calidad de Vida
Respuesta de inundación	X			Alto		En Plan Operacional
Plan de continuidad de operaciones	X		OMME	Alto		

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 Evacuación, Tsunami, 2013	x		Oficina Municipal de Manejo de Emergencias, Gobierno Municipal	Alto		Existe un mapa de desalojo a causa de Tsunami como parte de la certificación "Tsunami Ready" del 2013. (http://redsismica.uprm.edu/Spanish/tsunami/mapa/info/index.php?tw=camuy) Mapa establece áreas de riesgo de Tsunami y rutas de evacuación para el área costera y ribera.
Plan de Uso de Terrenos: Guías de Ordenación del Territorio	X		Junta de Planificación	Alto		Reglamenta la clasificación de los terrenos en el municipio con miras al uso seguro y eficiente. Publicación de la Junta de Planificación: 19 de noviembre de 2015
Plan y reglamento del área de planificación especial del carso (PRAPEC)	X		DRNA Junta de Planificación	Alto		Documentar y delimitar el alcance del reglamento y su impacto sobre la planificación en el municipio respecto a sumideros y Zona del Carso.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Planes de Mejoras Capitales	X		Junta de Planificación y Oficina de Planificación y Ordenación Territorial	Alto		Los proyectos de mejoras capitales estándelineados en el Plan de OrdenamientoTerritorial y el Programa de Inversiones aCuatro Años (PICA). El PICA se presentaanualmente a la Junta de Planificación.
Plan Vial a Nivel Isla	X			Alto		Personal municipal a cargo de monitorear cambios al Plan de Mitigación: Director Oficina de Obras Públicas.
Plan de Desarrollo Económico	X		Junta de Planificación (Programa de Planificación Económica y Social)Departamento de Desarrollo Económico y Comercio (DDEC)Puerto Rico Industrial Development Company (PRIDCO)	Alto		Plan de Desarrollo Económico de Puerto Rico / Plan de Desarrollo Económico Integrado.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Registro Nacional de Lugares Históricos	X		SHPO	Mediano	Sí	El Registro provee información de lugares que representan importancia por su valor histórico, cultural y educativo en el municipio. A esos efectos, el municipio identifica estos lugares como áreas de interés colectivo, por lo que su protección ante un peligro natural es imprescindible. Refiérase a Apéndice B.6.7 para el Resumen Arqueológico del Municipio de Camuy.
Código de Construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		Oficina de Gerencia (mantenimiento) de Permisos / Junta de Planificación	Alto	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos de construcción en nuevos desarrollos, modificaciones, mejoras, entre otros.	Actualizado en el año 2018 y administrado por el Gobierno Central.

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 fuego (incluido en el PR Codes 2018)	X		Negociado de Prevención de Incendios del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico/ OGPe	Alto	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos vigentes para reducir la ocurrencia de eventos de incendio forestal.	Toda estructura, edificios o local debe cumplir con las leyes y los reglamentos del Bomberos de Puerto Rico (Código de Bomberos de Puerto Rico. Reglamento Núm. 7364) Vigencia: 4 de junio de 2007 (Fecha de radicación y aprobación por el Secretario de Estado). Incluido en 2018 PR Codes).

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**
Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones (NFIP)	X		Junta de Planificación / FEMA	Alto	El NFIP provee a las comunidades participantes un seguro por inundación asequible si la referida comunidad adopta y hace cumplir la reglamentación sobre el manejo de valles inundables para disminuir los riesgos futuros en Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Así pues, el implementar el NFIP, representa una medida de mitigación del peligro de inundación.	Programa Nacional de Seguro de Inundaciones (NFIP). Camuy, así como otros 73 municipios en PR, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA), bajo el número de identificación de comunidad 720000.

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**
Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13) Séptima Versión	X		Junta de Planificación	Alto	Las medidas contenidas en el Reglamento de Planificación Núm. 13, tienen como objetivo mitigar la pérdida futura por inundación a nivel nacional mediante reglamentación de construcción en áreas propensas a inundación.	Vigencia desde el 7 de enero de 2010. El NFIP provee limitaciones y/o prohibiciones sobre nueva construcción y ciertas mejoras o expansiones estructurales a base de la localización de ésta y la clasificación del área como inundable o no inundable. Se aplica en la estrategia de mitigación P-5, Sección 6.5.
Proyectos Potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años 2022-2023 a 2025-2026	X		Junta de Planificación	Alto	Véase sección 4.6.4.10.	Dentro del Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA), se proveen mejoras capitales con el propósito de que las agencias presenten inversiones públicas que tengan impacto sobre el municipio.
Plan de Evacuación	X		Oficina Municipal de Manejo de Emergencias, Gobierno Municipal	Alto	Mapa establece áreas de riesgo de Tsunami y rutas de evacuación para el área costera y ribera	Existe un mapa de desalojo a causa de Tsunami como parte de la certificación.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/ regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Plan de Recuperación por Desastre	Estatal, 2018		COR3, Gobierno Estatal (Departamento de Seguridad Publica, Negociado Para el Manejo de Emergencias)	Mediano Incluye planes para revitalización económica e inversión en proyectos de mejoras a infraestructura.	Plan se enfoca más en inversión económica a largo plazo y a manejo en momentos justo luego del desastre, pero inversiones pueden ayudar en enfoque de mitigación.	Plan de recuperación a nivel estatal "Transformación e Innovación luego de la Devastación: Un Plan de Recuperación Económica y de Desastres para Puerto Rico" publicado en la página de COR3. Estatus de plan municipal desconocido.
Plan de Desarrollo Económico	2011		Junta de Planificación, Oficina de Ordenación Territorial	Mediano Incluye planes para explotación económica de áreas naturales que toman en consideración la preservación de espacios abiertos y desarrollo sostenible.	Explotación económica de recursos va a la par con desarrollo que no cree problemas por mal utilización de áreas que pueden usarse para mitigar daños.	Conocido como el "Programa del Plan Territorial Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas"

5.2 Capacidad técnica y administrativa

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

Tabla 87: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	**Sí**	**No**	**Posiciones futuras**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentario**
Planificadores con conocimiento del desarrollo de tierras y prácticas de manejo	X			Oficina de Planificación y Ordenación Territorial		Directora y Planificadores de la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial
Ingenieros o profesionales entrenados en prácticas de construcción relacionadas a edificios e infraestructura	X			Oficina de Gerencia de Proyectos		Director de oficina de gerencia de proyectos
Planificadores o ingenieros con amplio entendimiento de peligros naturales	X			Oficina de Planificación y Ordenación Territorial		Directora, Planificadores de la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial
Administrador de emergencias	X			OMMEAD	Integrante del Comité de Planificación 2022	Director de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
Administrador de planos de inundación independientes		X				N/A
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación		X				N/A
Agrimensor de tierras		x				Servicios profesionales por contrato.
Científico familiarizado con los peligros naturales		X				N/A
Personal experto o con educación en las vulnerabilidades y peligros naturales que afectan la comunidad	X					N/A

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	**Sí**	**No**	**Posiciones futuras**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentario**
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X					El municipio trabaja propuestas a través de las siguientes oficinas: Oficina de Vivienda y Recursos Externos y Oficina de Planificación y Ordenación Territorial.
Administrador del proyecto (POC) HMP	X			Oficina de Planificación y Ordenación Territorial	Integrantes del Comité de Planificación 2022	Oficina de Planificación y Ordenación Territorial
Oficinal de Sistemas de Información Geográfica (GIS)		X		Oficina de Planificación y Ordenación Territorial		Oficial de Sistemas de Información Geográfica (GIS). Oficina de Planificación y Ordenación Territorial.

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 cada acción de mitigación. Una evaluación agregada de las capacidades financieras asistirá al municipio en seleccionar las acciones de mitigación pertinentes.

Tabla 88: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	**Sí**	**No**	**Desconocido**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Fondos para mejoras capitales		X				Provienen de fuentes federales o estatales.

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	**Sí**	**No**	**Desconocido**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG) + CDBG-DR	X			Oficina de Recuperación Programas Federales	Provee asistencia de fondos federales para mejorar las estructuras e infraestructura en el municipio, de manera tal que se complementa con el esfuerzo de mitigación.	Fondos recurrentes (anuales) y por Recuperación de Desastre (DR).
Alianzas o acuerdos intergubernamentales	X					Fondos provienen de fuentes federales o estatales.

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

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

5.4 Capacidad de educación y difusión

Las capacidades de educación y difusión tienden a enfocarse más en la concientización y la educación pública y pueden incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa “Tsunami Ready” o “*Storm Ready*” 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 89: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	**Sí**	**No**	**Descripción**	**Departamento o Agencia**	**Comentarios**
Programa Storm Ready	X		El municipio posee una oficina municipal de manejo de emergencia, la cual provee diversos talleres para preparar a los ciudadanos y comercios del centro urbano, sobre la importancia del buen manejo de las aguas de escorrentía	OMME-AD	El Programa "StormReady" ayuda a armar a las comunidades de los Estados Unidos con las habilidades de comunicación y seguridad necesarias para salvar vidas y propiedades, antes, durante y después del evento. "StormReady" ayuda a los líderes comunitarios y administradores de emergencias a fortalecer los programas de seguridad locales.
Programa Tsunami Ready	X		El municipio posee una oficina municipal de manejo de emergencia, la cual provee diversos talleres para preparar a los ciudadanos el plan y las rutas de escape de los sectores afectados	OMME-AD	46 municipios a nivel-isla forman parte del Programa "Tsunami Ready", incluyendo al Municipio de Camuy. Por lo que, este también cuenta con un Mapa de Desalojo por Tsunami (Véase Apéndice #####).
Guía de Preparación previo a un evento natural	X		El municipio posee una oficina municipal de manejo de emergencia, la cual provee diversos talleres para preparar a los ciudadanos sobre la preparación previa a un evento natural	OMME-AD	
Facebook	X		Página oficial del Municipio de Camuy en las redes sociales		(20+) Municipio de Camuy | Facebook https://facebook.com/CamuyCity

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	**Sí**	**No**	**Descripción**	**Departamento o Agencia**	**Comentarios**
Reuniones de municipio, seminarios, clases (C.E.R.T.) u otras oportunidades de difusión	X		Estos talleres tienen como fin el que las comunidades o voluntarios se preparen ante un evento natural y los capacita sobre destrezas de respuesta a desastres, tales como la seguridad contra incendios, operaciones livianas de búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas en desastres. Además, se ofrecen actividades de concientización y educativas.	Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres OMME / OMMEAD Departamento de Salud DRNA Otras agencias pertinentes	Cursos C.E.R.T. y actividades de diseminación de información y educación en el municipio y/o en colaboración con la NMEAD, Departamento de Salud, DRNA y otros.
El sitio web del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	X		El municipio posee una oficina municipal de manejo de emergencia, la cual provee diversos talleres para preparar a los ciudadanos ante un evento natural.	NMEAD	

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, políticas, 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.[74]

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.

[74] 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.
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 las metas y los objetivos del Plan de Mitigación anterior del municipio, a saber:

Meta 1 **Minimizar el efecto de la condición de inundabilidad sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy.**

Objetivo 1: Establecer responsabilidades en cuanto al mantenimiento de los cauces de ríos y quebradas. Canalizar efectivamente las aguas dentro de la jurisdicción (escorrentías pluviales y naturales, embalses y otros).

Objetivo 2: Identificar y conocer los recursos disponibles para comenzar los proyectos de mitigación comenzando con las áreas más vulnerables y el historial de recurrencia más frecuente.

Objetivo 3: Reubicar aquellas comunidades establecidas en zonas inundables de alto impacto.

Objetivo 4: Identificación de fondos y recursos federales y estatales para proyectos de mitigación referentes al control y manejo de las aguas dentro de la jurisdicción (escorrentías pluviales y naturales, embalses y otros).

Objetivo 5: Aplicación de los Códigos de Construcción el UBC y el IBC en el Municipio de Camuy, en la aplicación de los Códigos se construyen estructuras más resistentes a inundaciones.

Objetivo 6: Identificar los fondos y recursos federales y estatales para el estudio de viabilidad para la protección de terrenos y control de aguas. Identificando apropiadamente todos y cada uno de los usos de terrenos entenderemos la jurisdicción necesaria a coordina desarrollos de proyectos. Referente al control de aguas, el gobierno federal desarrolla proyectos para capturar y llevar las aguas pluviales y de cauces de forma adecuadas a las corrientes hidrológicas.

Objetivo 7: Reemplazo o reconstrucción de los puentes. Las comunidades no se exponen a quedar incomunicadas, efecto de retroceso del agua se minimiza y daños a la estructura se reducen.

Objetivo 8: Elevación de estructuras sobre los niveles de inundación.

Meta 2 **Minimizar el efecto de la condición de deslizamientos sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy**

Objetivo 1: Actuar sobre las comunidades que se afectan ante el problema de derrumbes para proteger la vida y propiedad de los residentes.

Objetivo 2: Evitar la alteración de terrenos para construcción en pendientes mayores de 35 grados.

Objetivo 3: Identificar los fondos, recursos federales y estatales. Estudios de viabilidad e identificación de áreas susceptibles a deslizamientos en forma de mapas.

Objetivo 4: Identificar áreas susceptibles a deslizamientos y estabilizar terrenos.

Meta 3 **Minimizar el efecto de huracanes sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy**

Objetivo 1: Mejoras a las estructuras de madera, concreto y otros, reemplazar estructuras de madera a concretos resistentes a vientos de tormentas tropicales y huracanes.

Objetivo 2: Aplicación de los Códigos de Construcción el UBC y el IBC en el Municipio de Camuy. En la aplicación de los Códigos se construyen estructuras más resistentes a impactos de tormentas tropicales y huracanes.

Meta 4 **Minimizar el efecto de terremotos sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy.**

Objetivo 1: Reforzar estructuras de madera. Se crean residencias resistentes a terremotos.

Objetivo 2: Implantación de los Códigos IBS de Construcción. Estructuras con mayor capacidad de resistencias a terremoto.

Objetivo 3: Creación de equipos CERT en las diferentes comunidades para manejar emergencias por terremoto. Las comunidades tienen su primera respuesta en estos equipos de voluntarios.

Meta 5 **Minimizar el efecto de marejada ciclónica y maremotos sobre las comunidades y la infraestructura Municipal de Camuy.**

Objetivo 1: Mejoras a las estructuras de madera y concreto. Estructuras más resistentes al impacto de las olas por marejadas ciclónicas.

Objetivo 2: Reubicación de familias expuestas a riesgos en zonas costeras. Minimizar el riesgo en la pérdida de vida humana, la inversión de recuperación es menos costosa.

Objetivo 3: Minimizar el impacto de la marejada ciclónica o maremoto con sistemas de rompeolas.

Objetivo 4: Elevación de estructuras sobre los niveles de inundación. Minimiza daños a las estructuras, reduce la pérdida de vidas y propiedades.

Objetivo 5: Salvar vidas y propiedades con sistema de alerta a las comunidades.

Objetivo 6: Proceso de adiestramientos y seminarios para crear conciencia de los efectos de este fenómeno.

Objetivo 7: Restringir los desarrollos en zonas marítimo-terrestre.

Objetivo 8: Reubicación de familias expuestas a riesgos en zonas costeras.

Meta 6 **Educación a la ciudadanía en cuanto a eventos naturales y sus efectos**

Objetivo 1: Desarrollar programas comunales de orientación y procedimiento ante un evento natural y cuando buscar ayuda para protegerse.

Objetivo 2: Concienciar a la comunidad de que su participación directa y continua es su principal medida de mitigación. Es importante se mantengan pendientes y activos en el mantenimiento de los proyectos de mitigación.

Objetivo 3: Creación de seminarios educativos y adiestramientos permanentes para residentes en áreas vulnerables o en riegos donde pueden ser dirigidos a crear, adoptar y mantener medidas de mitigación económicas y viables.

Objetivo 4: Identificación de líderes en las comunidades en las cuales podamos crear adiestramientos efectivos para manejar eventos de primera respuesta (Programa CERT). Estos líderes estarán disponibles para emergencia en su comunidad y serán los recursos inmediatos para auxiliarlos.

Meta 7: **Proteger y reforzar la seguridad de vida y propiedad de la población del Municipio de Camuy y áreas aledañas.**

Objetivo 1: Reforzar seguridad en las facilidades críticas municipales. Disminuir la exposición al riesgo de la vida humana y propiedades en zonas o áreas de alto riesgo.

Objetivo 2: Identificar las áreas de riesgos y supervisar los trabajos para los proyectos de mitigación en las áreas ya identificadas. Mantener a la comunidad, gobierno municipal, estatal y federal informado sobre el proceso de los proyectos de mitigación y contribuir a romper el ciclo vicioso de construcción en áreas de riesgo. El Oficial de Mitigación estará adscrito a la Oficina de Planificación, Ingeniería o Manejo de Emergencia.

Objetivo 3: Revisión, análisis e implantación de ordenanza (Ley) para restringir el desarrollo en áreas o zonas de riesgos.

Objetivo 4: Creación del puesto de Oficial de Mitigación permanente el cual velará por el cumplimiento, análisis, orientación y revisión de los desarrollos a realizarse en el Municipio.

Objetivo 5: Contribuir de forma directa y permanente en mantener en óptimas condiciones las áreas o zonas de riesgos después de realizarlos proyectos de mitigación.

Objetivo 6: Establecer coordinación efectiva y directa con el sector privado, el comercio, agencias de gobierno, instituciones religiosas y la comunidad sobre los desarrollos de los proyectos de mitigación.

Objetivo 7: Implementar los Códigos de Construcción de UBC y el IBC para su cumplimiento en proyectos futuros a desarrollarse por la jurisdicción (Municipio). Nuevas construcciones resistentes a diferentes riesgos.

Objetivo 8: Identificación de toda estructura que pueda ser mitigada manteniéndose costo efectivo la mitigación (mejoras a la estructura de madera a concreto y otros). Al reconstruir las estructuras resistentes y seguras ante cualquier riesgo disminuye dramáticamente los efectos de los riesgos, manteniendo a salvo la vida humana y las propiedades.

Objetivo 9: Identificación de fondos, recursos federales y estatales para construir y reforzar estructuras, se logra comunidades resistentes a desastres, se reducen los riesgos de pérdida de vida y propiedad.

Objetivo 10: Realizar inventario actualizados de tipos de viviendas en el municipio. De esta manera, el municipio tiene la capacidad de planificación para estrategias efectivas.

Objetivo 11: Implementación y aplicación de política pública a través del Plan Territorial del Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas. Para la planificación sostenida y la acción necesaria para detener el desarrollo en zonas susceptibles a inundaciones, deslizamientos, marejadas ciclónicas y otros.

Meta 8 **Lograr participación directa, efectiva y continua de las agencias de gobierno para el mantenimiento de zonas de riesgos y envolver al sector privado a contribuir voluntariamente a mejorar las condiciones físicas de las estructuras públicas para su máximo rendimiento a la comunidad.**

Objetivo 1: Coordinación Inter agencial para la creación programática de plan para mantenimiento e identificación de causantes de daños en el municipio (jurisdicción estatal).

Objetivo 2: Creación de medidas simples de mitigación a estructuras públicas y privadas en las cuáles se aporte donativos y peritaje de diferentes sectores.

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

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

- El Comité de Planificación consideró las acciones de mitigación identificadas en el Plan de Mitigación previo. El Comité revisó dichas acciones y determinó cuáles eran pertinentes para incluir en el Plan que nos ocupa. Las consideraciones para descartar medidas fueron:
    - La medida ya fue aplicada durante la vigencia del plan anterior y no es una acción continua.
    - La medida ya no es necesaria o útil dado información nueva. Esta describe las acciones de mitigación que hacen referencia a los peligros, riesgos y vulnerabilidades identificadas.
- El Comité consideró las Cartas de Intención (LOIs, por sus siglas en inglés) de proyectos de mitigación que sometió el municipio al COR3 para participar en el "Hazard Mitigation Grant Program". Estos proyectos fueron incluidos en el Plan actual, evitando posibles duplicaciones con los proyectos que estaban en el Plan anterior.
- Miembros del Comité evaluaron e incorporaron medidas nuevas. Estas nuevas medidas surgieron de la experiencia de los miembros del Comité y de sugerencias de los ciudadanos.

6.3.1 Prevención

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

- Planificación y calificación
- Códigos de construcción

- Preservación de espacios abiertos
- Regulaciones en lugares inundables
- Regulaciones de manejo de aguas pluviales
- Mantenimiento de sistemas de drenaje
- Programación de mejoras de capital
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- Exposición a factores de riesgo

6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Camuy

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Camuy, 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 Camuy. 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 el acceso a fondos federales, sino a 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 (véase tablas Tabla 90 a la Tabla 95), 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 y 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. Es decir, se mantuvieron algunos peligros, que, al cambiar de categoría, se evaluó su nivel de priorización, aunque otros se mantuvieron igual. De igual manera, se identificaron peligros nuevos y se les asignó un valor conforme a su nivel de priorización. Es por ello que, luego de evaluar los resultados del análisis de riesgos y su posterior discusión con el Comité, y de haber recibido insumo de la ciudadanía y otras partes interesadas, 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 2022.

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 Camuy, 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 Camuy. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Camuy 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
6. Educación y concientización pública

Las estrategias de mitigación del Municipio de Camuy 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[75].
- **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 Camuy evaluó la eficiencia y validez de costos durante el desarrollo y la asignación de prioridades a las acciones de mitigación presentadas en esta sección. Aunque un análisis de costo-beneficio formal no ha sido realizado para cada acción de mitigación como parte de la revisión y actualización del Plan, toda vez que no es parte de un requisito para el desarrollo ni la información obra disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Camuy. 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 de 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 incluir el análisis de 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

[75] 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 presentadas en esta sección. El Municipio deberá llevar a cabo análisis de costo beneficio a los proyectos de iniciativas que requieran fondos de 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).

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 Camuy puede llevar a cabo para reducir el impacto en futuros desarrollos urbanos que requerirá, si se solicita fondos a FEMA para actividades de mitigación, realizar el análisis de costo efectividad.

El Análisis de Viabilidad económica es apropiado siempre que sea innecesario o impráctico considerar el valor en dólares de los beneficios proporcionados por las alternativas que están bajo consideración. Éste es el caso siempre que: (1) cada alternativa tenga los mismos beneficios anuales expresados en términos monetarios; o (2) cada alternativa tenga los mismos efectos anuales, pero el valor en dólares no pueda ser asignado a sus beneficios. Debido a que los valores en dólares no pueden ser asignados a sus beneficios, un modelo de costo/beneficio no puede ser usado para derivar la proporción. La viabilidad económica de costos de estas acciones ha sido considerada a través de la aplicación del método cualitativo al utilizarse los criterios de evaluación STAPLEE.

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las instalaciones críticas. A modo de ejemplo, en las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica. A su vez, se señala de forma cualitativa, cómo el beneficio detrás de cada estrategia de mitigación implementada para prevenir la pérdida de vida y propiedad en el municipio debe ser mayor que el costo económico asociado a la acción o estrategia de mitigación considerada, al no establecerse un costo asociado a cierta medida.

Las siguientes tablas proveen las estrategias de mitigación del municipio. Para la identificación de las acciones de mitigación, favor de referirse a la siguiente leyenda de acrónimos:

Acrónimos

P= Prevención
PP= Protección a la Propiedad
PRN= Protección de los Recursos Naturales
PE= Proyectos Estructurales
SE= Servicios de Emergencia
EPC= Educación Pública y Concientización

Nótese lo siguiente respecto a los estimados de costos en las siguientes tablas (Plan de Acción de Mitigación):

1. Los estimados de costo para las acciones de mitigación, que también se sometieron como parte del proceso de recopilación de Cartas de Intención (LOI, por sus siglas en inglés) bajo el programa HMGP.
2. Los estimados para las acciones de mitigación que se sometieron en el Plan de 2022 fueron calculados utilizando la página de internet "Consumer Price Index Inflation Calculator" del Negociado Federal de Estadísticas del Trabajo (BLS, por sus siglas en inglés)[76]. Se hizo el cálculo con la premisa de que los estimados el en plan anterior reflejan el costo de los proyectos a la fecha de adopción de este. Se calculó la inflación de los precios de fecha al presente, cálculo a la fecha de redacción de este Plan.
3. En aquellos casos donde no se provee un estimado de costo, se explicará el beneficio que trae la acción de mitigación al municipio.
4. En términos generales, cada $1.00 que se invierte en la mitigación, ahorra un promedio de $6.00 en reparaciones en el futuro, conforme a la actualización provista por el Exdirector Ejecutivo de COR3, Ottmar Chávez, en las Vistas del Comité de Transición 2020-2021 y cónsono al "National Institute of Building Sciences (NIBS)"[77].
5. El itinerario de implantación propuesto está condicionado a la disponibilidad de fondos para su construcción. Por otro lado, el municipio se reserva la potestad de adelantar un proyecto a una fecha más cercana si se encuentra una fuente de financiamiento.
6. Se aclara que, la prioridad relativa que se indica en las siguientes tablas fue provista por el Comité de Planificación conforme al nivel de prioridad asignado a la medida en sí, de acuerdo a la disponibilidad de fondos y prioridades del municipio sobre las acciones a implementarse, tomando en cuenta su itinerario de implementación y otros, y es independiente a la clasificación según su prioridad provista por el Municipio de Camuy sobre cada peligro identificado como de alto, moderado o bajo interés al municipio según la sección 4.6.2, tabla sobre – *Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Camuy*. [78]

NOTA: Parte de las siguientes actividades provienen y son documentadas tal cual fueron escritas en el Plan Local de Mitigación para el Municipio de Camuy aprobado en 2020.

[76] https://www.bls.gov/data/inflation_calculator.htm
[77] Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report
[78] Entiéndase, el municipio asignó las prioridades de "Alta", "Moderada" o "Baja" a cada medida, conforme a su intención e interés de implantación de cada medida.

Tabla 90: Plan de Acción de Mitigación - Prevención

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
P-1 Plan 2020, Acción 18	Bo. Santiago, Sector Vega: reubicación de seis viviendas a la orilla del río Camuy.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $850,000	10 años	Aprobado por Programa R3.
P-2 Plan 2020, Acción 29	Bo. Yeguada: reubicación del garaje municipal por inundación de terreno.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $500,000	5 años	Se reubicó provisionalmente. Estamos identificando otra propiedad que sea permanente

Tabla 91: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PP-1 Plan 2020, Acción 17	Bo. Membrillo: estudio de estructuras, para evitar inundaciones en Camino Las Flores.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo a 2022: $100,000	5 años	Completado con fondos de FEMA y /Regulares

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PP-2 Plan 2020, Acción 29	Bo. Yeguada: reubicación del garaje municipal por inundación de terreno.	Inundación	Mediana		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $500,000	5 años	En proceso, en búsqueda de estructura permanente. El garaje municipal fue reubicado a Obras Publicas provisionalmente.
PP-3 Plan 2020, Acción 34	Bo. Puente: estudio de estructuras, para evitar inundaciones en sector Puente Pica.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $50,000	5 años	Pendiente.
PP-4 Plan 2020, Acción 36	Bo. Pueblo: limpieza de la zanja maestra Pueblo Norte para evitar inundaciones en el Sector Pueblo Norte.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $227,550.00	5 años	Sometido a HMGP. Proyecto 658.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PP-5 Plan 2020, Acción 37	Bo. Pueblo: adquisición de generadores y cisterna e instalación de tormenteras en nueva alcaldía, policía municipal y OMME, donde ubica el centro de operaciones de emergencia.	Todos	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $213,872 (tormenteras) $190,150 (generador)	5 años	Tormenteras aprobadas por FEMA fondos HMGP. Generador en evaluación de FEMA. Proyecto HMGP. Cisternas no aprobado en HMGP, en proceso de identificar fondos
PP-6 Plan 2020, Acción 39	Bo. Pueblo: estudio de estructuras, para evitar inundaciones en Sector Pueblo.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $100,000	5 años	No se ha Completado

Tabla 92: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PRN-1 Plan 2020, Acción 2	Sumidero Farmacia Nereida: Bo. Quebrada-limpieza de sumidero y canalización de aguas, para evitar inundaciones en las Parcelas Viejas.	Inundación	Mediana		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $300,000	5 años	Completado
PRN-2 Plan 2020, Acción 10	Bo. Cibao: limpieza del Sumidero El Duque para evitar inundación que afecta 22 viviendas.	Inundación	Mediana		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $5,000	5 años	Completado
PRN-3 Plan 2020, Acción 12	Bo. Piedra Gorda: limpieza de sumidero para evitar inundación en Urb. Paseo del Sol.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $10,000	5 años	Pendiente. En espera del DRNA

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PRN-4 Plan 2020, Acción 14	Bo. Membrillo: limpieza de sumidero y canalización de aguas, Urb. Los Húcares.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $120,000.00	5 años	Proyecto Completado con fondos ARPA.
PRN-5 Plan 2020, Acción 15	Bo. Membrillo: construcción de dunas para evitar inundaciones en facilidades municipales de la Villa Pesquera.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $50,000	5 años	Pendiente
PRN-6 Plan 2020, Acción 24	Bo. Abra Honda: limpieza de sumidero camino entre Ciénaga e Iglesia de Piedra.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $5,000	5 años	Completado

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2022
PRN-7 Plan 2020, Acción 25	Bo. Ábra Honda: limpieza de sumidero en sector Pipo Crespo.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $5,000	5 años	Completado
PRN-8 Plan 2020, Acción 26	Bo. Zanjas: limpieza de sumidero en Parcelas Espiet, camino La Joya.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $5,000	5 años	Completado
PRN-9 Plan 2020, Acción 30	Bo. Camuy Arriba: limpieza de sumidero y mejoras pluviales PR 119, Km. 9.0.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $100,000	5 años	Completado

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PRN-10 Plan 2020, Acción 31	Bo. Camuy Arriba: limpieza de sumidero en las Parcelas (luego del negocio El Punto, primera entrada a la izquierda).	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $5,000	5 años	Completado
PRN-11 Plan 2020, Acción 40	Bo. Pueblo: reparación de dunas en la zona costera, para evitar inundaciones.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $100,000	5 años	Proyecto en proceso con UPR Aguadilla

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PRN-12	Preparar mapas georreferenciados en el que se demarque en formato digital, mediante el uso de GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y SIG (Sistemas de Información Geográfica) todas las áreas inundables o potencialmente inundables que no aparecen en los mapas de FEMA (Flood Insurance Rate Maps, "FIRM") o de la Junta de Planificación. También se identificarán detalladamente todas las cuencas, micro-cuencas, sumideros y la hidrografía detallada del municipio.	Inundación	Alta	Municipio de Camuy (obras Publicas y OMME)	Beneficio: Herramienta de planificación para implementación de acciones de mitigación.	5 -10 años	Esta es una nueva estrategia.

Tabla 93: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PE-1 Plan 2020, Acción 1	Barrio Quebrada, Sector Los Figueroa: demoler piedra detrás de residencia, para evitar que, ante un deslizamiento, provoque daños a la vivienda.	Deslizamiento	Baja		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $5,000	10 años	Pendiente
PE-2 Plan 2020, Acción 3	Bo. Quebrada, Puente Parcelas Nuevas: remoción de asfalto y construcción de puente en hormigón, para evitar que escorrentía pluvial derrumbe la carretera.	Deslizamiento	Mediana		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $150,000	5 años	Completado con fondos FEMA regulares
PE-3 Plan 2020, Acción 4	Bo. Quebrada: erosión de terreno detrás de vivienda Carlos Rosado Parcelas Viejas- mejoras al terreno erosionado por quebrada, para evitar deslizamiento de terrenos y viviendas.	Deslizamiento	Mediana		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $100,000	5 años	Pendiente. Identificando fondos CDBG regulares, emergencia del huracán Fiona
PE-4 Plan 2020, Acción 5	Bo. Quebrada, Puente Quiro del Río: mejoras al puente para evitar que escorrentías inunden el camino.	Inundación	Mediana		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $100,000	5 años	Pendiente

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PE-5 Plan 2020, Acción 6	Colocar gaviones carretera Coco Whiskey, carr. 486, km. 14.5 interior, para evitar desprendimiento de terreno hacia precipicio.	Deslizamiento	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $100,000	5 años	Pendiente. Reclamado a FEMA
PE-6 Plan 2020, Acción 7	Puente Los Méndez, Sector Echegaray: construcción de puente en hormigón para evitar que escorrentía pluvial derrumbe la carretera.	Inundación	Mediana		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $100,000	5 años	Pendiente
PE-7 Plan 2020, Acción 8	Mejoras al terreno para evitar deslizamiento en la carretera que une los barrios Cibao y Puertos, a través del sector Soller.	Deslizamiento	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $491,876	5 años	Sometido a HMGP. Proyecto 657
PE-8 Plan 2020, Acción 9	Bo. Cibao: mejorar sistema pluvial en Parcelas, para evitar derrumbe de calle Los Cuba.	Deslizamiento	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $115,084	5 años	Sometido a HMGP. Proyecto 288

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PE-9 Plan 2020, Acción 11	Bo. Cibao: mejoras pluviales para evitar hundimiento de carretera hacia Puertos.		Mediana	Dept. Recursos Naturales, Gobierno Municipal, Estatal y Federal.	DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $139,146	5 años	Sometido en HMGP. Proyecto 286
PE-10 Plan 2020, Acción 13	Bo. Membrillo: mejoras para aumentar capacidad de desagüe en el alcantarillado de la Urb. Estancias Membrillo.	Inundación	Mediana		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $125,000	5 años	Completado
PE-11 Plan 2020, Acción 16	Bo. Membrillo: mejoras pluviales para evitar escorrentías pluviales detrás del Parque de Pelota.	Inundación	Baja		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $100,000	10 años	Completado con fondos regulares de FEMA

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PE-12 Plan 2020, Acción 19	Bo. Santiago, Sector Vega: mejoras pluviales, construcción de cunetones e instalación de gaviones, para evitar deslizamiento en carretera antigua escuelita hacia Sorondo.	Deslizamiento	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $161,372	5 años	Sometido a HMGP Proyecto 287
PE-13 Plan 2020, Acción 20	Bo. Santiago, Sector Amado Méndez: mejoras pluviales, construcción de cunetones e instalación de gaviones, para evitar deslizamiento.	Deslizamiento	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $200,000 $50,000	5 años	Proyecto aprobado por FEMA cat. C de PA
PE-14 Plan 2020, Acción 21	Bo. Santiago, Sector Vega: instalación de loza de hormigón y vallas de seguridad en la carretera de la Quebrada Angelina.		Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $812,880	5 años	Sometido a HMGP. Proyecto 289.
PE-15 Plan 2020, Acción 22	Bo. Santiago, Sector Vega: instalación de vallas de seguridad y reconstrucción de camino en asfalto en Quebrada El Infierno.		Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $50,000	5 años	Pendiente

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PE-16 Plan 2020, Acción 23	Bo. Ábra Honda, Sector Eí Risco: remoción de piedra e instalación de malla de seguridad en el mogote, carr. 486, km. 7.1.	Deslizamiento	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $1,000,000	5 años	Solicitado al DTOP/ELA
PE-17 Plan 2020, Acción 27	Bo. Yeguada: relocalización de tubería sanitaria en Puente La Bellaca.		Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $100,000	5 años	Pendiente
PE-18 Plan 2020, Acción 28	Bo. Yeguada: mejoras a la infraestructura pluvial del camino conector entre PR 4119 y PR 485, frente al Potrero Brisas del Mar.		Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $173,875	5 años	Sometido bajo HMGP. Proyecto 285
PE-19 Plan 2020, Acción 32	Bo. Camuy Arriba: adquisición y demolición de estructura en carr. 119, km. 8, para ampliar campo de visión en el cruce del Sector Palomar.	Deslizamiento	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $250,000	5 años	Pendiente

Proyectos de Estructura							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
PE-20 Plan 2020, Acción 33	Bo. Puente: reconstrucción de refuerzo en verja cementerio de Puente Peña para evitar deslizamiento.	Deslizamiento	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $80,000.00	5 años	Trabajándose en estos momentos.
PE-21 Plan 2020, Acción 35	Bo. Pueblo: mejoras a la entrada del camino Sector Amador (PR 4491), la cual se queda incomunicada por la crecida del Río Camuy. Se afectan 25 familias.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado: $1,000,000	5 años	Sometido a FEMA-PA Pendiente: proyecto de mitigación con CDBG
PE-22 Plan 2020, Acción 41	Bo. Pueblo, mejoras pluviales Ave. Muñoz Rivera para evitar inundaciones en el Sector Pueblo Norte.	Inundación	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $3,000,000	5 años	Subastado y adjudicado

Tabla 94: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
SE-1 Plan 2020, Acción 38	Bo, Pueblo, mejoras a los servidores, antenas, repetidoras y alarmas de emergencia de alerta de tsunami.	Tsunami	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $150,000	5 años	Completado por FEMA-PA
SE-2 Plan 2020, Acción 42	Bo. Pueblo: construcción de refugio permanente, habilitado apropiadamente, para utilizar en casos de desastre.	Todos	Alta		DRNA, Gobierno Municipal, Estatal y Federal Costo estimado a 2022: $10,000,000	5 años	Aprobado por CDBG-DR-CRC. Salió RFP de A/E

Tabla 95: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública

Educación y Concientización Pública							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
ECP-1	Convocar reuniones de orientación en las comunidades localizadas en zonas de alta vulnerabilidad a peligros naturales.	Todos	Mediana			Continua	

Educación y Concientización Pública							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2022**
ECP-2	Se educará a la población de las áreas vulnerables en cuanto a las acciones de mitigación contra los diferentes peligros naturales que podrían afectar el municipio.	Todos	Alta			Continua	

Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan

7.1 Requisitos de revisión del Plan

Este capítulo describe las acciones que se realizarán para garantizar que las actividades del Plan se implementen efectivamente, que el mismo se mantenga actualizado, y que se alcancen las metas y objetivos de mitigación. En algunos casos, esta actualización podría conllevar enmiendas a las actividades propuestas debido a cambios que pudieran ocurrir en las condiciones de los lugares y que tengan el efecto de incrementar o disminuir el nivel de riesgo al que están expuestos las personas y propiedades.

El 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, como mínimo.
- Un proceso por el cual el gobierno local incorpora los requisitos del Plan de Mitigación en otros mecanismos de planificación como planes comprehensivos de mejoramiento o planes capitales, cuando sea apropiado; y, por último,
- Discusión de cómo la comunidad puede continuar siendo partícipe en la revisión del Plan.[79]

7.2 Punto de contacto

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

Nombre:	Sr. Wilfredo Colón Rosa
Título:	Director
Agencia/Dependencia:	Oficina de Planificación y Desarrollo Económico, Municipio de Camuy
Número de teléfono:	787-262-7094 o 787-898-2160
Correo electrónico:	odepcamuy@gmail.com

Nótese que, la Legislatura Municipal o el alcalde podrá reasignar estas responsabilidades según las necesidades operacionales del municipio.

7.3 Supervisión del Plan

La estrategia de revisión del municipio para la implementación, observación y evaluación provee una estructura que propicia la colaboración, el compartir información e innovación. A través de múltiples métodos de implementación, el municipio, a través de su Comité de Planificación, el cual se encuentra integrado por representantes de diversas agencias y/o dependencias municipales, trabajará con sus socios y residentes para implementar un acercamiento localizado a la pérdida/reducción mientras trabajan con las necesidades de la comunidad por medio de la coordinación. En esta estrategia, el municipio trabajará para romper el ciclo de desastre y así, alcanzar mayor fortaleza ante los desastres.

[79] 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

El Plan será monitoreado para varios propósitos relacionados:

- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información,
- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas,
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del Plan,
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último,
- Para asegurar que el Plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.

Para asegurar la eficiencia y efectividad de implementación, el municipio hará uso de las capacidades existentes y la planificación de infraestructura. El municipio tiene como intención implementar las estrategias de mitigación descritas en el Plan por los siguientes cinco (5) años, o por el tiempo que los fondos y recursos lo permitan.

7.4 Evaluación del Plan [80]

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 podrá realizarse luego de la ocurrencia de un evento de peligro significativo para confirmar y documentar el impacto de este evento en el municipio. Entonces, se podrán reformular o revisar las estrategias de mitigación, y estas revisiones o enmiendas serán sometidas ante la consideración del SHMO y FEMA.

7.4.1 Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural

De ocurrir un evento natural o una declaración de desastre, que haya afectado al Municipio de Camuy, el Comité de Planificación, junto con las partes interesadas o representantes de las comunidades y organizaciones sin fines de lucro, convocará una reunión para identificar nuevas zonas de riesgo, comunidades afectadas, oportunidad de implementar estrategias de mitigación y actualizar las prioridades de mitigación del municipio. De igual forma, este proceso contribuirá a reconocer las lecciones aprendidas durante el paso del evento y facilitará la actualización de este documento. Esta reunión sustituirá la reunión anual programada para el año en curso.

[80] 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.

7.4.2 2023-2026 Calendario para la supervisión del Plan

Tabla 96: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Camuy

Periodo de tiempo	Integrantes	Propósito de la reunión
Reunión anual (2023)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán la primera reunión anual para identificar fondos necesarios para costear las medidas de mitigación incluidas en este Plan, reevaluar las prioridades del municipio ante determinado peligro natural o zonas de riesgo y establecer un plan para presentar propuestas a diversos programas estatales y/o federales. Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades.
Reunión anual (2024)	Comité de Planificación (comunidades podrán ser partícipes) [81]	Los miembros del Comité celebrarán una reunión anual dentro del periodo del segundo año de aprobación de este Plan 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, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades, de entenderse necesario.
Reunión anual (2025)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán una reunión para confirmar el estatus de implementación de las acciones de mitigación y necesidad de recibir más fondos, a estos efectos.
Reunión anual (2026)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán una última reunión previo a la próxima revisión/actualización del Plan para confirmar el estatus de implementación de las acciones de mitigación a documentarse en la siguiente revisión.

7.5 Actualización del Plan

Este Plan será actualizado al cabo de un periodo de cinco (5) años luego de su aprobación y será sometido al SHMO y la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) para su correspondiente revisión y aprobación.

Esta actualización incluirá una revisión abarcadora del Plan completado. Aproximadamente dieciocho (18) meses antes del vencimiento del Plan, el Comité de Planificación y el municipio iniciarán el proceso de revisión con atención particular en los requisitos y dirección.

7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes

Una variedad de planes existentes y documentos fueron revisados y considerados durante el desarrollo de este Plan, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Plan local de mitigación, 2020-2025

[81] La ciudadanía será invitada a participar de estas reuniones para aportar su insumo e identificar necesidades nuevas o estatus de las mejoras que se han implantado en sus comunidades. Serán clave en el proceso de identificación de nuevos riesgos que experimentan y/o abundar en cómo las acciones tomadas han ayudado a sus comunidades, para poder corregir o llevar a otras áreas de riesgo.

- Plan Territorial Consorcio Camuy-Hatillo-Quebradillas, 2011
- 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 Naturales de Puerto Rico de 2021 del Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD), cuya vigencia es del 30 de julio de 2021 (2021 Puerto Rico State Natural Hazards Mitigation Plan)[82]
- Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC), cuya vigencia es del 4 de julio de 2014
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico
- Cuarta Evaluación Climática Nacional de 2018 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico
- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 7 de enero de 2010
- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2020 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 2 de enero de 2021
- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018)
- Guía Operacional para las Determinaciones de Daños y Mejoras Sustanciales, cuya vigencia es del 17 diciembre de 2020
- Reglamento para el Diseño de Sistemas Pluviales

Estos documentos, en conjunto, ayudaron a formar la actualización de este Plan y han sido discutidos e incorporados a lo largo del documento (Véase sección 2.9). Cada uno de ellos aporta a obtener como resultado, un Plan que aborda múltiples aspectos de la planificación, de modo que se logre el objetivo final del mismo, mitigar el riesgo o posible impacto de un peligro natural antes, durante y después de un evento de desastre, contemplando los mecanismos de planificación existentes.

En el proceso de revisión de estos mecanismos de planificación, particularmente el PICA, el Plan de Mitigación Estatal y el Plan de Uso de Terreno el municipio someterá a consideración del estado las medidas de mitigación esbozadas en este Plan para la correspondiente integración.

Además, se tomará en consideración el Plan de Mitigación a la hora de preparar la revisión del Plan Territorial, y la creación o revisión de cualquier el Plan de Ensanche o Plan de Área, según esbozado en el Código Municipal de Puerto Rico.[83]

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

[82] Asimismo, se hace referencia al Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico de 2016.

[83] 21 L.P.R.A.§ 7001

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

Municipio: Favor de validar/editar (información a continuación).

[Esta sección completa se encuentra en desarrollo y pendiente a recibir información del municipio.]

El Municipio de Camuy 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 (PUEDE MENCIONAR ESTRATEGIAS DE CURSOS C.E.R.T., ETC). 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 Camuy 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 Camuy mantendrá la continuidad de participación pública promoviendo lo siguiente:

Por tanto, el municipio se compromete a promover la participación pública y la educación de sus comunidades. Esta dedicación es reflejada en varias estrategias de mitigación descritas en este Plan. Se exhorta al público a comentar y ser partícipe en la actualización del Plan, en todo momento e inclusive, solicitar una copia del Plan, no únicamente durante el desarrollo de este documento, sino además en las fases de supervisión del Plan.

Además, cada vez que un reporte de progreso sea completado para este Plan, una copia del reporte estará disponible para que el público lo revise, el progreso también será periódicamente discutido en reuniones públicas y será diseminado por varios medios de comunicación social. El municipio se encargará de diseminar los avisos de participación ciudadana durante la fase de supervisión o monitoreo del Plan.

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

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

Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan

8.1 Requisitos de adopción del Plan

La reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6(c)(5) provee los requisitos relacionados con la documentación de adopción para planes locales de mitigación.

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Documentación evidenciando que 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.[84]

[Todas estas secciones serán elaboradas y se incorporara la documentación pertinente una vez se adopte el Plan.]

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Camuy el día, [a ser provisto una vez adoptado]. Una copia de la Resolución Núm. __, Serie XXXX, u Orden Ejecutiva Núm. __, Serie XXXX, "Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2022 del Municipio de Camuy", se incluye como parte del Apéndice A.1.

O

El referido Plan se somete ante la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) por el Municipio de Camuy como Aprobable Pendiente a la Adopción (APA, por sus siglas en inglés). Copia de la Carta de Intención del municipio se incluye en el Apéndice, así como la copia de la Resolución Núm. # de Adopción u Orden Ejecutiva Núm. #.

[A incluirse una vez provista por el municipio.]

8.3 Aprobación del Plan

Según lo requiere el 44 C.F.R. § 201.6(d)(1), este Plan fue aprobado por FEMA y el Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros (SHMO, por sus siglas en inglés), el [INCLUIR FECHA]. Una copia de la Carta de Aprobación, "Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Camuy ", 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.]

[84] 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

Referencias

Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., . . . Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Huricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. *GSA Today*.

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.

Camuy, & GreenHats. (2020-2025). *Plan Local de Mitigación 2020-2025 (Tomo 1).*

Castro Rivera, A., & López Marrero, T. d. (2018). *Cartilla de los ciclones.* Mayagüez, PR: Programa Sea Grant.

Colón, J. A. (2009). *Climatología de Puerto Rico.* San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.

COR3. (2021). *2021 Puerto Rico State Natural Hazards Mitigation .* COR3, NMEAD, Departamento de Seguridad Pública, P3 AAFAF, UPR.

DHS. (kein Datum). *Ready.gov*. Abgerufen am 16. enero 2020 von https://www.ready.gov/heat

DRNA. (Marzo 2006). Incendios Forestales en Puerto Rico. *Hojas de Nuesto Ambiente*, S. 1 - 2.

DRNA. (2016). *Informe sobre la sequía 2014 - 16 en Puerto Rico.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2016). *Puerto Rico Forest Action Plan.* San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.

DRNA. (2017). *Reserva Natural de Investigación Estuarina de Bahía de Jobos, Plan de Manejo 2017 - 2020.* San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2021). *Puerto Rico Forest Action Plan.* Department of Natural and Environmental Resources.

Ecoexploratorio. (2020). *¿Qué son las inundaciones?* Abgerufen am 14. 3 2019 von https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/

EPA. (4. December 2019). *What is Green Infrastructure?* Von https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure abgerufen

FEMA. (1997). *Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A Cornerstone of the National Mitigation Strategy.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2011). *Local Mitigation Plan Review Guide.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (Marzo 2013). *Local Mitigation Planning Handbook.* Abgerufen am 10. enero 2020 von Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf

FEMA. (2013). *Mitigation Planning Handbook.* Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (27. Febrero 2015). *Hazard Mitigation Assistance Guidance.* Abgerufen am 10. enero 2020 von https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf

FEMA. (2018). *HAZUS Wind After Action Report 2017 Hurricane Season.* Federal Emergency Management Agency.

Fournier, G. (2021). *Puerto Rico y su vulnerabilidad ante el Cambio Climático.* Sierra Club.

Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 733 - 745.

Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter , K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. *Journal of Environmental Planning and Management*, 739-756.

Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. In J. Reichmann (Hrsg.), *¿En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo.* Barcelona, Es: Ed. Icaria.

Horney, J., Nguyen, M., Salvessen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the public in planning for disaster recovery. *International Journal of Disaster Risk Recovery*, 33 - 37.

Instituto de Investigación y Planificación Costera de PR, U. (2020). *El estado de las playas de Puerto Rico Post-María (Grupo 1).* Escuela Graduada de Planificación, UPRRP.

Instituto de Investigación y Planificación Costera de PR, U. (2021). *El estado de las playas de Puerto Rico Post-María (Grupo 3).* Escuela Graduada de Planificación, UPRRP.

IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report.* Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2020). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abgerufen am 15. enero 2020 von https://www.ipcc.ch/

Jibson, R. W. (n.d.). *Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the October 5-8, 1985 Storm in Puerto Rico.* Reston, VA: US Geological Survey.

JP & DRNA. (2014). *Reglamento - Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC).* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (1975). *Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2015). *Memorial del Plan de Uso de Terrenos.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2020). *Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios.* San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2022). *Proyectos Potenciales para Un Programa de Inversiones a Cuatro Años 2022-2023 a 2025-2026.* 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 sesimic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analysis. Boulder, CO: The Geological Society of America.

López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). *Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017.* Mayagüez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.

Malilay, J. (2000). Inundaciones. In *Impacto de los desastres en la salud pública* (E. K. Noji, Übers., S. 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 Ecology and Goesciences*.

Méndez Lázaro, P., & et.al. (2016). Climate change, heat and mortality in the tropical urban area of San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*.

Méndez Lázaro, P., & et.al. (2015). Extreme Heat Events in San Juan, Puerto Rico: Trends and Variability of Unsusual Hot Weather and its Possible Effects on Ecology and Society. *Journal of Climatology and Weather Forcasting*.

Méndez Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., & Rodriguez, E. (2017). A heat vulnerability index to improve urban public health management in San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometerology*.

Méndez Tejeda, R. (2017). Increase in the Number of Hot Day for Decades in Puerto Rico 1950-2014. *Environmental and Natural Resource Research*, 16-26.

Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. *Revista Ambiental Corriente Verde*, 26.

Multi-Agency. (2022). *2022 Sea Level Rise Technical Report.* (NOAA. NASA, EPA, USGS, FEMA, USACE & SERDP).

Nerem, R., Beckley, B., & et. al. (2018). Climate-change-driven accelerated sea-level rise dettected in the altimeter era. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2022-2025.

NIH. (kein Datum). *MedlinePlus*. Abgerufen am 16. enero 2020 von Enfermedades causadas por el calor: https://medlineplus.gov/spanish/heatillness.html

NMEAD. (2021). *Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico.* San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD).

NOAA. (n.d.). *Tsunami: Las Grandes Olas.* Valparaiso, Chile.

NOAA. (kein Datum). *Programa de Tsunamis de la NOAA*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf

NOAA. (kein Datum). *The Tsunami Story*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story

NRC. (1990). *Managing Coastal Erosion.* Washington, DC: The National Academies Press.

NSWL. (kein Datum). *Severe Weather 101 - Floods*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/floods/

NWS. (2019). *Guía Oficial de Texas para la Temporada de Huracanes.* Corpus Chirsti, TX: National Weather Service.

NWS. (kein Datum). *Heat Watch vs. Warning*. Abgerufen am 16. enero 2020 von https://www.weather.gov/safety/heat-ww

Perevochtchikova, M., & Lezama de la Torre, J. L. (2010). Causas de un desastres: Inundaciones de 2007 en Tabasco, México. *Journal of Latin American Geography, 9*(2), 73-98.

Plan de Mitigación del municipio. (kein Datum). *Revisión del Plan de Mitigación anterior.*

Poumadere, M., & et.al. (2005). The 2003 Heat Wave in France: Dangerous Climate Change Here and Now. *Risk Analysis*, 1483-1494.

Puerto Rico Climate Change Council. (2013). *Puerto Rico's State of the Climate 2010-2013: Assessing Puerto Rico's Social-Ecological Vulnerabilities in a Changing Climate.* San Juan, PR: Puerto Rico Coastal Zone Management Program, Department of Natural and Environmental Resources, NOAA Office of Ocean and Coastal Resource Management.

Red Sísmica de Puerto Rico. (2019). *Red Sísmica de Puerto Rico*. Abgerufen am 13. enero 2020 von http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/

Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). *Predicción de Terremotos*. Abgerufen am 15. enero 2020 von http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php

Robinson, P. J. (2001). On the Definition of a Heat Wave. *Journal of Applied Meteorology*, 762-775.

Roig Silva, C. M. (2010). *Geology and Structure of the North Boquerón Bay - Punta Montalva Fault System.* Mayagüez, PR: University of Puerto Rico, Mayagüez.

Romeu - Cotchett, A. (2012). Alerta ante la erosión costera en Rincón. *Revista Ambiental Marejada*, 6 -11.

Seguinot Barbosa, J. (2015). Cambio Climático (ascenso del nivel del mar, inundaciones y salinidad) y vulnerabilidad de las comunidades residentes en la cuenca hidrográfica del Río Piedras: San Juan, Puerto Rico. *Revista Ciencias Espaciales*, 344-369.

Seguinot Barbosa, J. (2016). Cambio Climático y Vulnerabilidad de las Comunidades al Ascenso del Nivel del Mar (ANM) en la Ciudad de San Juan, Puerto Rico (2005 - 2105). *Boletín de la Real Sociedad Geográfica*, 239-257.

Semenza, J. C., & et.al. (1996). Heat-Related Deaths During the July 1995 Heat Wave in Chicago. *The New England Journal of Medicine*, 84-90.

Spiker, E. C., & Gori, P. L. (2003). *National Landslide Hazards Mitigation Strategy - A Framework for Loss Reduction.* Reston, VA: US Geological Survey.

Stein, S. M., Comas, S. J., Menakis, J. P., Carr, M. A., Steward, S. I., Cleveland, H., . . . Radeloff, V. (2013). *Wildfire, Wildlands and People: Undertaking and preparing for Wildfire in the Wildland-Urban Interface - a Forest on the Edge Report.* Fort Collins, CO: US Department of Agriculture - Forest Service, Rocky Mountain Resewarch Station.

U.S. Department of Housing and Urban Development. (2018). *Housing Damage Assesment and Recovery Damages Report Puerto Rico.*

USGCRP. (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I.* Washington, DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (2018). *Impactos, Riesgos y Adaptación en los Estados Unidos: Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido.* Washington, DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (kein Datum). *Globalchange.gov*. Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary

USGS. (kein Datum). *What is a landslide and what causes one?* Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products

USGS. (kein Datum). *What is liquefaction?* Abgerufen am 13. enero 2020 von https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products

Zahibo, N., & et.al. (2003). The 1867 Virgin Island Tsunami. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 367-376.

Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

Apéndice B: Documentación de acuerdos, reuniones y otras

B.1 Acuerdos con el Municipio de Camuy

B.1.2 Carta de Compromiso del Municipio de Camuy con la Junta de Planificación

HON. GABRIEL "GABY" HERNÁNDEZ, MPA
ALCALDE

20 de diciembre de 2021

Sr. Julio Lassús Ruiz, PPL
Presidente Designado
Junta de Planificación de Puerto Rico
PO Box 41119
San Juan, PR 00940-1119

Adelantada vía correo electrónico: torres_a1@jp.pr.gov

RE: Carta de Compromiso sobre el Plan de Mitigación Municipal

El Municipio de Camuy representado en este acto por su Alcalde, Gabriel Hernández Rodríguez mediante el presente documento denominado carta de compromiso se compromete en conjunto con la Junta de Planificación trabajar en la actualización del plan de mitigación municipal (Plan). El mismo tiene el objetivo de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunami y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos. El plan tiene dentro de sus prioridades la reducción de pérdidas de vida y propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada, promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura.

Como parte del proceso de recuperación luego del paso de los huracanes Irma y María, la Junta de Planificación de Puerto Rico obtuvo la Propuesta Federal HMGP 4339-DR-PR-0004 para la Actualización de los Planes de Mitigación de los municipios.

La Junta de Planificación está facultada para asistir a los municipios, conforme a la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada, 23 LPRA., sección 62 (k).

Camuy Ciudad Romántica ¡Limpio y Bello! PO BOX 539 | CAMUY, PR 00627 | (787) 898-2160 | (787) 898-4315 | (787) 262-8554-FAX
@Gaby Hernandez @Gabrielhr51 @Municipio de Camuy @CamuyCity

A su vez el Municipio está facultado a realizar acuerdos con cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, en beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipal conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq.

Es esencial que este plan de mitigación cumpla con los requisitos del Acta de Mitigación de Desastre, la cual establece que los gobiernos municipales y estatales que hayan adoptado planes de mitigación contra riesgos serán elegibles para fondos de mitigación pre-desastre (Pre-disaster Mitigation Act) y post desastre a través del Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP), el Predisaster Mitigation (PDM) y el Flood Mitigation Assistance Program (FMAP).

Por lo tanto, el municipio reconoce que la Junta de Planificación se comprometerá a coordinar junto al municipio la aprobación del Plan; coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA; y efectuar la entrega del Plan aprobado por COR3 y FEMA al municipio. Además, la Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de mitigación.

El Municipio deberá asignar una persona contacto o empleado municipal designado por el alcalde que será el contacto oficial del municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración de la actualización del plan de mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.

Asimismo, el municipio agilizará y tramitará la adopción del plan de mitigación mediante Orden Ejecutiva o por la Legislatura Municipal a través de Ordenanza Municipal. También coordinará en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.

Se coordinará por parte del municipio la recopilación de información necesaria que sea requerida, incluyendo:

- Identificación de todos los Riesgos locales – Descripción de los diferentes eventos ocurridos en el Municipio y los impactos que han tenido en la comunidad.

HON. GABRIEL "GABY" HERNÁNDEZ, MPA
ALCALDE

@Gaby Hernandez @Municipio de Camuy
@Gabrielhr51 @CamuyCity
PO BOX 539 | CAMUY, PR 00627 | (787) 898-2160 | (787) 898-4315 | (787) 262-8554-FAX

- Identificación de inventario de activos del Municipio, de considerarse el activo como uno crítico favor de identificar el mismo como activo-crítico.
- Información necesaria para complementar la Tabla de análisis de capacidad.
- Identificación e Implantación de las Medidas / actividades de Mitigación: Lista de proyectos y Plan de Acción describiendo cómo los proyectos serán implantados por prioridades, cómo serán administrados, si son costo-beneficiosos.
- Evaluación del Plan Preliminar.
- Evaluación del Borrador del Plan.
- Evaluación del Borrador Final del Plan.
- Implementación del Plan de Mitigación - Monitoreo, Evaluación y Actualización.

Este compromiso no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del municipio ni de la Junta.

El municipio entiende que ante la situación que se ha generado a nivel mundial y en Puerto Rico por el azote del COVID19 y la pandemia causada por este virus es necesario coordinar y comprometerse con la Junta de Planificación para poder cumplir con la administración efectiva y eficiente de estos trabajos a los fines de poder presentar el plan de mitigación del municipio para la aprobación de FEMA.

Por lo que de acuerdo a este compromiso yo, Gabriel Hernández Rodríguez firmo el mismo por conforme a los mejores intereses del pueblo de Camuy. En Camuy, Puerto Rico, hoy 20 de diciembre de 2021.

Gabriel Hernández Rodríguez, MPA

HON. GABRIEL "GABY" HERNÁNDEZ, MPA
ALCALDE

@Gaby Hernandez @Municipio de Camuy
@Gabrielhr51 @CamuyCity
PO BOX 539 | CAMUY, PR 00627 | (787) 898-2160 | (787) 898-4315 | (787) 262-8554-FAX

B.1.3 Carta de Invitación de la Junta de Planificación al Municipio de Camuy

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

8 de diciembre de 2021

Vía email: camuycitymayor@gmail.com

Hon. Gabriel Hernández Rodríguez, Alcalde
Municipio de Camuy
PO Box 539
Camuy, Puerto Rico 00627

RE: Revisión y actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

Honorable alcalde Hernández Rodríguez:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (JP) es sub-recipiente del fondo HMGP-4339-0004, a través del Hazard Mitigation Grant Program, otorgado para la actualización de los planes de mitigación contra peligros naturales de los 78 municipios. Esto ha ayudado a mantener un formato estandarizado e información actualizada facilitando el acceso a fondos federales, para el desarrollo de proyectos de mitigación. Algunas de las tareas a realizar como parte de la actualización de los planes de mitigación, son:

- Elaborar un análisis de riesgos naturales, incluyendo data más reciente y actualizada (ej: Censo 2020), y eventos más recientes (terremotos, pandemia-COVID, entre otros).
- Revisión de los objetivos del municipio, así como de los proyectos y acciones de mitigación.
- Elaborar el Plan de Mitigación versión Preliminar, Borrador y Final.
- Validación y revisión del Plan de Mitigación por el personal municipal, la comunidad, COR3 y FEMA.

Cabe señalar que este proyecto es sufragado por los fondos federales bajo la propuesta antes mencionada, por lo cual no conlleva erogación de fondos por parte del municipio. **Para poder participar de este proyecto, es indispensable nos envíen la carta de compromiso suscrita (ver anejo) o carta de no interés en participar, en o antes del 16 de diciembre de 2021 mediante el siguiente correo electrónico: marrero_v@jp.pr.gov.**

Agradecemos su compromiso con ayudar en los esfuerzos de recuperación y esperamos que podamos aunar esfuerzos para alcanzar la revisión y actualización del Plan de Mitigación. Para información adicional, favor de comunicarse con la Plan. Vanessa I. Marrero y/o Mayra V. Martínez, personal del proyecto de planes de mitigación, al (787) 723-6200, extensiones 16023 ó 16681.

Cordialmente,

Julio Lassús Ruiz, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

B.1.4 Designación de la Persona de Contacto (POC)

HON. GABRIEL "GABY" HERNÁNDEZ, MPA
ALCALDE

6 de octubre de 2022

Sr. José Tirado Sánchez
Planificador Principal
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física
PO Box 41119
San Juan, PR 00940-1119

Adelantado vía correo electrónico: tirado_jm@jp.pr.gov

RE: INFORMACIÓN SOLICITADA PARA LA REUNIÓN COMUNITARIA DE LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Estimado señor Tirado:

Reciba un cordial saludos de quien suscribe, en días pasado, nos fue solicitado información sobre la Designación del POC. Le informamos que la persona designada para POC es, Wilfredo Colón Rosa, para contactar al señor Colón puede llamar al (787)356-4956 o a su correo electrónico odepcamuy@gmail.com.

De tener duda al respecto, se puede comunicar con la Sra. Marilyn Rosario Cruz, Directora del Departamento de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia, a través del número de teléfono (787) 898-2160 ext. 3012 o a su correo electrónico camuyrecoveryoffice@gmail.com.

Cordialmente,

Gabriel Hernández Rodríguez
Alcalde

cc. Marilyn Rosario Cruz
Directora
Departamento de Recuperación,
Reconstrucción y Resiliencia

Wilfredo Colón Rosa
Director
Departamento de Planificación y
Desarrollo Económico

Camuy Ciudad Romántica ¡Limpio y Bello! PO BOX 539 | CAMUY, PR 00627 | (787) 898-2160 | (787) 898-4315 | (787) 262-8554-FAX

@Gaby Hernandez @Gabrielhr51 @Municipio de Camuy @CamuyCity

B.1.5 Designación del Comité de Planificación 2022

HON. GABRIEL "GABY" HERNÁNDEZ, MPA
ALCALDE

6 de octubre de 2022

Sr. José Tirado Sánchez
Planificador Principal
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física
Po Box 41119
San Juan, PR 00940-1119

Adelantada vía email: tirado_jm@jp.pr.gov

RE: INFORMACIÓN SOLICITADA PARA LA REUNIÓN COMUNITARIA DE LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Estimado señor Tirado:

Reciba un cordial saludos de todos los que trabajamos en el Municipio de Camuy y en el mío propio. En días pasados, nos fue solicitado información sobre la Composición del Comité de Planificación para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales en Camuy 2022. El Municipio de Camuy aprobó la Resolución núm. 20 serie 2022-2023. "Resolución de la Legislatura Municipal de Camuy a fines de ratificar los miembros seleccionados al Comité Encargado del desarrollo del Plan de Mitigación Municipal de Camuy, y para otros fines". Le informamos la composición del dicho Comité.

- Sr. Wilfredo Colón Rosa odepcamuy@gmail.com
- Sra. Marilyn Rosario Cruz camuyrecoveryoffice@gmail.com
- Sr. Héctor Matos Montalvo ommecamuy@yahoo.com
- Sr. Ángel Román Rodríguez operacional.camuy@gmail.com
- Sr. Ariel Colón Rodríguez oficinatransportacioncamuy@gmail.com

Adjunto lista de los lideres comunitarios y Resolución

De tener alguna duda al respecto, se puede comunicar con la Sra. Marilyn Rosario Cruz, Directora de la Oficina de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia, a través del teléfono (787) 898-2160 ext. 3012 o su email camuyrecoveryoffice@gmail.com.

Cordialmente,

Gabriel Hernández Rodríguez
Alcalde

Camuy Ciudad Romántica ¡Limpio y Bello! PO BOX 539 | CAMUY, PR 00627 | (787) 898-2160 | (787) 898-4315 | (787) 262-8554-FAX

@Gaby Hernandez @Gabrielhr51 @Municipio de Camuy @CamuyCity

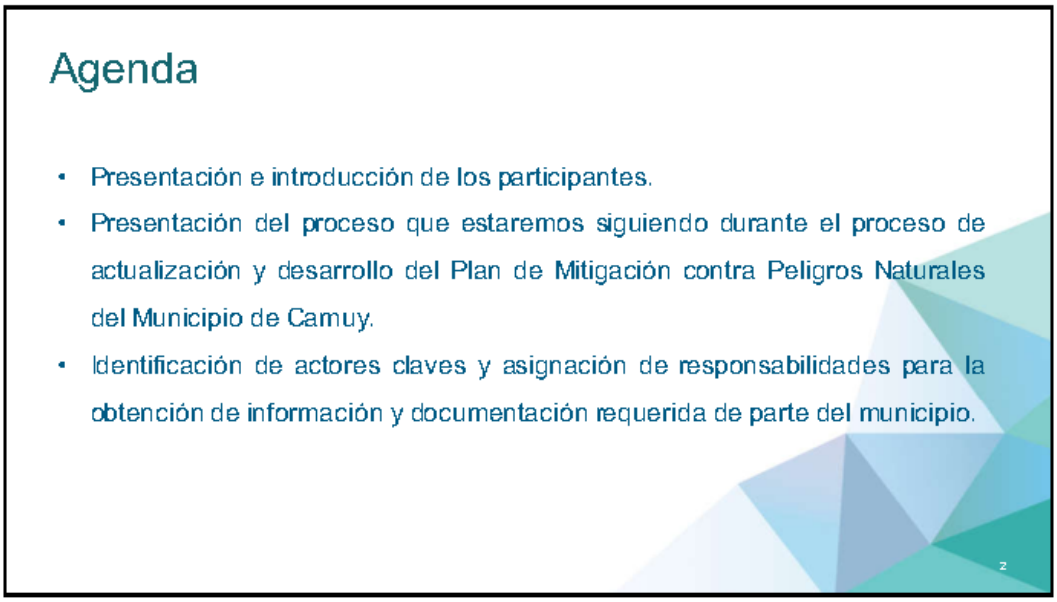
B.2 Comité de Planificación

B.2.1 Reunión de Inicio – Presentación

09/21/2022



1



2

1

09/21/2022

Objetivos para actualizar el Plan de Mitigación

- Actualizar los planes de mitigación de las comunidades después de las declaraciones de desastre por huracanes Irma y María.
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales; Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés).
- Proveer el estatus de las acciones de mitigación que provienen del plan anterior e identificar proyectos/acciones de mitigación nuevas.
- Aumentar la concientización pública, promover la participación ciudadana y educarles sobre los riesgos que impactan a sus comunidades.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

3

3

Proceso de Planificación



1. Organización del Comité
2. Análisis y Evaluación de riesgos
3. Evaluación de capacidades
4. Estrategias de mitigación
5. Mantenimiento del Plan
6. Documentación

4

4

09/21/2022

Evaluación de riesgos

Peligros naturales evaluados en el proceso de análisis:

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Tsunami
- Marejada ciclónica
- Erosión costera
- Vientos fuertes
- Incendio forestal

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

5

5

Fuentes de datos para la evaluación de riesgos

Uso	Datos	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 y 2020 del Negociado del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
Base de datos	Pandemia	Gobierno de Puerto Rico, Departamento de Salud

6

6

09/21/2022

Fuentes de datos para la evaluación de riesgos

Uso	Datos	Fuente
Cambio climático/Aumento en el nivel del mar	Los mapas de inundación SLR; ocurrencias históricas	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Sequía	Ocurrencias históricas y actuales	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (United States Drought Monitor)
Terremoto	El Índice de licuefacción; ocurrencias históricas	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids); ocurrencias históricas	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento; ocurrencias históricas	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas; ocurrencias históricas	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Tsunami	Mapas de zona de tsunami; mapas de desalojo por tsunami; ocurrencias históricas	Red Sísmica de Puerto Rico, Programa NOAA PR-NTHMP *Tsunami Ready*
Marejada ciclónica	Mapa de Inundación por marejada; ocurrencias históricas	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Erosión costera	Mapas de erosión; ocurrencias históricas	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Incendio forestal	Estadísticas de incendios; ocurrencias históricas	Gobierno de Puerto Rico, Departamento de Seguridad Pública, Negociado del Cuerpo de Cuerpo de Bomberos, Departamento de Recursos Naturales, NCEI, Información Municipal y el U.S. Forest Service (SOPA).

7

Evaluación y Estrategias

8

4

09/21/2022

Evaluación de riesgos

- **Identificación y análisis de peligros:**
  - Perfiles
    - Descripción del peligro,
    - Áreas afectadas, y
    - Ocurrencias históricas.
- **Evaluación de vulnerabilidades:**
  - Instalaciones y activos municipales,
  - Social, y
  - Recursos naturales.
- **Estimaciones de pérdidas:**
  - Tendencias e implicaciones para el desarrollo.

9

9

Evaluación de Capacidades

- Mide la capacidad de cada municipio para implementar actividades de mitigación.
- 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.
- 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.

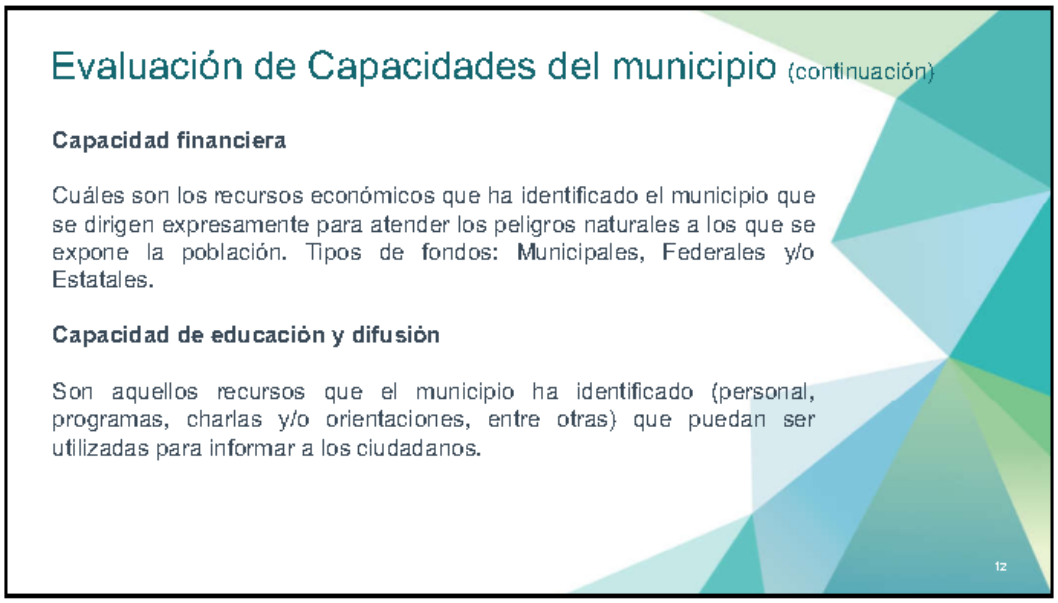
10

10

09/21/2022



11



12

6

09/21/2022

Estrategias de mitigación

Cuya meta es mitigar los hallazgos del análisis de riesgos y en aras de fortalecer las capacidades del municipio.

- **Identificación y análisis de medidas de mitigación:**
  - Prevención.
  - Protección de la propiedad.
  - Protección de los recursos naturales.
  - Proyectos estructurales.
  - Servicios de emergencia.
  - Educación pública y concientización.

13

13

Categorías de Estrategias de Mitigación

Prevención	Protección a la propiedad	Protección a los recursos naturales	Proyectos estructurales	Servicio de emergencias	Educación pública y concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demonstración
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapas de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arena para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres	Utilidades (infraestructura eléctrica, telecomunicaciones)	Dragados / limpieza de riberas		Protección de instalaciones críticas	Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T)
	Rehabilitación de viviendas	Siembra / reforestación			

14

14

7

09/21/2022

Revisión y Supervisión del Plan

- Monitoreo y sistema de informes.
- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información,
- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas,
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del Plan,
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;
- Para asegurar que el Plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.
- El municipio tiene como intención implementar las estrategias de mitigación descritas en el Plan por los siguientes cinco (5) años, o por el tiempo que los fondos y recursos lo permitan.
- Participación pública continua.

15

15

Documentación

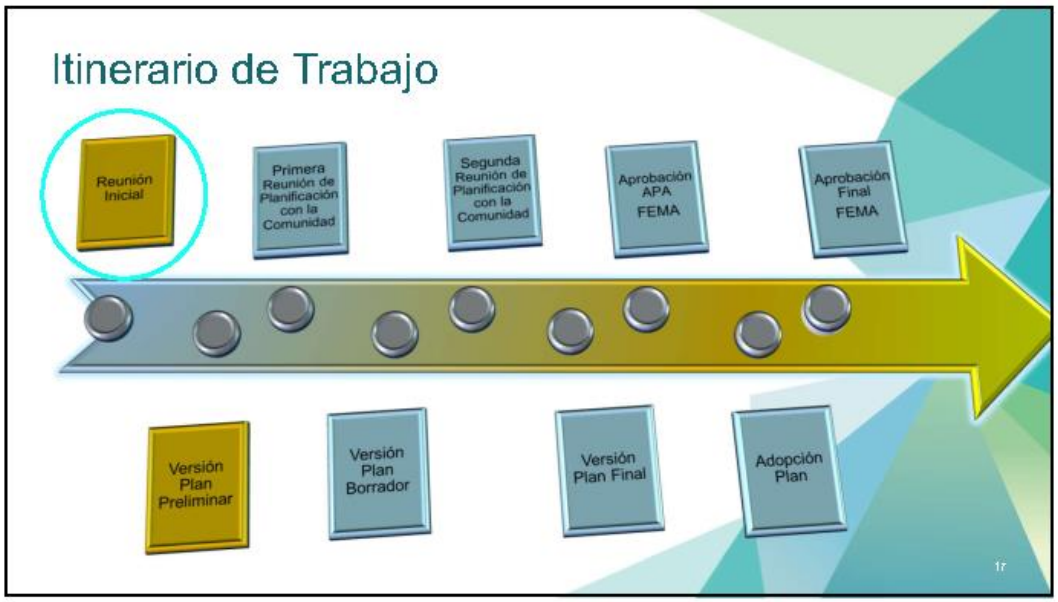
- Descripción completa del proceso de planificación, incluida la evidencia de las reuniones sostenidas.
- Documentar, y atender, en la medida posible, cualesquiera comentarios recibidos por la ciudadanía.
- Cualquier información adicional que municipio pueda proveer y entienda pertinente incluir dentro del contexto del Plan.

16

16

8

09/21/2022



17



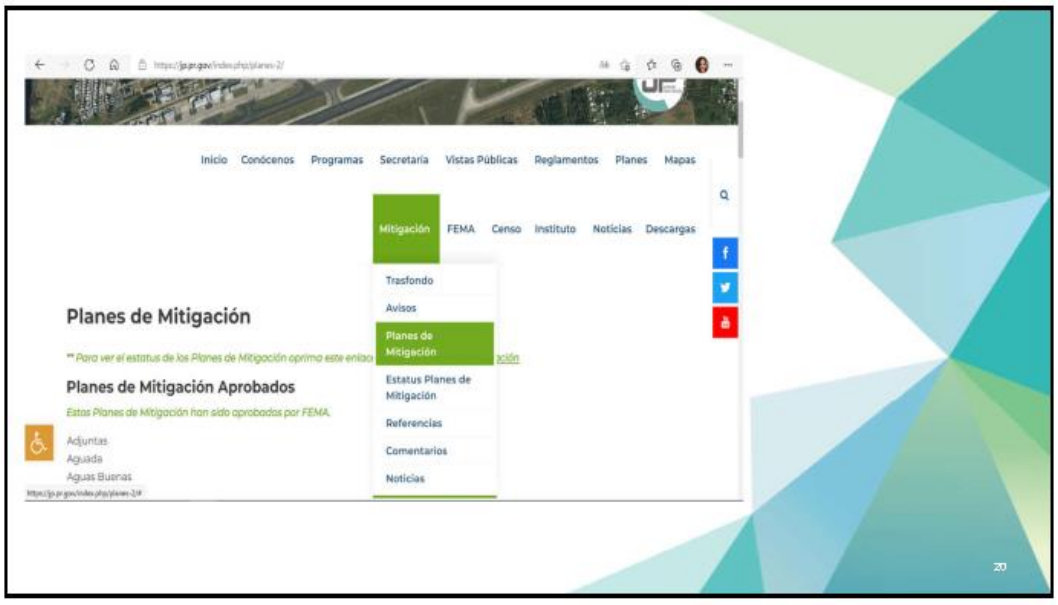
18

9

09/21/2022

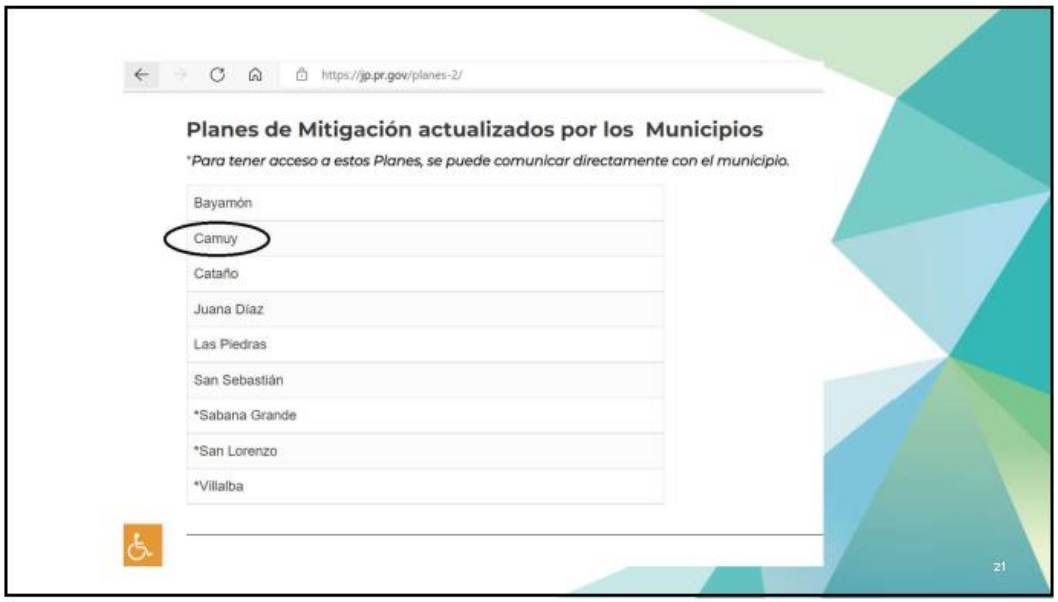


19



20

10


https://jp.pr.gov/planes-2/
Planes de Mitigación actualizados por los Municipios
*Para tener acceso a estos Planes, se puede comunicar directamente con el municipio.
Bayamón
Camuy
Cataño
Juana Díaz
Las Piedras
San Sebastián
*Sabana Grande
*San Lorenzo
*Villalba
21

21


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
¡Gracias por su participación!
Favor de referir cualquier comentario por miembros fuera del Comité, Ciudadanía y demás Relacionados al la Actualización del Plan de Mitigación a:
Junta de Planificación de Puerto Rico
plandemitigacion@jp.pr.gov
Marcia I. Rivera
Punto de Contacto
Marcia.Rivera@atkinsglobal.com
(939) 205-1339
Alexandra C. Fuertes Valera, Esq.
Gerente de Proyecto
Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
(939) 205-1318
22

22

B.2.1.2 Hojas de Registro

Meeting Summary	
Total Number of Participants	
Meeting Title	Kickoff Meeting: Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Camuy
Meeting Start Time	9/21/2022, 1:58:36 PM
Meeting End Time	9/21/2022, 2:57:58 PM
Meeting Id	92a50eb1-346d-40b7-b1b8-b6c9bae5646e

Full Name	Join Time
Jose M. Tirado Sanchez	9/21/2022, 1:58:36 PM
Rivera, Marcia I	9/21/2022, 1:58:56 PM
Ivette Colon Melendez	9/21/2022, 2:01:18 PM
Rodriguez Santiago, Idania	9/21/2022, 2:01:24 PM
Marilyn Rosario Municipio Camuy (Invitado)	9/21/2022, 2:05:44 PM
Madrazo De Jesús, Eileen M. (AAPP)	9/21/2022, 2:12:42 PM

B.2.1.3 Notas de Reunión/Tareas Pendientes

Notas

Proyecto:	Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales de Camuy		
Asunto:	Reunión inicial con Comité de Planificación – Municipio de Camuy, PR		
Fecha:	21 de septiembre de 2022	Plataforma:	*Teams*

A. Asistencia – Refiérase al Anejo A

B. Presentación – Refiérase al Anejo B

C. Notas generales:

1. La reunión se llevó a cabo por medio de conexión en la Plataforma de Teams.
2. Cada participante de la reunión se presentó e informó a qué oficina representa. Hubo representación de la Junta de Planificación, COR3, FEMA, Comité de Planificación de Camuy y de Atkins.
3. Se describió el proceso que estaremos utilizando para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Camuy. Esto se hizo con una presentación en PowerPoint y con un recorrido por los diferentes capítulos del Plan Preliminar que se está completando para serle entregado al Comité para comentarios y revisiones.
4. Se discuten las fuentes de datos. Se puntualiza que, cualquier información adicional que pueda proveer el municipio se va a incluir dentro del plan de mitigación.
5. Se aclara que los mapas con la evaluación de riesgos que discute Atkins, si hay información adicional del municipio, i.e., mapas de inundación, se nos haga llegar la información para incluirse en el Plan. Se utiliza como base, también, el Plan de 2020 y se incluyen las zonas afectadas en el Capítulo 4 del Plan corriente.
6. No vamos a tener todas las estimaciones de pérdidas, por lo que, se le solicita al municipio que, de tenerlas, no las hagan llegar para incluirlas.
7. Se muestran y explican las tablas a completar en el Capítulo 5: Evaluación de Capacidades. Se indicó que se necesita documentar los nombres completos de los documentaos, así como la vigencia de los mismos.
8. Se muestran y explican las tablas a completar en el Capítulo 6: Estrategias de mitigación. Se indicó que, como parte del nuevo formato, se clasificaron las 42 acciones identificadas en el Plan 2020 anterior por categorías. En esta actualización de clasifican en prevención, protección propiedad, recursos naturales, servicios de emergencia, educación pública y concientización. Las mismas deberán ser revisadas por el Comité, y proveer que agencia o

departamento del municipio es el encargado de dar seguimiento a cada actividad, además debe proveerse el estatus actual de cada una, esto puede ser indicado:

a. Completada – indicar que fecha.
b. Parcialmente completada – indicar fecha y breve descripción.
c. Pendiente asignación de fondos.
d. Sustituida por – siempre que se elimine una acción, la misma debe describir la razón de esa decisión.

9. Atkins le enviará al Punto de Contacto del comité las tablas de los capítulos 5 y 6 aparte, para facilitar el que sean completadas mientras otros miembros del Comité evalúan el resto del Plan en su versión Preliminar.
10. POC mencionó preocupación de que ahora con el huracán Fiona se percata de potenciales deslizamientos en áreas nuevas. Atkins aclara que la actualización será en todos los diez peligros analizados. Es decir, si hay otro sector, área que se ve impactada, además de la recopilada del plan anterior se va a incluir en el Plan actual.

11. La sección de área geográfica afectada para cada uno de los peligros se debe revisar para ver que nuevas áreas o sectores se pueden ver afectadas. Así como las áreas de actividades que se tienen que incluir en esta nueva revisión.

12. Se indicó que en Capitulo 7: Revisión y supervisión del plan se describe como se dará el seguimiento al Plan y acciones de mitigación. En esta sección se indica el nombre e información del Punto de Contacto del Comité como persona encargada.

13. Atkins coordinará con 'a Persona de Contacto del Comité de Planificación la distribución de las tareas, como lo es la actualización de las acciones de mitigación, así como otras tareas que se irán discutiendo en las próximas semanas.

14. Atkins coordinará con el Comité de Planificación del Municipio la validación de la información referente a los activos críticos.

15. Atkins enviará vía correo electrónico las tablas de capacidades del municipio y las actividades presentes en el Plan 2020, para que el Comité de Planificación del Municipio las pueda completar conforme a los formatos establecidos de la nueva actualización.

16. Atkins coordinará con la Persona de Contacto del Comité de Planificación, cualquier otra información requerida.

17. Junta de Planificación solicita que se pueda compartir el informe de estimado de daños documentados mediante la oficina de manejo de emergencias después de Fiona.

18. FEMA indicó:
    a. La importancia de actualizar los datos con eventos recientes.
    b. El Plan de mitigación lo que persigue es mitigar y evitar los daños a largo plazo. Indicó la importancia de desarrollar (actualizar) o añadir estrategias, y en el caso de que, si alguna se va a eliminar, incluir justificación.
    c. Incluir el insumo de la comunidad en el Plan.

d. Al redactar acciones: acciones abarcadoras vs proyectos: si es favorable que sean acciones específicas, pero también que se incluyan generales para no excluir un proyecto; a veces el Plan es escueto en términos de proyectos y no tienen como ser aprobados porque no está debidamente documentado en el Plan. Da ejemplo de generadores (compra general versus excluir a determinada área, aunque se puede hacer mención).

NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ello.

Su acuerdo de que las notas forman un verdadero registro de la discusión se asumirá a menos que los comentarios adversos se reciban por escrito dentro de los cinco días laborales posteriores a la recepción.

Anejo A

Meeting Summary	
Total Number of Participants	6
Meeting Title	Kickoff Meeting: Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Camuy
Meeting Start Time	9/21/2022, 1:58:36 PM
Meeting End Time	9/21/2022, 2:57:58 PM
Meeting Id	92a50eb1-346d-40b7-b1b8-b6c9bae5646e

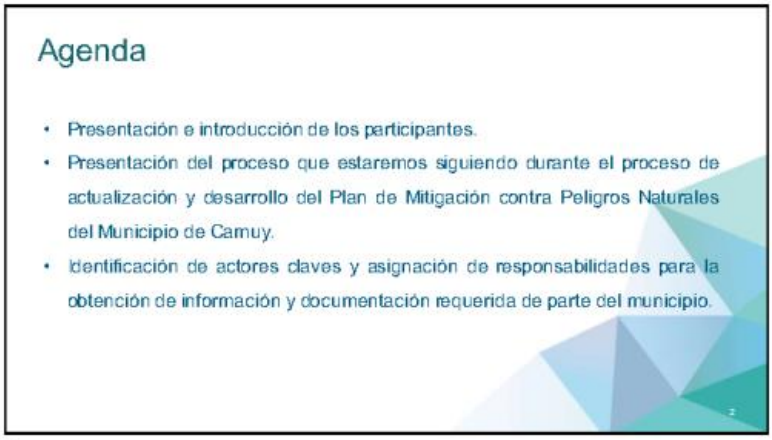
Full Name	Join Time
Jose M. Tirado Sanchez	9/21/2022, 1:58:36 PM
Rivera, Marcia I	9/21/2022, 1:58:56 PM
Ivette Colon Melendez	9/21/2022, 2:01:18 PM
Rodriguez Santiago, Idania	9/21/2022, 2:01:24 PM
Marilyn Rosario Municipio Camuy (Invitado)	9/21/2022, 2:05:44 PM
Madrazo De Jesús, Eilleen M. (AAPP)	9/21/2022, 2:12:42 PM

Anejo B

09/21/2022



1



2

1

09/21/2022

Objetivos para actualizar el Plan de Mitigación

- Actualizar los planes de mitigación de las comunidades después de las declaraciones de desastre por huracanes Irma y María.
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales; Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés).
- Proveer el estatus de las acciones de mitigación que provienen del plan anterior e identificar proyectos/acciones de mitigación nuevas.
- Aumentar la concientización pública, promover la participación ciudadana y educarles sobre los riesgos que impactan a sus comunidades.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

3

Proceso de Planificación



1. Organización del Comité
2. Análisis y Evaluación de riesgos
3. Evaluación de capacidades
4. Estrategias de mitigación
5. Mantenimiento del Plan
6. Documentación

4

2

09/21/2022

Evaluación de riesgos

Peligros naturales evaluados en el proceso de análisis:

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Tsunami
- Marejada ciclónica
- Erosión costera
- Vientos fuertes
- Incendio forestal

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

5

5

Fuentes de datos para la evaluación de riesgos

Uso	Datos	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 y 2020 del Negociado del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
Base de datos	Pandemia	Gobierno de Puerto Rico, Departamento de Salud

6

3

09/21/2022

Fuentes de datos para la evaluación de riesgos

Uso	Datos	Fuente
Cambio climático/Aumento en el nivel del mar	Los mapas de inundación *SLR*; ocurrencias históricas	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Sequía	Ocurrencias históricas y actuales	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (United States Drought Monitor)
Terremoto	El índice de licuefacción; ocurrencias históricas	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids); ocurrencias históricas	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento; ocurrencias históricas	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas; ocurrencias históricas	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Tsunami	Mapas de zona de tsunami; mapas de desalojo por tsunami; ocurrencias históricas	Red Sísmica de Puerto Rico, Programa NOAA PR-NTHMP *Tsunami Ready*
Marejada ciclónica	Mapa de inundación por marejada; ocurrencias históricas	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Erosión costera	Mapas de erosión; ocurrencias históricas	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Incendio forestal	Estadísticas de incendios; ocurrencias históricas	Gobierno de Puerto Rico, Departamento de Seguridad Pública, Negociado del Cuerpo de Cuerpo de Bomberos, Departamento de Recursos Naturales, NCEI, Información Municipal y el U.S. Forest Service (SOPA)

7

Evaluación y Estrategias

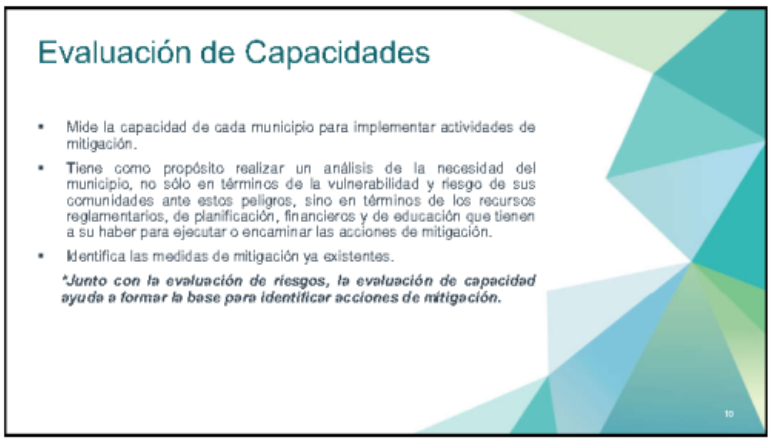
8

4

09/21/2022



9



10

5

09/21/2022

Evaluación de Capacidades del municipio

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 para contrarrestar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos los ciudadanos del municipio.

Capacidad técnica y administrativa

El equipo multidisciplinario que posee el municipio para reducir el riesgo, facilitar la respuesta y promover la preparación antes y durante la emergencia que permita restaurar y reanudar las operaciones y servicios básicas del municipio.

11

11

Evaluación de Capacidades del municipio (continuación)

Capacidad financiera

Cuáles son los recursos económicos que ha identificado el municipio que se dirigen expresamente para atender los peligros naturales a los que se expone la población. Tipos de fondos: Municipales, Federales y/o Estatales.

Capacidad de educación y difusión

Son aquellos recursos que el municipio ha identificado (personal, programas, charlas y/o orientaciones, entre otras) que puedan ser utilizadas para informar a los ciudadanos.

12

12

6

09/21/2022

Estrategias de mitigación

Cuya meta es mitigar los hallazgos del análisis de riesgos y en aras de fortalecer las capacidades del municipio.

- **Identificación y análisis de medidas de mitigación:**
  - Prevención.
  - Protección de la propiedad.
  - Protección de los recursos naturales.
  - Proyectos estructurales.
  - Servicios de emergencia.
  - Educación pública y concientización.

13

Categorías de Estrategias de Mitigación

Prevención	Protección a la propiedad	Protección a los recursos naturales	Proyectos estructurales	Servicio de emergencias	Educación pública y concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demostración
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapas de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arena para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres	Utilidades (infraestructura eléctrica, telecomunicaciones)	Dragados / limpieza de riberas		Protección de instalaciones críticas	Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T)
	Rehabilitación de viviendas	Siembra / reforestación			

14

09/21/2022

Revisión y Supervisión del Plan

- Monitoreo y sistema de informes.
- Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información,
- Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas,
- Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del Plan,
- Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;
- Para asegurar que el Plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.
- El municipio tiene como intención implementar las estrategias de mitigación descritas en el Plan por los siguientes cinco (5) años, o por el tiempo que los fondos y recursos lo permitan.
- Participación pública continua.

15

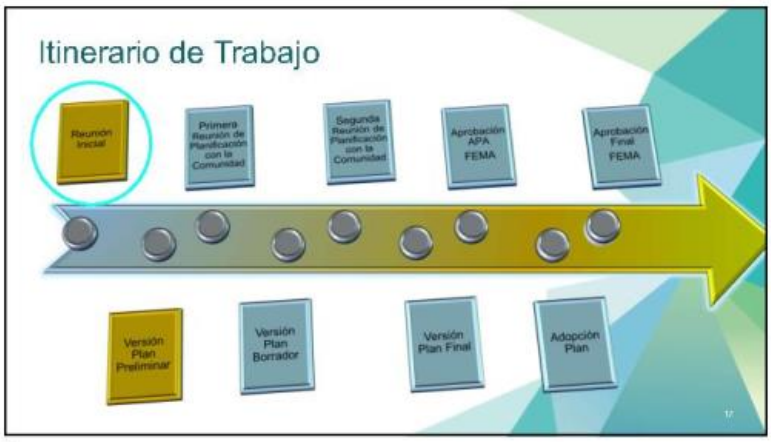
Documentación

- Descripción completa del proceso de planificación, incluida la evidencia de las reuniones sostenidas.
- Documentar, y atender, en la medida posible, cualesquiera comentarios recibidos por la ciudadanía.
- Cualquier información adicional que municipio pueda proveer y entienda pertinente incluir dentro del contexto del Plan.

16

8

09/21/2022



17



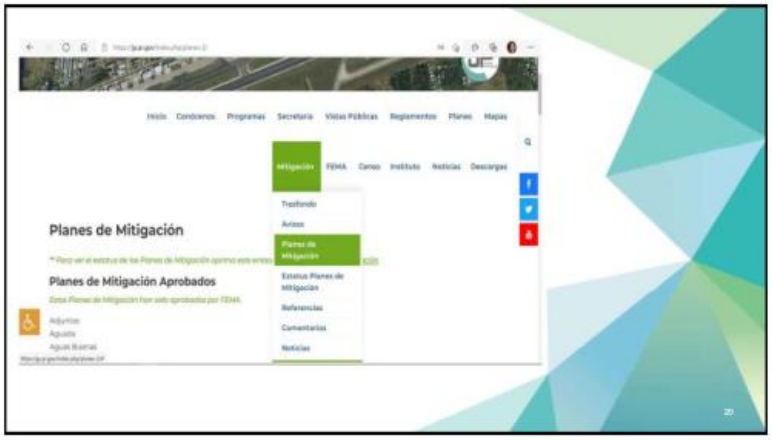
18

9

09/21/2022



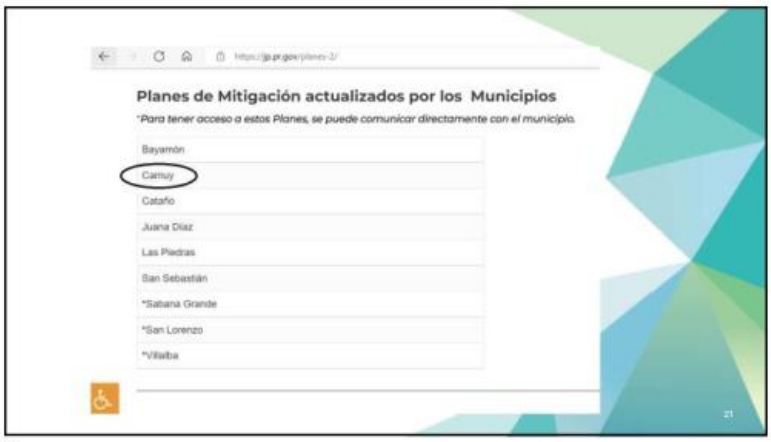
19



20

10

09/21/2022



21



22

11

B.2.2 Reunión de Seguimiento

B.2.2.1 Hoja de registro

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

ASISTENCIA

Asunto: 2da reunión con el Comité de Planificación para la Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Camuy

Fecha: Martes, 18 de octubre de 2022

Lugar: Antigua Alcaldía de Camuy, Calle Iguina #13, Salón Isidra Natal frente a la Plaza Pública 2do Piso

Hora: 2:30pm

Nombre	Municipio/Oficina/Agencia/Barrio	¿Va a deponer?		Correo Electrónico	Teléfono	Firma
Willie Colón Rosa	Municipio Camuy					
Hector Matos Montalvo	Municipio Camuy Director OMME					
Ariel Colón	Municipio Camuy Director Ofic. Transportación					
Dennisse Gonzalez (por Marilyn Rosario)	Mun. de Camuy Ofic. Recuperación					
Janice Oliveras Rivera	Mun. de Camuy Ofic. Recuperación					
Anyel Roman Rodz	Director de Operaciones Mun. de Camuy					
Marcia Rivera	Atkins	✓				
José Tirado	JP		✓			
Nathalia Sejo Negrón	JP					
Carlos Crespo Colón	Director de Obras Públicas					

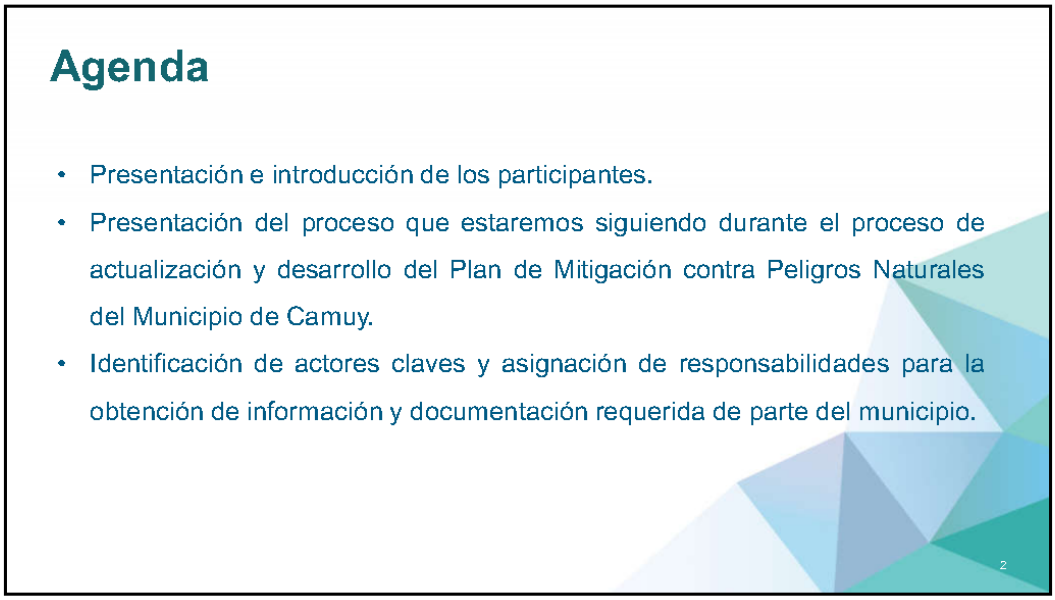
B.2.2.2 Notas de Reunión

B.3 Primera Reunión con la Comunidad - Plan Preliminar

B.3.1 Presentación


Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2022
GOBIERNO MUNICIPAL
CAMUY, PUERTO RICO
Municipio de Camuy
Primera Reunión de Planificación con la Comunidad
18 de octubre de 2022
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
1

1


Agenda
• Presentación e introducción de los participantes.
• Presentación del proceso que estaremos siguiendo durante el proceso de actualización y desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Camuy.
• Identificación de actores claves y asignación de responsabilidades para la obtención de información y documentación requerida de parte del municipio.
2

2

1

Objetivos para actualizar el Plan de Mitigación

- Actualizar los planes de mitigación de las comunidades después de las declaraciones de desastre por huracanes Irma y María.
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales; Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP, por sus siglas en inglés).
- Proveer el estatus de las acciones de mitigación que provienen del plan anterior e identificar proyectos/acciones de mitigación nuevas.
- Aumentar la concientización pública, promover la participación ciudadana y educarles sobre los riesgos que impactan a sus comunidades.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

3

3

Proceso de Planificación



1. Organización del Comité
2. Análisis y Evaluación de riesgos
3. Evaluación de capacidades
4. Estrategias de mitigación
5. Mantenimiento del Plan
6. Documentación

4

4

Evaluación de riesgos

Peligros naturales evaluados en el proceso de análisis:

- Cambio climático/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Tsunami
- Marejada ciclónica
- Erosión costera
- Vientos fuertes
- Incendio forestal

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

5

5

Fuentes de datos para la evaluación de riesgos

Uso	Datos	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 y 2020 del Negociado del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
Base de datos	Pandemia	Gobierno de Puerto Rico, Departamento de Salud

6

6

Fuentes de datos para la evaluación de riesgos

Uso	Datos	Fuente
Cambio climático/Aumento en el nivel del mar	Los mapas de inundación *SLR*; ocurrencias históricas	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Sequía	Ocurrencias históricas y actuales	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (United States Drought Monitor)
Terremoto	El índice de licuefacción; ocurrencias históricas	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids); ocurrencias históricas	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento; ocurrencias históricas	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas; ocurrencias históricas	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Tsunami	Mapas de zona de tsunami; mapas de desalojo por tsunami; ocurrencias históricas	Red Sísmica de Puerto Rico, Programa NOAA PR-NTHMP *Tsunami Ready*
Marejada ciclónica	Mapa de Inundación por marejada; ocurrencias históricas	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Erosión costera	Mapas de erosión; ocurrencias históricas	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Incendio forestal	Estadísticas de incendios; ocurrencias históricas	Gobierno de Puerto Rico, Departamento de Seguridad Pública, Negociado del Cuerpo de Cuerpo de Bomberos, Departamento de Recursos Naturales, NCEI, Información Municipal y el U.S. Forest Service (SOPA).

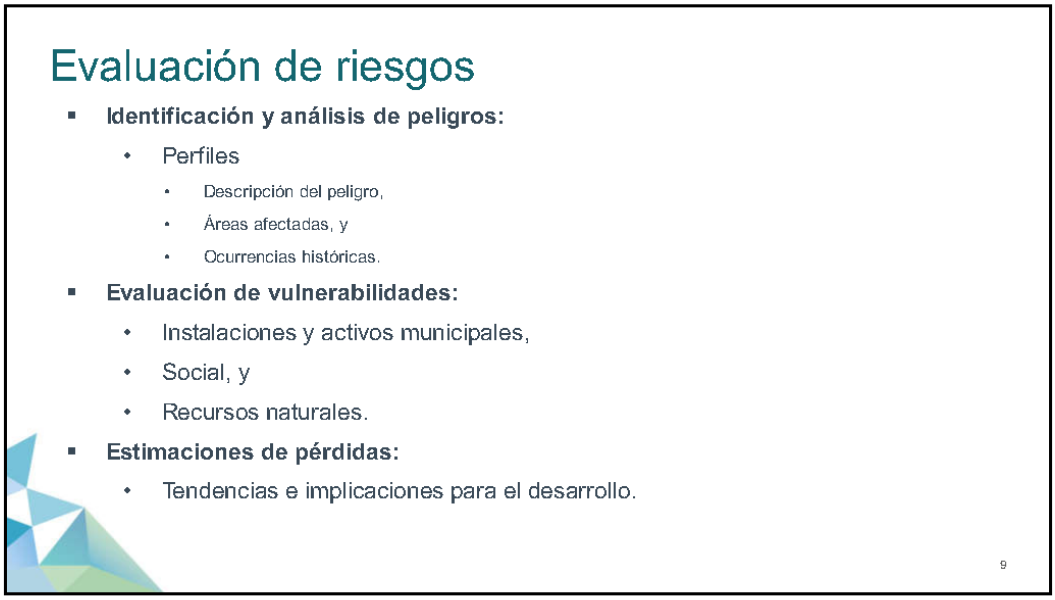
7

Evaluación y Estrategias

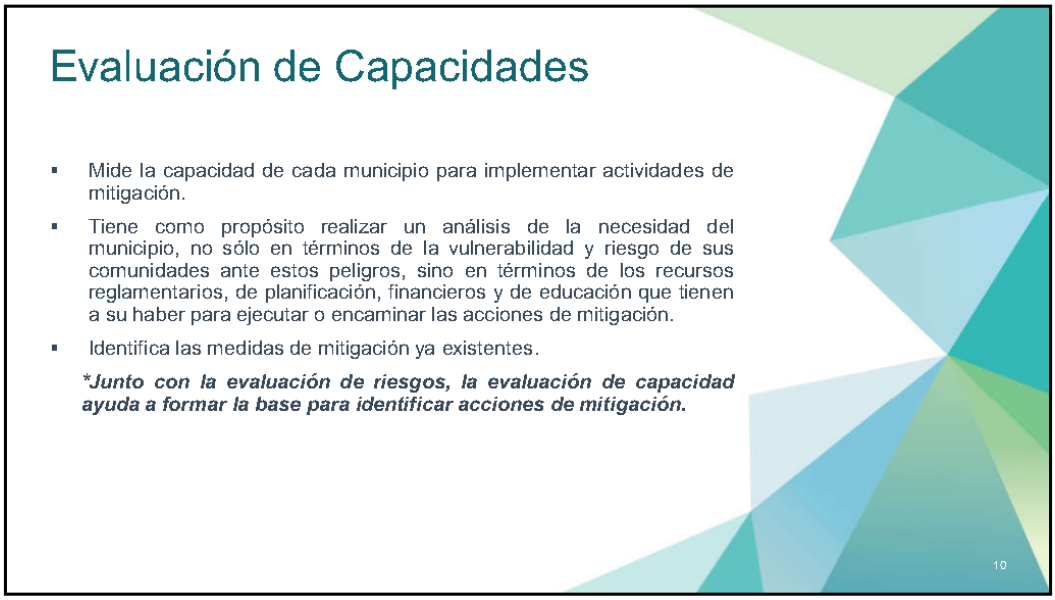
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

8

4


Evaluación de riesgos
Identificación y análisis de peligros:
Perfiles
Descripción del peligro,
Áreas afectadas, y
Ocurrencias históricas.
Evaluación de vulnerabilidades:
Instalaciones y activos municipales,
Social, y
Recursos naturales.
Estimaciones de pérdidas:
Tendencias e implicaciones para el desarrollo.
9

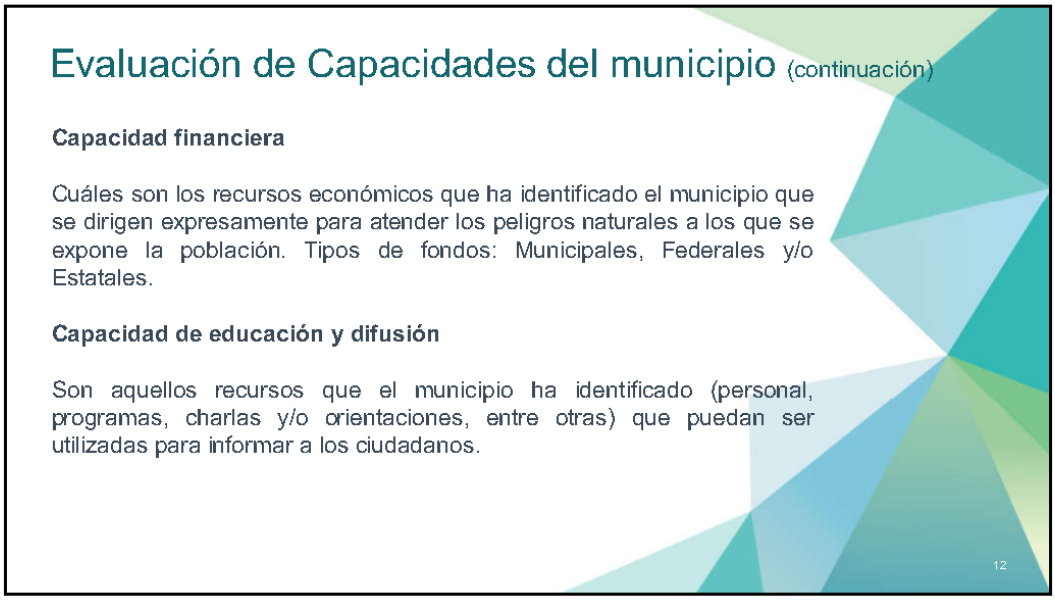
9


Evaluación de Capacidades
Mide la capacidad de cada municipio para implementar actividades de mitigación.
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.
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.
10

10


Evaluación de Capacidades del municipio
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 para contrarrestar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos los ciudadanos del municipio.
Capacidad técnica y administrativa
El equipo multidisciplinario que posee el municipio para reducir el riesgo, facilitar la respuesta y promover la preparación antes y durante la emergencia que permita restaurar y reanudar las operaciones y servicios básicas del municipio.
11

11


Evaluación de Capacidades del municipio (continuación)
Capacidad financiera
Cuáles son los recursos económicos que ha identificado el municipio que se dirigen expresamente para atender los peligros naturales a los que se expone la población. Tipos de fondos: Municipales, Federales y/o Estatales.
Capacidad de educación y difusión
Son aquellos recursos que el municipio ha identificado (personal, programas, charlas y/o orientaciones, entre otras) que puedan ser utilizadas para informar a los ciudadanos.
12

12

6

Estrategias de mitigación

Cuya meta es mitigar los hallazgos del análisis de riesgos y en aras de fortalecer las capacidades del municipio.

- **Identificación y análisis de medidas de mitigación:**
  - Prevención.
  - Protección de la propiedad.
  - Protección de los recursos naturales.
  - Proyectos estructurales.
  - Servicios de emergencia.
  - Educación pública y concientización.

13

13

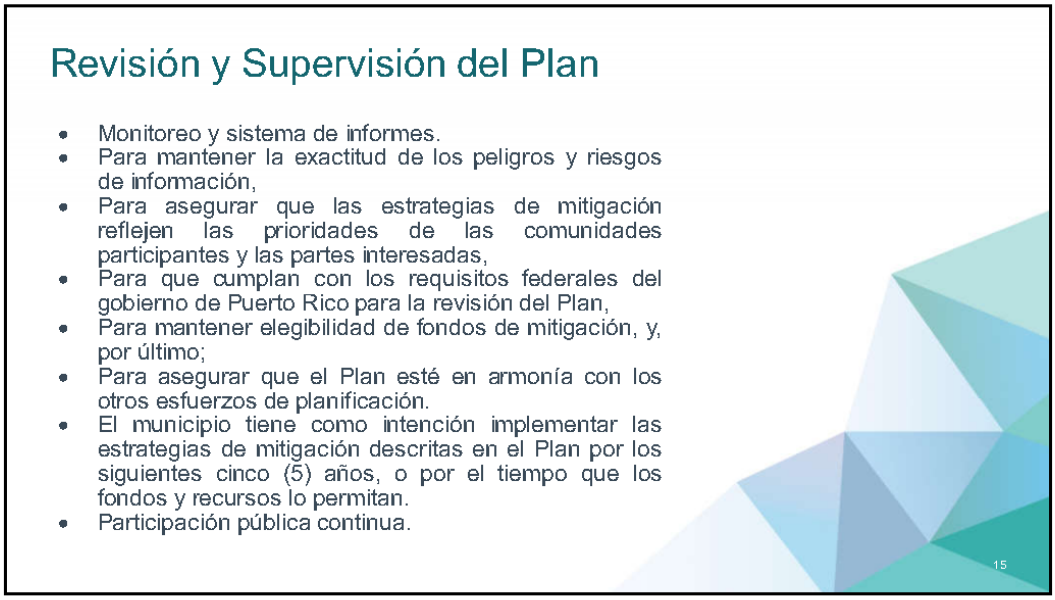
Categorías de Estrategias de Mitigación

Prevención	Protección a la propiedad	Protección a los recursos naturales	Proyectos estructurales	Servicio de emergencias	Educación pública y concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demonstración
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de mapas de riesgos
Regulaciones de inundaciones	Protección de instalaciones críticas	Manejo de bosques	Desviaciones de aguas pluviales	Planificación y manejo de desalojo	Programas de información al momento de compraventa
Regulaciones de manejo de aguas pluviales	Reequipamiento	Control de erosión y sedimentos	Estanques de detención	Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias	Materiales de biblioteca
Mantenimiento del sistema de drenaje	Cuartos de seguridad, tormenteras, vidrio resistente a golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación de canales	Protección por bolsas de arena para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados	Tormenteras temporeras	Presentaciones de riesgos
Servidumbres	Utilidades (infraestructura eléctrica, telecomunicaciones)	Dragados / limpieza de riberas		Protección de instalaciones críticas	Certificaciones de líderes comunitarios (C.E.R.T)
	Rehabilitación de viviendas	Siembra / reforestación			

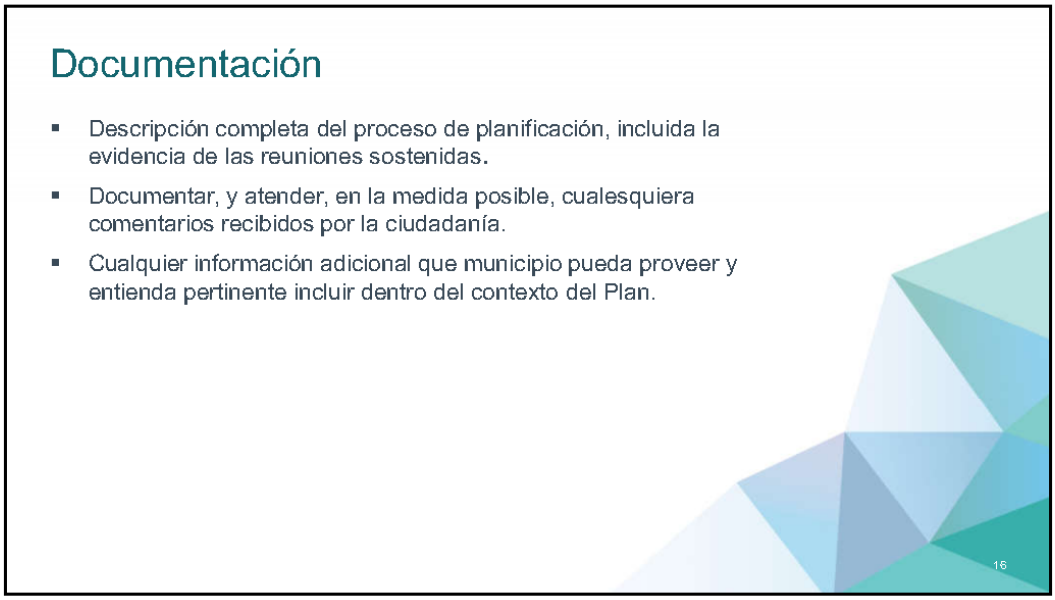
14

14

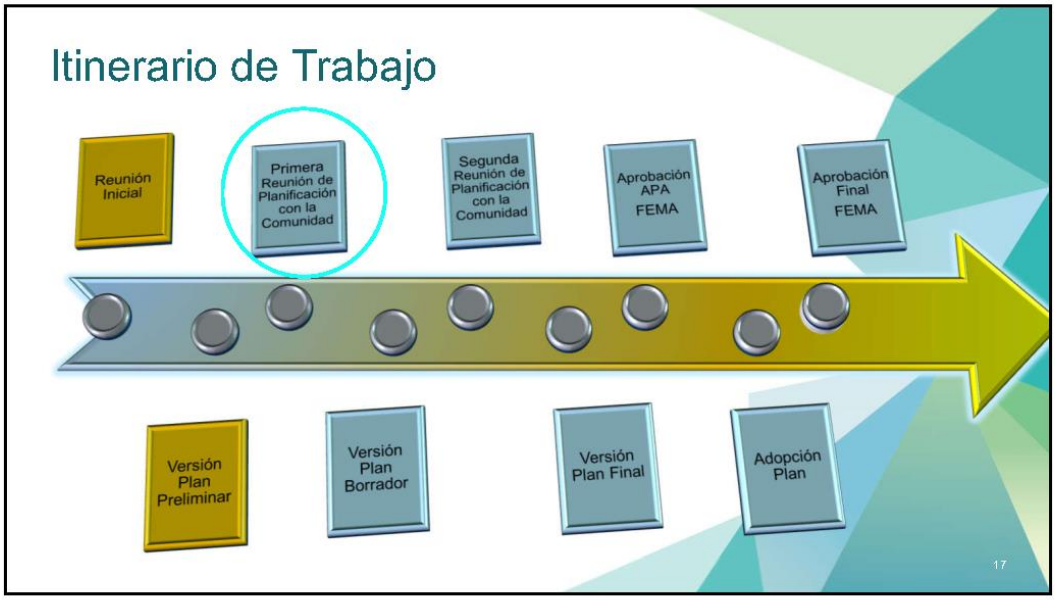
7


Revisión y Supervisión del Plan
Monitoreo y sistema de informes.
Para mantener la exactitud de los peligros y riesgos de información,
Para asegurar que las estrategias de mitigación reflejen las prioridades de las comunidades participantes y las partes interesadas,
Para que cumplan con los requisitos federales del gobierno de Puerto Rico para la revisión del Plan,
Para mantener elegibilidad de fondos de mitigación, y, por último;
Para asegurar que el Plan esté en armonía con los otros esfuerzos de planificación.
El municipio tiene como intención implementar las estrategias de mitigación descritas en el Plan por los siguientes cinco (5) años, o por el tiempo que los fondos y recursos lo permitan.
Participación pública continua.
15

15


Documentación
Descripción completa del proceso de planificación, incluida la evidencia de las reuniones sostenidas.
Documentar, y atender, en la medida posible, cualesquiera comentarios recibidos por la ciudadanía.
Cualquier información adicional que municipio pueda proveer y entienda pertinente incluir dentro del contexto del Plan.
16

16

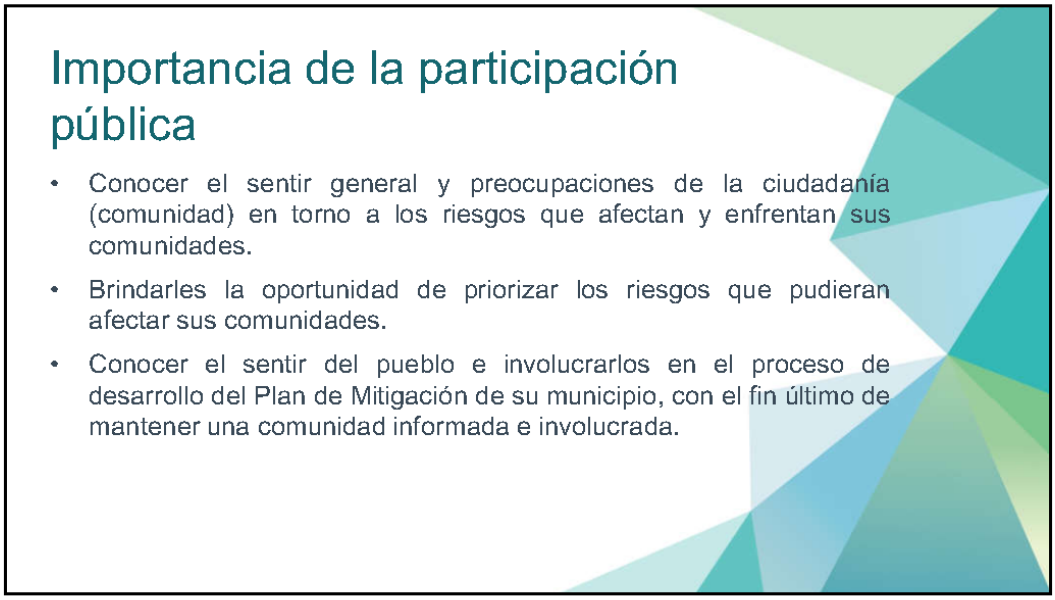

Itinerario de Trabajo
Reunión Inicial
Primera Reunión de Planificación con la Comunidad
Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad
Aprobación APA FEMA
Aprobación Final FEMA
Versión Plan Preliminar
Versión Plan Borrador
Versión Plan Final
Adopción Plan
17

17

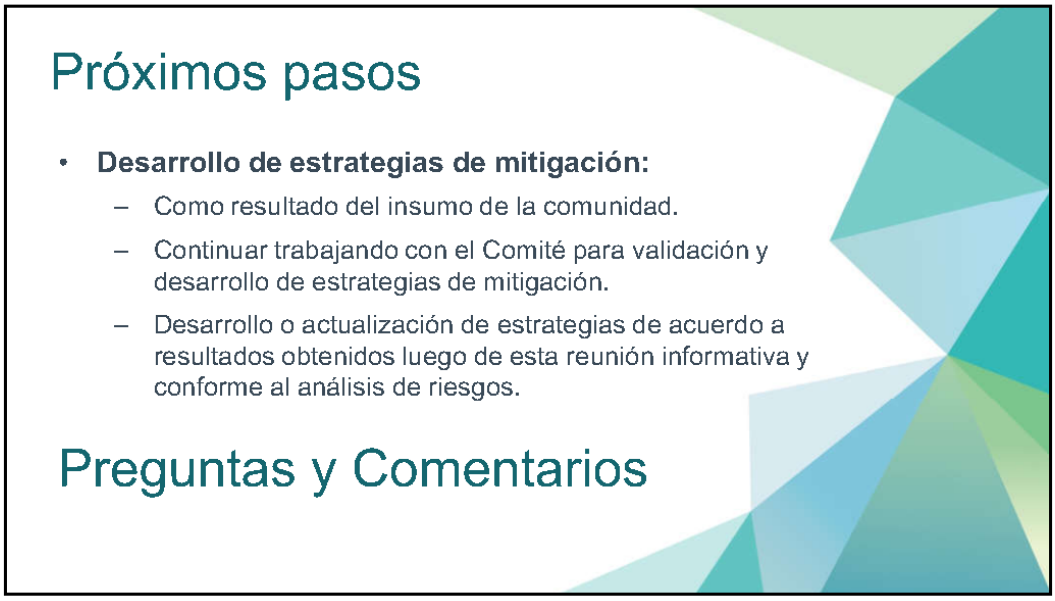

Su función
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

18

9


Importancia de la participación pública
• Conocer el sentir general y preocupaciones de la ciudadanía (comunidad) en torno a los riesgos que afectan y enfrentan sus comunidades.
• Brindarles la oportunidad de priorizar los riesgos que pudieran afectar sus comunidades.
• Conocer el sentir del pueblo e involucrarlos en el proceso de desarrollo del Plan de Mitigación de su municipio, con el fin último de mantener una comunidad informada e involucrada.

19

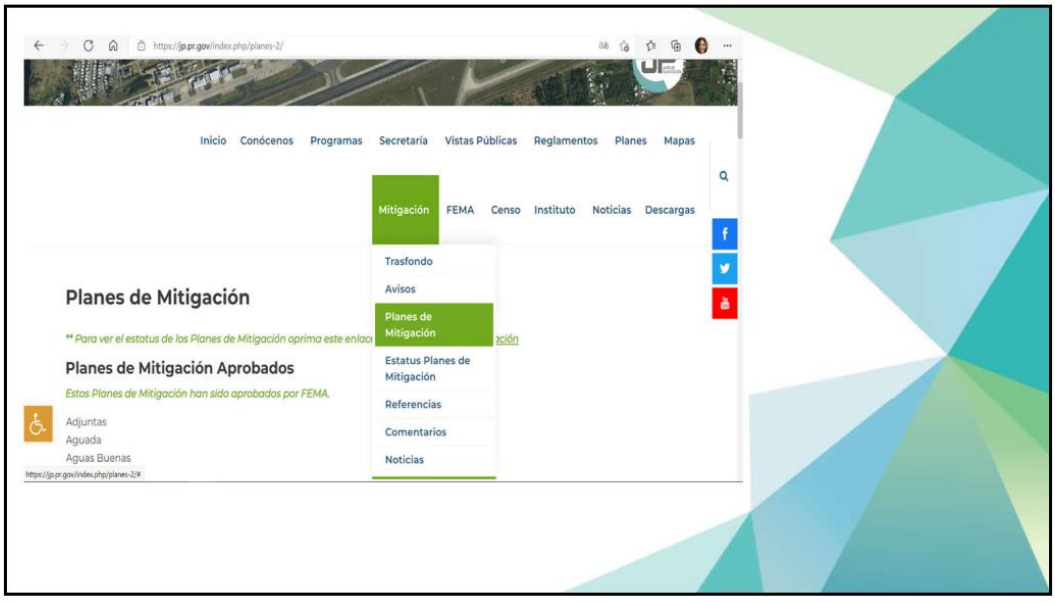

Próximos pasos
• Desarrollo de estrategias de mitigación:
– Como resultado del insumo de la comunidad.
– Continuar trabajando con el Comité para validación y desarrollo de estrategias de mitigación.
– Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados obtenidos luego de esta reunión informativa y conforme al análisis de riesgos.
Preguntas y Comentarios

20

10

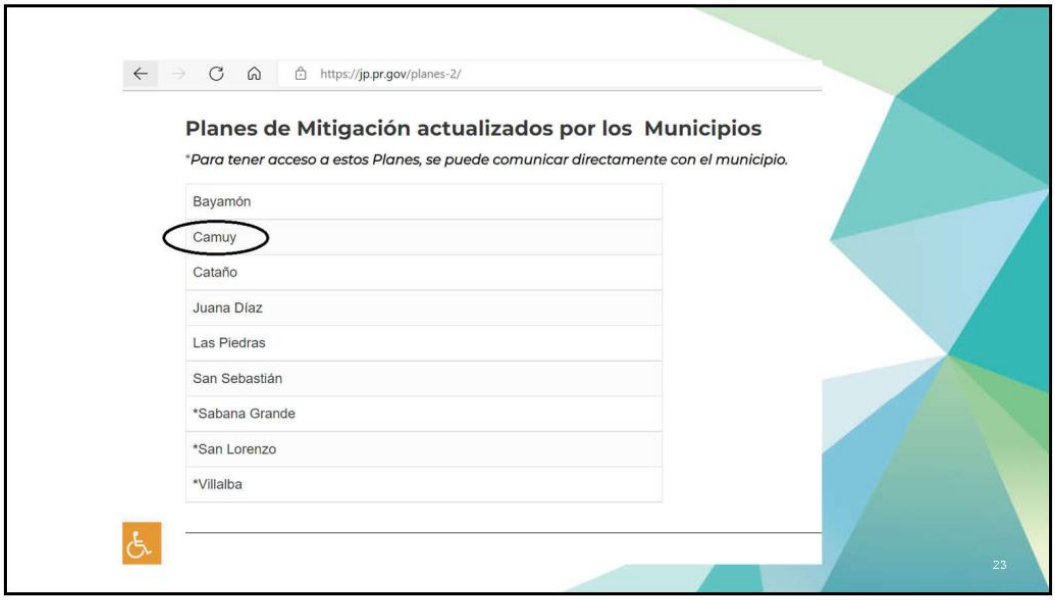

Portal del Proyecto: jp.pr.gov
https://jp.pr.gov/index.php/planes-2/
Junta de Planificación
Inicio
Conócenos
Programas
Secretaría
Vistas Públicas
Reglamentos
Planes
Mapas
Mitigación
FEMA
Censo
Instituto
Noticias
Descargas
Planes de Mitigación

21


Inicio
Conócenos
Programas
Secretaría
Vistas Públicas
Reglamentos
Planes
Mapas
Mitigación
FEMA
Censo
Instituto
Noticias
Descargas
Trasfondo
Avisos
Planes de Mitigación
Estatus Planes de Mitigación
Referencias
Comentarios
Noticias
Planes de Mitigación
Planes de Mitigación Aprobados
Estos Planes de Mitigación han sido aprobados por FEMA.
Adjuntas
Aguada
Aguas Buenas

22

11


https://jp.pr.gov/planes-2/
Planes de Mitigación actualizados por los Municipios
*Para tener acceso a estos Planes, se puede comunicar directamente con el municipio.
Bayamón
Camuy
Cataño
Juana Díaz
Las Piedras
San Sebastián
*Sabana Grande
*San Lorenzo
*Villalba
23

23


¡Agradecemos su colaboración!
Favor de referir cualquier comentario relacionado a la Actualización del Plan de Mitigación a:
Junta de Planificación de Puerto Rico
plandemitigacion@jp.pr.gov
Marcia I. Rivera
Punto de Contacto, Atkins Caribe
Alexandra C. Fuertes Valera, Esq.
Gerente de Proyecto, Atkins Caribe
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

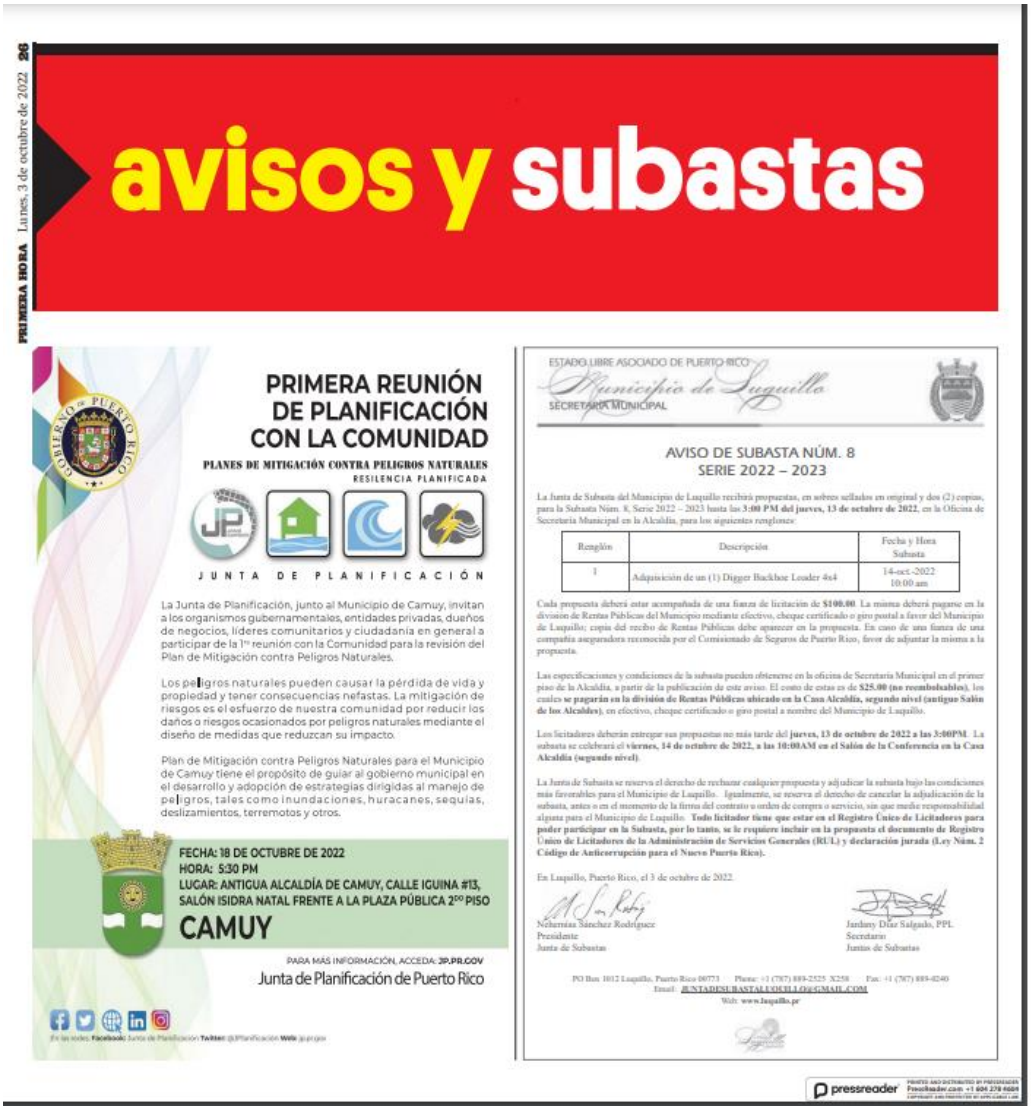
24

12

B.3.2 Notas de la Reunión

B.3.3 Anuncio Público





PRIMERA HORA Lunes, 3 de octubre de 2022 26

avisos y subastas

PRIMERA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

RESILIENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Camuy, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1ra reunión con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.

Los peligros naturales pueden causar la pérdida de vida y propiedad y tener consecuencias nefastas. La mitigación de riesgos es el esfuerzo de nuestra comunidad por reducir los daños o riesgos ocasionados por peligros naturales mediante el diseño de medidas que reduzcan su impacto.

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Camuy 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: 18 DE OCTUBRE DE 2022
HORA: 5:30 PM
LUGAR: ANTIGUA ALCALDÍA DE CAMUY, CALLE IGUINA #13, SALÓN ISIDRA NATAL FRENTE A LA PLAZA PÚBLICA 2DO PISO

CAMUY

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: **JP.PR.GOV**

Junta de Planificación de Puerto Rico

En las redes: Facebook: Junta de Planificación Twitter: @JPPlanificación Web: jp.pr.gov

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Municipio de Luquillo
SECRETARÍA MUNICIPAL

AVISO DE SUBASTA NÚM. 8
SERIE 2022 – 2023

La Junta de Subasta del Municipio de Luquillo recibirá propuestas, en sobres sellados en original y dos (2) copias, para la Subasta Núm. 8, Serie 2022 – 2023 hasta las **3:00 PM del jueves, 13 de octubre de 2022**, en la Oficina de Secretaría Municipal en la Alcaldía, para los siguientes renglones:

Renglón	Descripción	Fecha y Hora Subasta
1	Adquisición de un (1) Digger Backhoe Loader 4x4	14-oct.-2022 10:00 am

Cada propuesta deberá estar acompañada de una fianza de licitación de **$100.00**. La misma deberá pagarse en la división de Rentas Públicas del Municipio mediante efectivo, cheque certificado o giro postal a favor del Municipio de Luquillo; copia del recibo de Rentas Públicas debe aparecer en la propuesta. En caso de una fianza de una compañía aseguradora reconocida por el Comisionado de Seguros de Puerto Rico, favor de adjuntar la misma a la propuesta.

Las especificaciones y condiciones de la subasta pueden obtenerse en la oficina de Secretaría Municipal en el primer piso de la Alcaldía, a partir de la publicación de este aviso. El costo de estas es de **$25.00 (no reembolsables)**, los cuales **se pagarán en la división de Rentas Públicas ubicado en la Casa Alcaldía, segundo nivel (antiguo Salón de los Alcaldes)**, en efectivo, cheque certificado o giro postal a nombre del Municipio de Luquillo.

Los licitadores deberán entregar sus propuestas no más tarde del **jueves, 13 de octubre de 2022 a las 3:00PM**. La subasta se celebrará el **viernes, 14 de octubre de 2022, a las 10:00AM en el Salón de la Conferencia en la Casa Alcaldía (segundo nivel)**.

La Junta de Subasta se reserva el derecho de rechazar cualquier propuesta y adjudicar la subasta bajo las condiciones más favorables para el Municipio de Luquillo. Igualmente, se reserva el derecho de cancelar la adjudicación de la subasta, antes o en el momento de la firma del contrato u orden de compra o servicio, sin que medie responsabilidad alguna para el Municipio de Luquillo. **Todo licitador tiene que estar en el Registro Único de Licitadores para poder participar en la Subasta, por lo tanto, se le requiere incluir en la propuesta el documento de Registro Único de Licitadores de la Administración de Servicios Generales (RUL) y declaración jurada (Ley Núm. 2 Código de Anticorrupción para el Nuevo Puerto Rico).**

En Luquillo, Puerto Rico, el 3 de octubre de 2022.

Nehemías Sánchez Rodríguez
Presidente
Junta de Subastas

Jardany Díaz Salgado, PPL
Secretario
Juntas de Subastas

PO Box 1012 Luquillo, Puerto Rico 00773 Phone: +1 (787) 889-2525 X258 Fax: +1 (787) 889-0240
Email: JUNTADESUBASTALUQUILLO@GMAIL.COM
Web: www.luquillo.pr

pressreader

B.3.4 Hojas de Registro

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

ASISTENCIA

Asunto: 1era Reunión de Planificación con la Comunidad para la Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Camuy

Fecha: Martes, 18 de octubre de 2022

Lugar: Antigua Alcaldía de Camuy, Calle Iguina #13, Salón Isidra Natal frente a la Plaza Pública 2^{do}Piso

Hora: 5:30pm

Nombre	Municipio/Oficina/Agencia/Barrio	¿Va a deponer?		Correo Electrónico	Teléfono	Firma
[illegible]	Mun. Camuy		+			
[illegible]	Municipio Camuy		+			
Willie Colón Rosa	Municipio Camuy		+			
Beatriz Lamourt Tosado	Bo. Membrillo, Camuy		+			
Dennis R. Romá	Consultor Municipio		+			
Neftalí Cruz Cortés.	Planificación/Ahora honda		+			
Ariel Colón	Municipio Camuy		+			
Janice Riveras Rivera	Municipio Camuy		+			
Joe Colón	AAA		+			
José A. Rivera	AAA		+			
Michael Rivera Pérez	AAA		+			
Julia Lisa Meléndez Dátiny	Departamento de Salud		+			

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

ASISTENCIA

Asunto: 1era Reunión de Planificación con la Comunidad para la Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Camuy

Fecha: Martes, 18 de octubre de 2022

Lugar: Antigua Alcaldía de Camuy, Calle Iguina #13, Salón Isidra Natal frente a la Plaza Pública 2^{do}Piso

Hora: 5:30pm

Nombre	Municipio/Oficina/Agencia/Barrio	¿Va a deponer?	Correo Electrónico	Teléfono	Firma
Eliecer Pena Velazquez	Quebrada	X			
Amy Martinez Ruiz	Cibao / DF	X			

B.4 Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad – Plan Borrador

B.4.1 Presentación

B.4.2 Notas de la Reunión

B.4.3 Anuncio Público

B.4.4 Hojas de Registro

B.5 Mesa de Trabajo

B.5.1 Hojas de Registro

Primera Mesa de Trabajo – 5 de abril de 2019

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
Tnop II Abiú Garcia Cafiri	Negociado Cuerpo Bomberos PR	787-725-3444	agarcia@bomberos.pr.gov	[signature]
José C. Aponte	PREPA	787-521-3049	jose.aponte@prepa.com	[signature]
Edgar Trabal	PREPA	787-521-3049	edgar.trabal@prepa.com	[signature]
Gerardo Sánchez Pierluisi	PREPA	787 521-5548	gerardo.sanchez@prepa.com	[signature]
Mariano Vargas	PREMA	787-724-0124	mavargas@prema.pr.gov	[signature]
Antonio Pardo	PRASA	787-406-5203	antonio.pardo@acueductos.pr.com	[signature]
Eric Harmsen	UPRM	787-955-5102	eric.harmsen@upr.edu	[signature]
Rita M Asencio	CIAPR	787 602-9486	ritamaria.asencio@gmail.com	[signature]
María E. Arroyo Caraballo	ACT	787-288-8303	~~[illegible]~~ mearroyo@dtop.pr.gov	[signature]
Rosaida M. Ortiz	Dpto de Salud	787-510-8930	rosaidaortiz@salud.pr.gov	[signature]
Nelson Rivera Calderón	CORS	787-627-1009	nrivera@cors.pr.gov	[signature]
Julio E. Cola	DTOP	(787)722-2925 X2338	julio.colon@dtop.pr.gov	[signature]

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Arleen Reyes Rodríguez	COR3	787-306-9786	areyes@cor3.pr.gov	
Vanessa M. Aguilú	NMEAD	787-724-0124	vaguilu@prema.pr.gov	
Brenda Torres Barreto	Estuario Bahía San Juan	646-510-7595	btorres@estuario.org	
Marisa Rivera	Foundation for PR	(787) 773-1100	marisa.rivera@foundationpr.org	
Yamice Cesáreo Díaz	PRDOH Subrecipient	787-528-7681	ycesareo@vivienda.pr.gov	
Gianni J. Dalle Del Río	Autoridad Edificios Públicos	787-479-0519	gianni.dalle@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	
Rebeca Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 Ext. 16126	rivera_r1@jp.pr.gov	
Subrecipient Barreto Soto	JP	787-723-6200	barreto_s@jp.pr.gov	
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	

Segunda Mesa de Trabajo – 21 de junio de 2019

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	
Dpto. de Ingeniería Agrícola y Biosistemas UPR Mayagüez			
Depto. de Recursos Naturales y Ambientales			
Dpto. de Salud	YANICE A. CESÁREO DÍAZ	ycesareo@salud.pr.gov	

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Depto. de Transportación y Obras Públicas			
Foundation for Puerto Rico	Marina Moscoso	marina.moscoso@foundationpr.org	[signature]
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) COR3	Arleon Reyes	areyes@cor3.pr.gov	[signature]
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación	[signature]	[illegible]	
ATKINS	Ivelisse Gorbea	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	[signature]
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	Pablo Collazo Cortés
ATKINS CARIBE	Alexandra L. Fuentes Valera	Alexandra.Fuentes@atkinsglobal.com	[signature]

Tercera Mesa de Trabajo – 30 de agosto de 2019

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 JP	(787) 721-8789 x-1496	mearroyo@dtop.gov.pr	
Erika Rivera Felicié	JP	(787) 723-6200 x1644	rivera_e1@jp.pr.gov	

Cuarta Mesa de Trabajo – 12 de marzo de 2020

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Asunto: Mesa de Trabajo – Planes de Mitigación Municipales
Fecha: 12 de marzo de 2020
Hora: 9:00 am

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/Phone num.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Silvia Apante	COR3	(787) 273-8205	sapante@cor3.pr.gov	
Maritza Sanabria	PREMA	(787) 637-8505	msanabria@prema.pr.gov	
Pablo Méndez Lázaro	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.mendez1@upr.edu	
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 Ext 4322	rosaidaortiz@salud.pr.gov	
Janice Cosme	Salud	787-528-7681	jcosme@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	DPMD/AEE	505-6422		
José C. Apante	AEE	787-5646694	jose.apante@prepa.com	
Edgar Trabal	AEE	787-249-7607	Edgar.Trabal@prepa.com	
Héctor Sánchez	Dpto Salud	787-4809024	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	[signature]
Reinaldo Del Valle Cruz	DE / Planificación	(787) 297-9191	delvallec@de.pr.gov	[signature]
Ivette M. Trujillo	DEPT. Educación	(787) 773-3600	trujillomi@de.pr.gov	[signature]
Antonio Pardo	AAA	(787) 406-5203	antonio.pardo@acueductospr.com	[signature]
Angel Medina	AEP	787 309 8259	angel.medina@aep.pr.gov	[signature]
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787.773.1849	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	[signature]
Julia I. Reyes-Meléndez	Atkins Caribe	787.242.3617	Julia.Reyes@atkinsglobal.com	[signature]
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	787.723.6200	martinez-mv@jp.pr.gov	[signature]
Vanessa I. Marrero Santiago	Junta de Planificación	(787) 723 6200	marrero_v@jp.pr.gov	[signature]
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	(787) 723-6200 x16664	rivera_e1@jp.pr.gov	[signature]

Quinta Mesa de Trabajo – 26 de junio de 2020

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

5ta Reunión - Mesa de Trabajo 26 de junio de 2020

Nombre	Apellidos	Título/Posición	Agencia/Organización/Municipio	Correo Electrónico
Rosa	Lozano Torres	Planificadora	Municipio de Guaynabo	rlozano@guaynabocity.gov.pr
Héctor	Rivera	Vicepresidente	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	junta@spp-pr.org
María Elena	Arroyo Caraballo	Ingeniero	Autoridad de Carreteras y Transportación de PR	mearroyo@dtop.pr.gov
Naomy	Perez	Geomorfóloga	Atkins	naomy.perez@atkinsglobal.com
Leslie	Rivera	Planificadora	Municipio de Canóvanas	lrivera.opd@gmail.com
DEBORAH	RIVERA VELAZQUEZ	GERENTE AMBIENTAL	GOBIERNO MUNICIPAL AUTONOMO DE CAROLINA	drivera@carolina.pr.gov
Ivette	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planificación	Municipio de Cataño	icolon@catano.pr.gov
Ivelisse	Gorbea Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com
Manuel A.G.	Hidalgo Rivera, PPL	Director Oficina de Planificación y Desarrollo Económico	Municipio de Canóvanas	mhidalgo.canovanas@gmail.com
Julia	Reyes-Meléndez	Redactora Planes de Mitigación	Atkins Caribe	juliaines.law@gmail.com
Juan Pablo	Carro	Consultor	Atkins Caribe	juan.carro@atkinsglobal.com
Brenda	Torres	Directora Ejecutiva	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	btorres@estuario.org
Grace	Ortega Mirales	Especialista de Planificación	Municipio Trujillo Alto	gmortega2010@yahoo.com
Jorge R.	Hernandez Favale	Director, Oficina de Planificacion y Ordenacion Territorial	Municipio de San Juan	jrhernandez@sanjuanciudadpatria.com
Reinaldo	Del Valle Cruz		Depto. Educación	delvallec@de.pr.gov
Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov
Alexandra	Fuertes		Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com

Sexta Mesa de Trabajo – 25 de marzo de 2022

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

6ta Reunión - Mesa de Trabajo 25 de marzo de 2021

Nombre	Título/Posición	Agencia/Organización/Municipio	Correo Electrónico
Ivette María Trujillo	Directora Ejecutiva II, Secretaría de Transformación, Planificación y Rendimiento	Departamento de Educación de Puerto Rico	trujillomi@de.pr.gov
Mayra V. Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov
Maria Alejandra Martínez	Public Health Surge Planning Analyst	Departamento de Salud	mariamcardenas@salud.gov.pr
Teresita Colon Colon	Tecnica en Planifición	ACT	tcolon@dtop.pr.gov
Zuleika Cruz	Planificadora de Mitigacion de Riesgos	PEBSJ	zcruz@estuario.org
Antonio Ríos	Ayudante Especial	DRNA	arios@ads.pr.gov
Evelisse Colon Carrero	Planificador Ambiental	DRNA	evelissecolon@jca.pr.gov
Julia Reyes- Meléndez	Hazard Mitigation Specialist	Atkins Caribe, LLP	julia.reyes@atkinsglobal.com
William Pitre Cipolla, PPL	Senior Planner I	Atkins Caribe	william.pitre@atkinsglobal.com
Juan F. Alicea Flores	Presidente	CIAPR	presidente@ciapr.org
Eliana De Leon	Program Analyst	EPA	deleon.eliana@epa.gov
Eric Harmsen	Professor	UPRM	eric.harmsen@upr.edu
Osvaldo Soto-Garcia	Comisionado Asociado	Negociado de Telecomunicaciones	osvaldo.soto@jrsp.pr.gov
Leslie A. Alsina López	Ayudante de Director de Area (Prog. y Est. Esp.))	Autoridad de Carreteras y Transportación	lalsina@dtop.pr.gov
Alexandra C. Fuertes Valera	Gerente de Proyecto	Atkins Caribe, LLP	Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
Paul Fericelli		USEPA	fericelli.paul@epa.gov

1 de 1

Séptima Mesa de Trabajo – 12 de mayo de 2022

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

7ma Reunión - Mesa de Trabajo 12 de mayo de 2022

Nombre	Apellidos	Título/Posición	Agencia/Organización/Municipio	Correo Electrónico
Indira	Mohip Colón	Jefa de División	AEE	indira.mohip@prepa.com
Maite	Soto Colorado	Administradora de Manejo de Emergencia/ Coordinadora Interagencial	AEE	maite.soto@prepa.com
Mario	Nevárez	Architect 1	Atkins Caribe	mario.gonzaleznevarez@atkinsglobal.com
Lcda. Alexandra Cristina	Fuertes Valera	Gerente de Programa - LHMP	Atkins Caribe LLP (contratista)	Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
William	Pitre Cipolla	Senior Planner	Atkins Caribe, LLP	william.pitre@atkinscaribe.com
Ann	Ventura Payán	Directora Planificación y Diseño	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	ann.ventura@acueductospr.com
Mary Carmen	Zapata Acosta	Subdirectora Ejecutiva de Operaciones	Autoridad de Energía Eléctrica	mary.zapata@prepa.com
Eileen	Madrazo	Project coordinator	COR3	emadrazo@cor3.pr.gov
Shierly	Berrios Torres	Coordinadora Interagencial Alterno	Departamento de Educación	berriosts@de.pr.gov
Shierly	Berrios Torres	Coordinadora Interagencial de Emergencias Alterno	Departamento de Educación	berriosts@de.pr.gov
Luis E.	Rodríguez Reyes	Coordinador - Oficina de la Principal Oficial de Epidemiología	Departamento de Salud	luis.rodriguez3@salud.pr.gov
Jovan	Ortiz Bernhardt	Coordinador Unidad de Ciencia de Datos	Departamento de Salud - Oficina de Epidemiología	jovan.ortiz@salud.pr.gov
Shirley M.	Esquilin Carrero	Directora - Oficina de Preparación y Coordinación de Respuesta en Salud Pública	Departamento de Salud de Puerto Rico	shirley.esquilin@salud.pr.gov
Aida	Medina	Secretaria Auxiliar Interina Planificación Integral	DRNA	amartinez@drna.PR.gov
Aida	Martínez Medina	Secretaria Auxiliar Interina Planificación Integral	DRNA	amartinez@drna.PR.gov

1 de 2

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

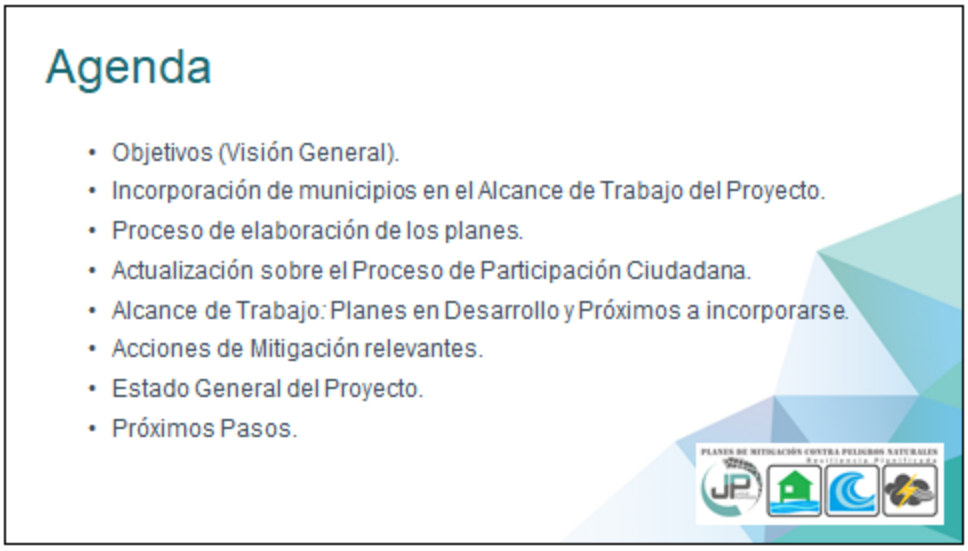
Nombre	Apellidos	Título/Posición	Agencia/Organización/Municipio	Correo Electrónico
Soledad	Gaztambide Arandes	Principal Oficial del Programa de Planificación Integral de la Resiliencia Comunitaria (WCRP)	Foundation for Puerto Rico	soledad.gaztambide@foundationpr.org
Jesús	Hernández Nadal	Ayudante Especial	JRSP/ Negociado de Telecomunicaciones	jhernandez@jrsp.pr.gov
Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación Senior	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov
Vanessa	Marrero	Directora-Proy Planes de Mitigación	Junta de Planificación	marrero_v@jp.pr.gov
Ivette	Colón	Planificador Profesional Principal	Junta de Planificación	colon_i@jp.pr.gov
Zuleika	Sánchez	Directora de Mitigación	NMEAD	zgsanchez@prema.pr.gov
María Gabriela	Huertas Díaz	Assistant Project Manager for Strategy	San Juan Bay Estuary Program	mhuertas@estuario.org

2 de 2

B.5.2 Presentación: Séptima Mesa de Trabajo


Planes de Mitigación Municipales:
Resiliencia Planificada para
Puerto Rico
Mesa de Trabajo: Séptima Reunión
12 de mayo de 2022
Lcda. Alexandra C. Fuentes Valera –
Gerente de Programa HMP
Plan. William Pitre Cepolla
Colaborador HMP y Gerente de Programa MRP
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada

1


Agenda
• Objetivos (Visión General).
• Incorporación de municipios en el Alcance de Trabajo del Proyecto.
• Proceso de elaboración de los planes.
• Actualización sobre el Proceso de Participación Ciudadana.
• Alcance de Trabajo: Planes en Desarrollo y Próximos a incorporarse.
• Acciones de Mitigación relevantes.
• Estado General del Proyecto.
• Próximos Pasos.

2


Objetivos de la presentación:
• Informar sobre el progreso del desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
• Identificar estrategias de mitigación mediante esfuerzos interagenciales a nivel municipal y a nivel-Isla; y
• Fomentar la participación de los integrantes de esta Mesa de Trabajo en el proceso de actualización de los planes de mitigación (Agencias Estatales, Federales y otras ONGs).

3


ATKINS
Incorporación de municipios en el Alcance de Trabajo del Proyecto
Actualización de los Planes Locales de Mitigación

4


Incorporación de municipios en el Alcance de Trabajo del Proyecto:
• Estos municipios cuentan con planes de mitigación vigentes, por lo que se busca su inclusión al proyecto:
Municipio | Fecha de Aprobación del Plan
Aguadilla | 24 de enero de 2020
Manatí | 11 de febrero de 2020
Guánica | 13 de febrero de 2020
Cayey | 5 de marzo de 2020
Toa Baja | 20 de marzo de 2020
Corozal | 26 de marzo de 2020
Camuy | 24 de abril de 2020
San Sebastián | 28 de mayo de 2020
Juana Díaz | 19 de junio de 2020
Las Piedras | 26 de junio de 2020

5


ATKINS
Proceso de Planificación
Elaboración de los planes
Procedimiento, Etapas e Inclusión de Partes Interesadas

6

Proceso para elaborar los Planes

Etapas:

1. **Plan Preliminar**
   - Identificación de peligros aplicables al municipio.
   - Introducción y trasfondo, proceso de planificación y perfil del municipio.
2. **Plan Borrador**
   - Identificación de peligros/evaluación de riesgos y estrategias de mitigación del plan de mitigación anterior.
   - Incorpora los resultados y análisis preliminares del análisis de riesgos del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la reunión de Planificación con la Comunidad final.
3. **Plan Borrador Final**
   - Discusión detallada del análisis de riesgos, priorización de peligros.
   - Estatus sobre la actualización de las estrategias de mitigación identificadas, supervisión y mantenimiento del Plan.
   - Documenta los comentarios recibidos durante el proceso de elaboración del plan, relevantes al tema de mitigación de peligros, y cómo estos se atendieron e incorporaron al Plan.
   - Incluye la aceptación y aprobación del Plan por el Oficial de Mitigación de Riesgos del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés) y FEMA.
4. **Plan Aprobado**
   - Incluye la aceptación y aprobación del Plan por el Oficial de Mitigación de Riesgos del Estado (SHMO, por sus siglas en inglés), COR3 y FEMA.
   - Incluye documentación de APA, Adopción municipal y Aprobación Final de FEMA.

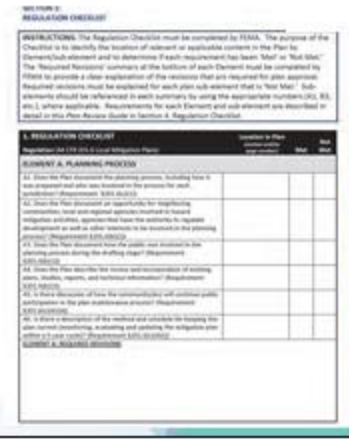
7

Proceso de Planificación de Mitigación

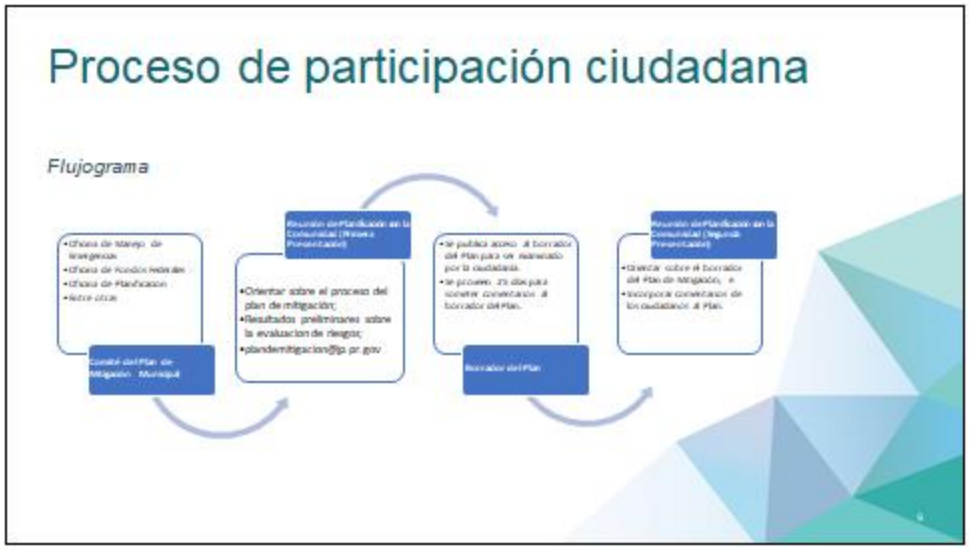
Reglamentación y Guías de FEMA

44 CFR Part 201.6 – Planes de Mitigación local





8


Proceso de participación ciudadana
Flujograma
•Orientar sobre el proceso del plan de mitigación;
•Resultados preliminares sobre la evaluación de riesgos;
•plandemitigacion@jp.pr.gov

9


Impacto de COVID-19
Continuidad de procedimientos
• Se retoman las reuniones de planificación con la comunidad presenciales;
• Sin embargo, se mantienen las reuniones virtuales con integrantes del Comité (para propósitos de la reunión de inicio), según sea necesario.
– Estas reuniones facilitan el poder recibir comentarios e insumo de manera inmediata, pero se mantiene disponible y se da acceso al correo electrónico para emitir comentarios o señalamientos adicionales a través de la vida del proyecto: plandemitigacion@jp.pr.gov
Guide to Virtual Hazard Mitigation Planning Meetings

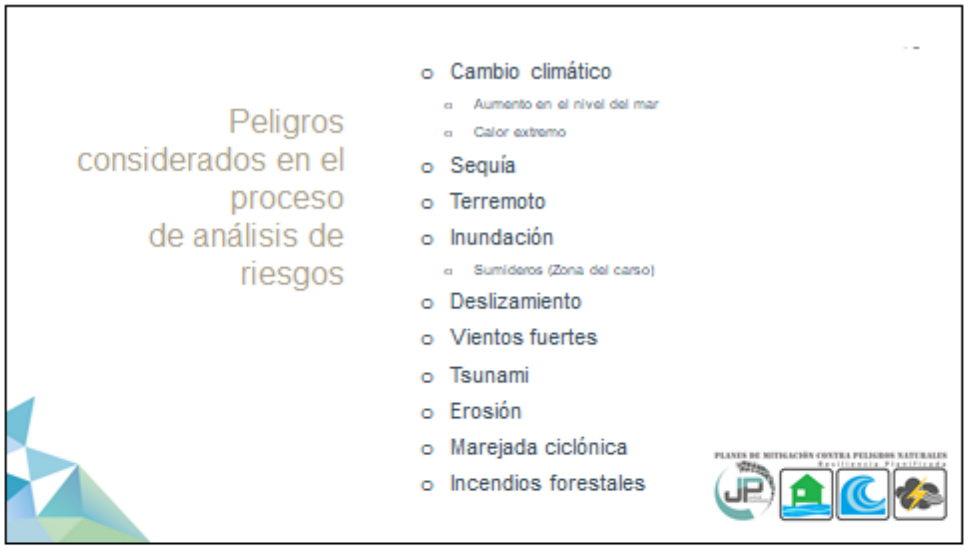
10


Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa
ATKINS
Se motiva a los municipios a compartir el afiche en sus redes sociales y a colocarlos en zonas visibles del municipio.
Se extiende una invitación a los líderes comunitarios. Esto nos ayudará a promover la participación ciudadana.
La JP y el equipo de Atkins Caribe promueven las reuniones en las redes sociales (LinkedIn) de la agencia y en sus cuentas personales.
Se publica el anuncio en, al menos, dos (2) periódicos de circulación general.

11


ATKINS
Alcance de Trabajo
Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
Periodo: enero de 2019 - al presente (mayo de 2022)

12


Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgos
Cambio climático
Aumento en el nivel del mar
Calor extremo
Sequía
Terremoto
Inundación
Sumideros (Zona del carso)
Deslizamiento
Vientos fuertes
Tsunami
Erosión
Marejada ciclónica
Incendios forestales

13


Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación:
Huracanes Irma/María (2017)
Deslizamientos
Aumento en áreas inundables
Erosión costera
Aumento en movimientos sísmicos (2019-2020)
Terremotos y otros
Código Municipal de Puerto Rico, Ley Núm. 107 del 14 de agosto de 2020

14


Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación:
Censo Oficial (2020)
Comparación con el Censo 2010
Vulnerabilidad Poblacional
Datos Pandémicos (2020-Presente)
Datos a proveerse por el Departamento de Salud
PICA, Reglamento Conjunto, Permisos de Construcción periodo 2019-presente
Elementos de los planes de recuperación comunitaria
Municipal Recovery Planning Program (MRP) en la medida en que estos planes son aprobados.
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

15


El estado de las playas de Puerto Rico Post-María
ATKINS
Este proyecto presenta los hallazgos de las condiciones geomórficas de las playas de Puerto Rico luego del paso del huracán María en septiembre de 2017.
Se identifican las zonas costeras de erosión, acreción y estables, también los procesos de recuperación de las playas a seis meses del paso del huracán, entre otros atributos, en los 44 municipios costeros.
Los municipios que se están trabajando bajo HMP se incluyen en los siguientes grupos/áreas de estudio del proyecto: Aguadilla (Grupo 1); Guaynabo (Grupo 2); Manatí, Toa Baja & Guánica (Grupo 3).

16

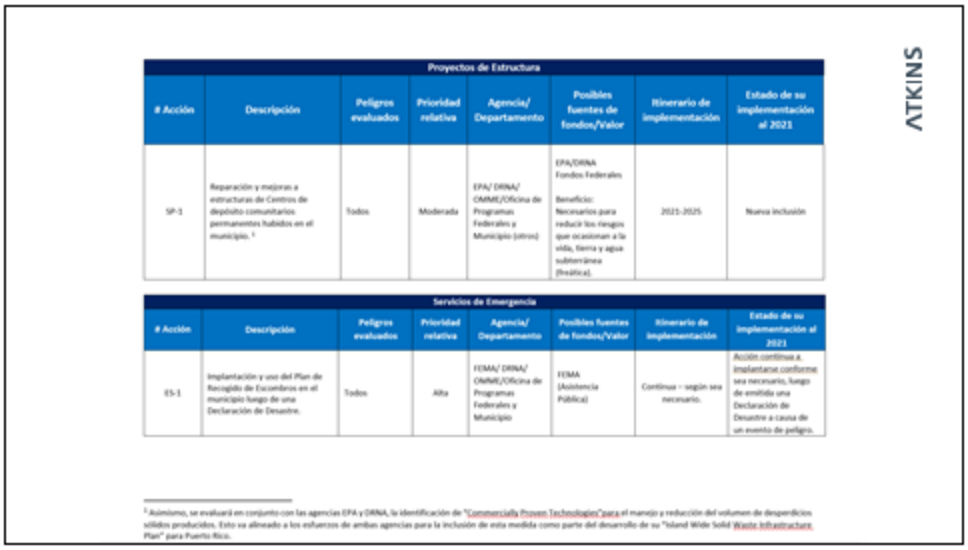


17

Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Pública y Concientización
Planificación y calificación Códigos de Construcción Preservación de espacios abiertos Regulaciones de Inundaciones Regulaciones de manejo de aguas pluviales Mantenimiento del sistema de drenaje Programación de mejoras capitales Servidumbres Desperdicios sólidos	Adquisición Relocalización Elevar edificios Protección de instalaciones críticas Reequipamiento Cuerpos de seguridad, tormentarios, vidrio resistente a los golpes Seguros	Protección contra inundaciones Manejo de cuencas Amortiguadores ribereños Manejo de bosques Control de erosión y sedimentos Conservación y restauración de humedales Preservación del hábitat	Embalses Represas, diques Muros en contra de inundación Desviaciones de aguas pluviales Estanques de detención Modificación y reparación de canales Alcantarillados de tormentas	Sistemas de alertas Equipos de respuestas de emergencia Operaciones de refugios Planificación y manejo de desalojo Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias Protección por bolsas de arenas para inundaciones Tormentosas temporarias	Proyectos de campañas educativas Eventos de demostración / Orador invitado Información de mapas de riesgos Programas de información al momento de compraventa Materiales de Biblioteca Programas educativos a niños preescolares Presentaciones sobre riesgos Certificar líderes comunitarios (C.E.R.T.)

18

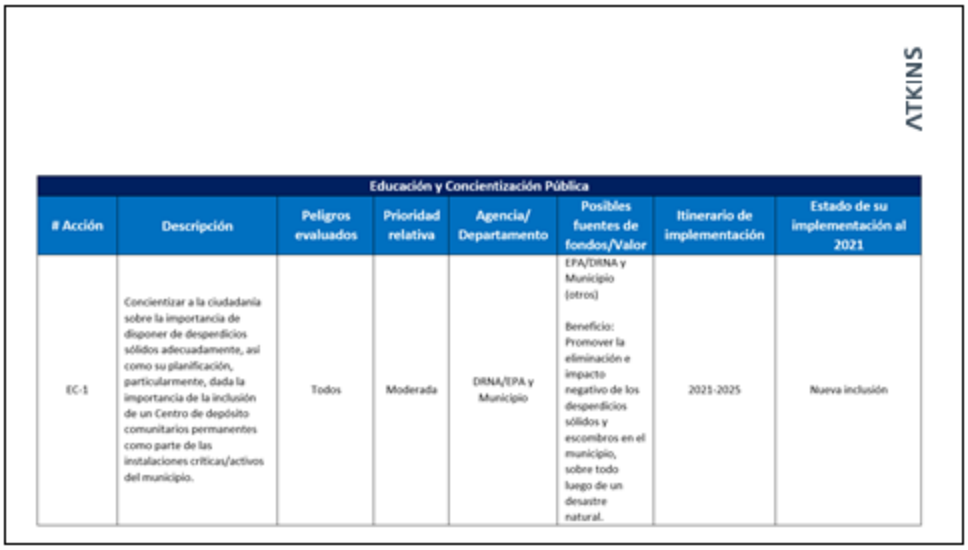


Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
SP-1	Reparación y mejoras a estructuras de Centros de depósito comunitarios permanentes habidos en el municipio. [1]	Todos	Moderada	EPA/ DRNA/ OMME/Oficina de Programas Federales y Municipio (otros)	EPA/DRNA Fondos Federales Beneficio: Necesarios para reducir los riesgos que ocasionan a la vida, tierra y agua subterránea (freática).	2021-2025	Nueva inclusión

Servicios de Emergencia							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ES-1	Implantación y uso del Plan de Recogido de Escombros en el municipio luego de una Declaración de Desastre.	Todos	Alta	FEMA/ DRNA/ OMME/Oficina de Programas Federales y Municipio	FEMA (Asistencia Pública)	Continua – según sea necesario.	Acción continua a implantarse conforme sea necesario, luego de emitida una Declaración de Desastre a causa de un evento de peligro.

[1] Asimismo, se evaluará en conjunto con las agencias EPA y DRNA, la identificación de "Commercially Proven Technologies" para el manejo y reducción del volumen de desperdicios sólidos producidos. Esto va alineado a los esfuerzos de ambas agencias para la inclusión de esta medida como parte del desarrollo de su "Island Wide Solid Waste Infrastructure Plan" para Puerto Rico.

19



Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
EC-1	Concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de disponer de desperdicios sólidos adecuadamente, así como su planificación, particularmente, dada la importancia de la inclusión de un Centro de depósito comunitarios permanentes como parte de las instalaciones críticas/activos del municipio.	Todos	Moderada	DRNA/EPA y Municipio	EPA/DRNA y Municipio (otros) Beneficio: Promover la eliminación e impacto negativo de los desperdicios sólidos y escombros en el municipio, sobre todo luego de un desastre natural.	2021-2025	Nueva inclusión

20

ATKINS

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
EC-2	Campañas para promover y fomentar el reciclaje en el municipio para minimizar los residuos y mal uso de desperdicios sólidos; reducción, reúso y reciclaje.	Todos	Moderada	Oficina Municipal de Reciclaje de Municipal/ CRPR	FEMA Municipio (otros) Beneficio: Minimizar el impacto negativo de los desperdicios sólidos en el municipio. Manejo sustentable de materiales para una economía ambientalmente estable.	2021-2025	Nueva inclusión

21

Estrategias de Mitigación comunes:

Acciones de mitigación contempladas en los esfuerzos de planificación local:

- Ofrecimiento de cursos C.E.R.T. para educar a la ciudadanía y promover su involucramiento, además de apercibirlos sobre los peligros a los que son expuestos en sus comunidades.
- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Habilitar/Equipar "Safe Rooms" y Centros de Operaciones de Emergencia ("Emergency Operations Center") para dirigir las actividades de respuesta.
- Estrategias para abordar el problema creciente de la erosión costera en los municipios donde esto sea un riesgo de alta prioridad.

22

Estrategias de Mitigación Interagenciales:

Acciones de mitigación contempladas en los esfuerzos de planificación local:

- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.
- El DRNA y EPA ha presentado herramientas y estrategias para atender el manejo adecuado de desperdicios sólidos (antes y después de un evento de desastre/peligro).
- Mejoras a represas: fomentar estudios y proyectos de rehabilitación propuestos en las represas en coordinación con la AEE y FEMA.

23

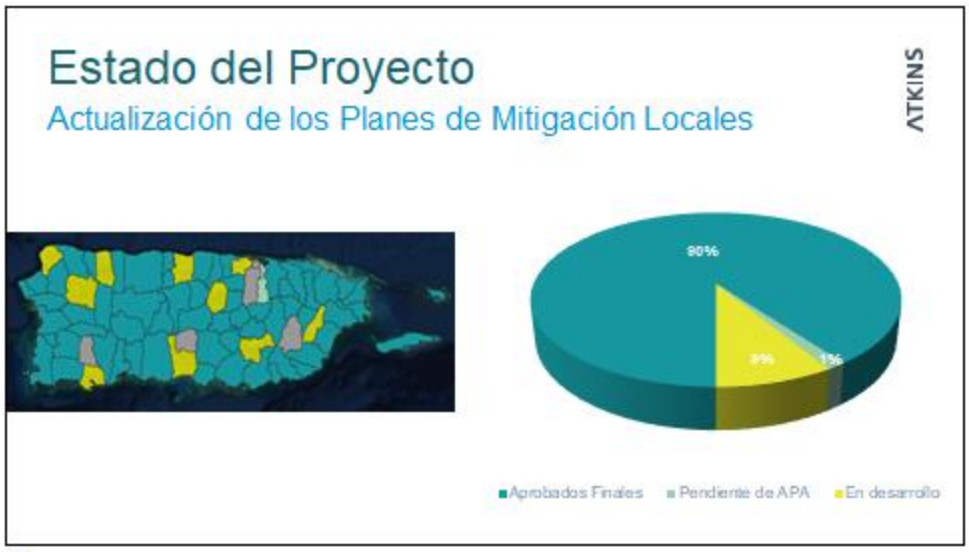
Apoyo Interagencial:

- Con la participación de las agencias y organizaciones en las Mesas de Trabajo nos comparten información, datos y proyectos de beneficio a los planes de mitigación.
- Participan de las reuniones públicas.
- Revisan los Planes de Mitigación y someten los comentarios de las agencias para ser incorporados.
- Se han estado recibiendo comentarios de las agencias tales como AAA, AEE, DE, DS, DTOP, DRNA, EPA, Negociado de Telecomunicaciones, Departamento de Salud, entre otras, los cuales fueron incorporados en los planes.

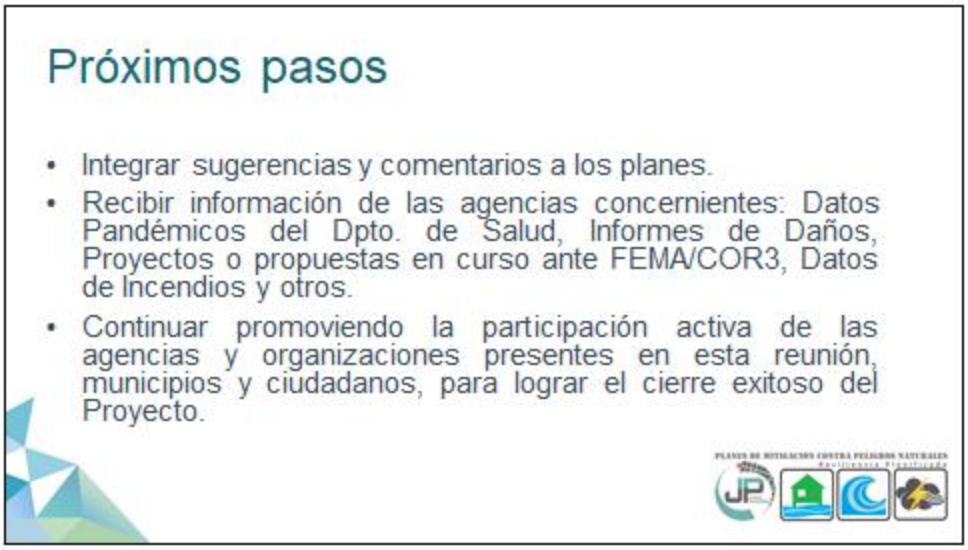
24


ATKINS
Estado General del Proyecto

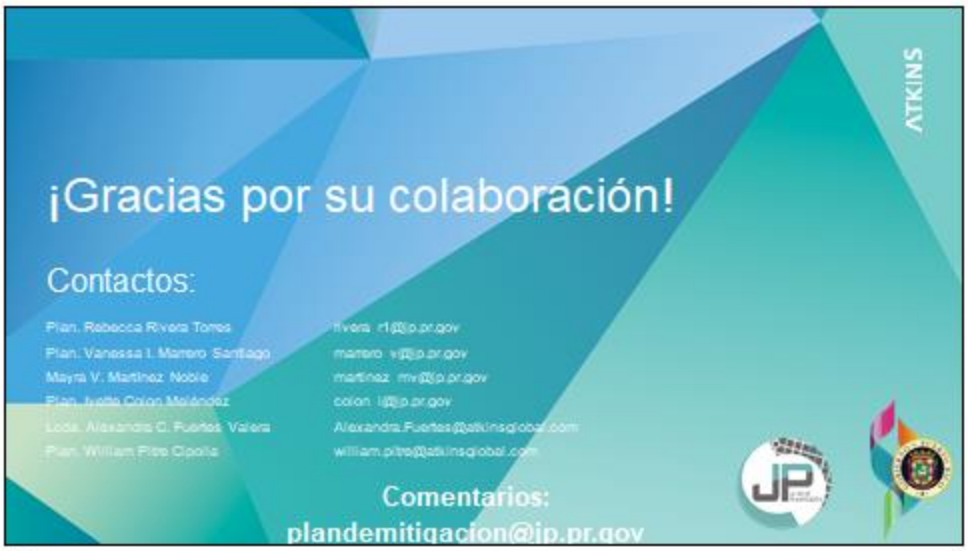
25


Estado del Proyecto
Actualización de los Planes de Mitigación Locales
ATKINS
80%
9%
1%
Aprobados Finales
Pendiente de APA
En desarrollo

26


Próximos pasos
• Integrar sugerencias y comentarios a los planes.
• Recibir información de las agencias concernientes: Datos Pandémicos del Dpto. de Salud, Informes de Daños, Proyectos o propuestas en curso ante FEMA/COR3, Datos de Incendios y otros.
• Continuar promoviendo la participación activa de las agencias y organizaciones presentes en esta reunión, municipios y ciudadanos, para lograr el cierre exitoso del Proyecto.

27


ATKINS
¡Gracias por su colaboración!
Contactos:
Plan. Rebecca Rivera Torres
Plan. Vanessa I. Marrero Santiago
Mayra V. Martínez Noble
Plan. Ivette Colón Meléndez
Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera
Plan. William Pitre Cipolla
Comentarios:
plandemitigacion@jp.pr.gov

28

B.5.3 Cartas de Invitación a los Miembros de la Mesa de Trabajo

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

Doriel.pagan@acueductospr.com

Ing. Doriel I. Pagán Crespo
Directora Ejecutiva
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 007066

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Directora:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

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

Ing. Doriel I. Pagán Crespo
26 de abril de 2022
Página 2

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a *plandemitigacion@jp.pr.gov*. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

eegonzalez@dtop.pr.gov; wcordero@dtop.pr.gov

Ing. Edwin González Montalvo
Director Ejecutivo
Autoridad de Carreteras y Transportación
PO Box 42007
San Juan, PR 00940-2007

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Director:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o

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

Ing. Edwin González Montalvo
26 de abril de 2022
Página 2

para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a *plandemitigacion@jp.pr.gov*. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

Josue.colon@prepa.com; maría.aponte@prepa.com

Ing. Josué Colón Ortiz
Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box 364267
San Juan, PR 00936-4267

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Director:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

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

Ing. Josué Colón Ortiz
26 de abril de 2022
Página 2

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a *plandemitigacion@jp.pr.gov*. Para información adicional puede comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

Ivelysse.lebron@aep.pr.gov; gina.hernandez@aep.pr.gov

Sra. Ivelysse Lebrón, MSME, PE
Directora Ejecutiva
Autoridad de Edificios Públicos
PO Box 41029
San Juan, PR 00940-1029

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Directora:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

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

Sra. Ivelysse Lebrón, MSME, PE
26 de abril de 2022
Página 2

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a *plandemitigacion@jp.pr.gov*. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

mconcepcion@bomberos.pr.gov

Sr. Marcos Concepción Tirado
Comisionado
Negociado del Cuerpo de Bomberos
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908-3325

Estimado señor Comisionado:

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 los 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes, considerando las particularidades de cada municipio o región. Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia, así como información relacionada con daños por incendios ocurridos para los periodos 2020-2021, tales como estimados de pérdidas y estadísticas de incendios forestales registrados en los municipios antes mencionados.

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

Sr. Marcos Concepción Tirado
26 de abril de 2022
Página 2

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Para información adicional puede comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de planes de mitigación o al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Cordialmente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

ramospr@de.pr.gov; moralesvj@de.pr.gov

Hon. Eliezer Ramos Parés, Secretario
Departamento de Educación
PO Box 190759
San Juan, PR 00919

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Secretario:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

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

Hon. Eliezer Ramos Parés
26 de abril de 2022
Página 2

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a *plandemitigacion@jp.pr.gov*. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

Drcarlos.mellado@salud.pr.gov; Bianca.porrata@salud.pr.gov

Hon. Carlos Mellado López, Secretario
Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936-0184

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Secretario:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes, considerando las particularidades de cada municipio o región. Es por tal motivo que se solicita conocer información relacionada con estadísticas específicas por la pandemia a partir de marzo 2020, al presente, abril de 2022, para los municipios antes mencionados, incluyendo, pero sin limitarse a, casos confirmados, muertes, sexo, porcentaje por categorías de edad(es). Además, como parte de los trabajos de actualización e incorporación de información de la pandemia, tenemos las siguientes solicitudes a su agencia:

- Fecha en que se publicó el "Dashboard sobre Covid-19 en Cifras en Puerto Rico" Enlace: https://www.salud.gov.pr/estadisticas_v2

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

Salud.gov.pr/estadisticas_v2)

- Información sobre las edades o divisiones de las categorías correspondientes a menores de edad, mayores de edad, edad avanzada y si existen estadísticas para personas inmunocomprometidas, entre otras
- Información de las etapas pico a nivel Isla y fecha en que se registran las distintas variantes (con sus respectivos nombres y fechas)
- Protocolo de la agencia para monitorear los casos positivos en los municipios.

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación o al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, LP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

Anais.rodriguez@drna.pr.gov; eortega@drna.pr.gov

Hon. Anaís Rodríguez Vega, Secretaria
Departamento de Recursos Naturales
y Ambientales
PO Box 366147
San Juan Puerto Rico 00936-6147

Estimada señora Secretaria:

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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. Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia, así como planes de áreas protegidas en los municipios antes mencionados. Igualmente, de tener para estos municipios información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, erosión costera, entre otros).

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.725.6200 jp.pr.gov

Hon. Anaís Rodríguez Vega
26 de abril de 2022
Página 2

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022, a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Para información adicional puede comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de planes de mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

eivelez@dtop.pr.gov; ecruz@dtop.pr.gov

Hon. Eileen M. Vélez Vega, Secretaria
Departamento de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico, 00940-1269

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Secretaria:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

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

Hon. Eileen M. Vélez Vega
26 de abril de 2022
Página 2

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a *plandemitigacion@jp.pr.gov*. Para información adicional puede comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

Plan. Carmen Guerrero, Directora
Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
División del Caribe-Puerto Rico
City View Plaza II – Suite 7000
#48 Rd. 165 km 1.2
Guaynabo, PR 00968-8069

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Directora:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

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

Plan. Carmen Guerrero
26 de abril de 2022
Página 2

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a *plandemitigacion@jp.pr.gov*. Para información adicional puede comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

ncorrea@prema.pr.gov; alozano@prema.pr.gov

Sr. Nino Correa, Comisionado
Negociado para el Manejo de Emergencias
y Desastres
PO Box 19140
San Juan, Puerto Rico 00919-4140

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señor Comisionado:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 20[illegible] a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

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

Sr. Nino Correa
26 de abril de 2022
Página 2

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a *plandemitigacion@jp.pr.gov*. Para información adicional puede comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

wnavas@jrsp.pr.gov

Lcdo. William Navas García, Presidente
Negociado de Telecomunicaciones de Puerto Rico
500 Ave. Roberto H. Todd, Pda. 18
San Juan, PR 00907

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Presidente:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

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

Ledo. William Navas García
26 de abril de 2022
Página 2

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia e información solicitada mediante correo electrónico a *plandemitigacion@jp.pr.gov*. Para información adicional puede comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Agradecemos su colaboración con la Junta en este importante proyecto.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

Presidente@ciapr.org

Ing. Juan F. Alicea, Presidente
Colegio de Ingenieros de Puerto Rico
500 Calle Ing. Antolín Martínez
San Juan Puerto Rico 00968

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Presidente:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de estos, considerando las particularidades de cada municipio o región.

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación su asistencia mediante correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Cordialmente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente

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 DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

mmosquera@cor3.pr.gov

Sra. Margarita Mosquera
Oficial Estatal de Mitigación de Riesgos
Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia
PO Box 42001
San Juan, Puerto Rico 00940-2001

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Directora:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de estos, considerando las particularidades de cada municipio o región.

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia mediante correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Cordialmente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL.
Presidente

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 DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

BTorres@estuario.org

Sra. Brenda Torres Barreto, Directora Ejecutiva
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
PO Box 9509
San Juan, Puerto Rico 00908-9509

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Directora:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de estos, considerando las particularidades de cada municipio o región.

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia mediante correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente

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 DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

Sr. Jon Borschou, Presidente
Foundation for Puerto Rico
1511 Calle Antonsanti
Suite K
San Juan Puerto Rico 00912

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Presidente:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia mediante correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional puede comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Cordialmente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente

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 DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

Dr. Francisco M. Monroig Saltar, Director
Departamento de Ingeniería Agrícola y Biosistemas
Universidad de Puerto Rico-Recinto de Mayagüez
Call Box 9000
Mayagüez, Puerto Rico 00681

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado doctor Monroig Saltar:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de estos, considerando las particularidades de cada municipio o región.

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia mediante correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Cordialmente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente

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 DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

junta@spp-pr.org

Plan. Tomás Torres Placa, Presidente
Sociedad Puertorriqueña de Planificación
PO Box 40297
San Juan Puerto Rico 00940-0297

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Presidente:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de estos, considerando las particularidades de cada municipio o región.

La próxima reunión de la Mesa de Trabajo se llevará a cabo el jueves, 12 de mayo de 2022 a las 10:00 am a través de la plataforma Microsoft Teams. Favor enviar su confirmación de asistencia mediante correo electrónico a plandemitigacion@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Mayra V. Martínez Noble, Analista de Planificación Senior de Planes de Mitigación al (787) 723-6200, Ext. 16681 o al correo electrónico antes mencionado.

Cordialmente,

Julio Lassús Ruiz, LLM, MP, PPL
Presidente

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 DE PUERTO RICO

26 de abril de 2022

wnavas@jrsp.pr.gov

Lcdo. William Navas García, Presidente
Negociado de Telecomunicaciones de Puerto Rico
500 Ave. Roberto H. Todd, Pda. 18
San Juan, PR 00907

REUNIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Presidente:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) se encuentra en la actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los municipios de Toa Baja, Corozal, Aguadilla, Cayey, Guánica, Manatí, Camuy, San Sebastián, Juana Díaz y Las Piedras. 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 la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, 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 identificación 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 por la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región.

Es por tal motivo que se solicita conocer los proyectos de mejoras o de mitigación programados y/o en construcción por su agencia en los municipios antes mencionados. Así como informes realizados por o para su agencia que contenga información de estimados de pérdida ante eventos naturales recientes de 2017 a 2022 (huracanes, terremotos, inundaciones, incendios, sequía, entre otros).

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

From: Erika Rivera Felicie
Sent: Monday, June 8, 2020 10:26 AM
To: nrivera@cor3.pr.gov; Reyes Rodríguez, Arleen (AAPP); ilebron@cor3.pr.gov; Aponte Meléndez, Sara T. (AAPP); julio.colon@dtop.pr.gov; mearroyo@dtop.pr.gov; ediaz@drna.pr.gov; agarcia@bomberos.pr.gov; Edgar D. Trabal Esteves; JOSE APONTE HERNANDEZ; gerardo.sanchez@prepa.com; antonio.pardo@acueductospr.com; rosaidaortiz@salud.pr.gov; ycesareo@salud.pr.gov; storres@jrtpr.pr.gov; ritamaria.asencio@gmail.com; fdelmontegar@gmail.com; eric.harmsen@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; delvallec@de.pr.gov; Cosme Maldonado, Aner (AAPP)
Cc: Rivera_R1; Vanessa I. Marrero Santiago; Gorbea, Ivelisse; Fuertes, Alexandra; Mayra V. Martínez Noble
Subject: Reunión Mesa de Trabajo- Actualización de Planes de Mitigación Municipales

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Sirva este mensaje para extenderle una invitación a la próxima reunión de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a celebrarse el **viernes, 26 de junio de 2020 a las 9:30 AM** a través de la plataforma Microsoft Teams.

El enfoque de estas reuniones es la identificación de riesgos y estrategias que pudieran requerir alguna coordinación con su entidad, para incluir en los planes de mitigación. Además, en esta ocasión contaremos con la participación del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, quienes presentarán información sobre los esfuerzos realizados para el desarrollo de su Plan de Mitigación Multirriesgo, esto en aras de integrar los esfuerzos para el desarrollo de los planes de mitigacion municipales.

Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov o martinez_mv@jp.pr.gov para enviarles el enlace a la reunión.

Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta de Planificación en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con esta servidora o con la Srta. Mayra Martínez Noble a los correos electrónicos antes mencionados.

Cordialmente,

Plan. Erika Rivera Felicié
Ayudante Especial
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

rivera_e1@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16664
Fax. 787-268-6858
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>
Sent: Friday, March 5, 2021 3:00 PM
To: mlaboy@cor3.pr.gov; ncorrea@prema.pr.gov; alozano@prema.pr.gov; andres.rivera@aep.pr.gov; eilvelez@dtop.pr.gov; ecruz@dtop.pr.gov; lurodriguez@dtop.pr.gov; Rafael A. Machargo Maldonado; Elid R. Ortega Orozco; Javish Collazo; Hilda Ramirez; efran.paredesm@prepa.com; ceo@prepa.com; doriel.pagan@acueductospr.com; Myrna Roman Figueroa; drcarlos.mellado@salud.pr.gov; Ivonne Vila Gómez; bianca.porrata@salud.pr.gov; Mayra Toro Tirado; iancarlo.serna@jrsp.pr.gov; presidente@ciapr.org; edividu@ciapr.org; fdelmontegar@gmail.com; federico.delmonte@spp-pr.org; franciscom.monroig@upr.edu; jessica.alcover@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; apontese@de.pr.gov; Fericelli, Paul
Cc: Rivera_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra
Subject: Reunión Mesa de Trabajo- Actualización de Planes de Mitigación Municipales

Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

Categories: IMPORTANT

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Sirva este mensaje para extenderle una invitación a la próxima reunión de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a celebrarse el **jueves, 25 de marzo de 2021 a las 9:30 AM** a través de la plataforma Microsoft Teams.

El enfoque de estas reuniones es la identificación de riesgos y estrategias que pudieran requerir alguna coordinación con su entidad, para incluir en los planes de mitigación que se encuentran en desarrollo y se pudieran beneficiar enormemente de su aportación en esta etapa para lograr el cierre exitoso del Proyecto.

Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a martinez_mv@jp.pr.gov, para enviarles el enlace a la reunión. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta de Planificación en este importante proyecto.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

martinez_mv@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16681
Fax. 787-268-6858

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>
Sent: Friday, March 5, 2021 3:00 PM
To: mlaboy@cor3.pr.gov; ncorrea@prema.pr.gov; alozano@prema.pr.gov; andres.rivera@aep.pr.gov; eilvelez@dtop.pr.gov; ecruz@dtop.pr.gov; lurodriguez@dtop.pr.gov; Rafael A. Machargo Maldonado; Elid R. Ortega Orozco; Javish Collazo; Hilda Ramirez; efran.paredesm@prepa.com; ceo@prepa.com; doriel.pagan@acueductospr.com; Myrna Roman Figueroa; drcarlos.mellado@salud.pr.gov; Ivonne Vila Gómez; bianca.porrata@salud.pr.gov; Mayra Toro Tirado; iancarlo.serna@jrsp.pr.gov; presidente@ciapr.org; edividu@ciapr.org; fdelmontegar@gmail.com; federico.delmonte@spp-pr.org; franciscom.monroig@upr.edu; jessica.alcover@upr.edu; Brenda Torres; marisa.rivera@foundationpr.org; francis.perez@foundationpr.org; apontese@de.pr.gov; Fericelli, Paul
Cc: Rivera_R1; Erika Rivera Felicie; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra
Subject: Reunión Mesa de Trabajo- Actualización de Planes de Mitigación Municipales

Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

Categories: IMPORTANT

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

Reciban un cordial saludo. Sirva este mensaje para extenderle una invitación a la próxima reunión de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a celebrarse el **jueves, 25 de marzo de 2021 a las 9:30 AM** a través de la plataforma Microsoft Teams.

El enfoque de estas reuniones es la identificación de riesgos y estrategias que pudieran requerir alguna coordinación con su entidad, para incluir en los planes de mitigación que se encuentran en desarrollo y se pudieran beneficiar enormemente de su aportación en esta etapa para lograr el cierre exitoso del Proyecto.

Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a martinez_mv@jp.pr.gov, para enviarles el enlace a la reunión. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta de Planificación en este importante proyecto.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

martinez_mv@jp.pr.gov
Tel. 787-723-6200 ext. 16681
Fax. 787-268-6858

From: Mayra V. Martínez Noble <martinez_mv@jp.pr.gov>
Sent: Thursday, May 12, 2022 8:05 AM
To: Ivette Colon Melendez; Vanessa I. Marrero Santiago; Fuertes, Alexandra; González Nevarez, Mario; Rivera_R1; CVelazquez@cor3.pr.gov; nrivera@cor3.pr.gov; emadrazo@cor3.pr.gov; zgsanchez@prema.pr.gov; ivelysse.lebron@aep.pr.gov; evelisse.colon@jca.pr.gov; rabrunoan@bomberos.pr.gov; mary.zapata@prepa.com; fernando.osorio@prepa.com; indira.mohip@prepa.com; Shirley M. Esquilin Carrero; jovan.ortiz@salud.pr.gov; wnavas@jrs.pr.gov; jhernandez@jrsp.pr.gov; soledad.gaztambide@foundationpr.org; gonzalezcco@de.pr.gov; Myrna Roman Figueroa; Ann.Ventura@acueductospr.com; Maria Gabriela Huertas Díaz; Pitre, William; Cathy Ortiz; LPerez@prema.pr.gov
Cc: Shierly Berrios Torres
Subject: Mesa de Trabajo: Actualización de los Planes de Mitigación Municipales

Buen día,

Un cordial recordatorio respecto a nuestra reunión de la Mesa de Trabajo a celebrarse en el día de hoy a las 10:00 am.

De tener cualquier duda o inconveniente, favor comunicarse con esta servidora.

Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación Senior
Proyecto de Planes de Mitigación
Programa de Planificación Física
Tel. 787-723-6200 ext. 16681
PO Box 41119, San Juan, PR 00940-1119

GOBIERNO DE PUER
JUNTA DE PLANIFICACIÓ

From: Mayra V. Martínez Noble
Sent: Tuesday, May 10, 2022 12:14 PM
To: Ivette Colon Melendez <colon_i@jp.pr.gov>; Vanessa I. Marrero Santiago <marrero_v@jp.pr.gov>; Fuertes, Alexandra <Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com>; González Nevarez, Mario <Mario.GonzalezNevarez@atkinsglobal.com>; Plan. Rebecca Rivera Torres <Rivera_r1@jp.pr.gov>; CVelazquez@cor3.pr.gov <CVelazquez@cor3.pr.gov>; nrivera@cor3.pr.gov <nrivera@cor3.pr.gov>; emadrazo@cor3.pr.gov <emadrazo@cor3.pr.gov>; zgsanchez@prema.pr.gov <zgsanchez@prema.pr.gov>; ivelysse.lebron@aep.pr.gov <ivelysse.lebron@aep.pr.gov>; evelisse.colon@jca.pr.gov <evelisse.colon@jca.pr.gov>; rabrunoan@bomberos.pr.gov <rabrunoan@bomberos.pr.gov>; mary.zapata@prepa.com <mary.zapata@prepa.com>; fernando.osorio@prepa.com <fernando.osorio@prepa.com>; indira.mohip@prepa.com <indira.mohip@prepa.com>; Shirley M. Esquilin Carrero <shirley.esquilin@salud.pr.gov>; jovan.ortiz@salud.pr.gov <jovan.ortiz@salud.pr.gov>; wnavas@jrs.pr.gov <wnavas@jrs.pr.gov>; jhernandez@jrsp.pr.gov <jhernandez@jrsp.pr.gov>;

1

From: Mayra V. Martínez Noble
Sent: Tuesday, May 10, 2022 12:14 PM
To: Ivette Colon Melendez <colon_i@jp.pr.gov>; Vanessa I. Marrero Santiago <marrero_v@jp.pr.gov>; Fuertes, Alexandra <Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com>; González Nevarez, Mario <Mario.GonzalezNevarez@atkinsglobal.com>; Plan. Rebecca Rivera Torres <Rivera_r1@jp.pr.gov>; CVelazquez@cor3.pr.gov <CVelazquez@cor3.pr.gov>; nrivera@cor3.pr.gov <nrivera@cor3.pr.gov>; emadrazo@cor3.pr.gov <emadrazo@cor3.pr.gov>; zgsanchez@prema.pr.gov <zgsanchez@prema.pr.gov>; ivelysse.lebron@aep.pr.gov <ivelysse.lebron@aep.pr.gov>; evelisse.colon@jca.pr.gov <evelisse.colon@jca.pr.gov>; rabrunoan@bomberos.pr.gov <rabrunoan@bomberos.pr.gov>; mary.zapata@prepa.com <mary.zapata@prepa.com>; fernando.osorio@prepa.com <fernando.osorio@prepa.com>; indira.mohip@prepa.com <indira.mohip@prepa.com>; Shirley M. Esquilin Carrero <shirley.esquilin@salud.pr.gov>; jovan.ortiz@salud.pr.gov <jovan.ortiz@salud.pr.gov>; wnavas@jrs.pr.gov <wnavas@jrs.pr.gov>; jhernandez@jrsp.pr.gov <jhernandez@jrsp.pr.gov>;

1

soledad.gaztambide@foundationpr.org <soledad.gaztambide@foundationpr.org>; gonzalezcco@de.pr.gov <gonzalezcco@de.pr.gov>; Myrna Roman Figueroa <Myrna.ROMAN@acueductospr.com>; Ann.Ventura@acueductospr.com <Ann.Ventura@acueductospr.com>; Maria Gabriela Huertas Díaz <mhuertas@estuario.org>; Pitre, William <William.Pitre@atkinsglobal.com>; Cathy Ortiz <cortiz@estuario.org>; LPerez@prema.pr.gov <LPerez@prema.pr.gov>
Cc: Shierly Berrios Torres <berriosts@de.pr.gov>
Subject: Mesa de Trabajo: Actualización de los Planes de Mitigación Municipales
When: Thursday, May 12, 2022 10:00 AM-12:00 PM.
Where:

Objetivos:
• Mantener la participación de agencias estatales y federales, así como el sector privado, organizaciones y academia, en las actualizaciones de los planes de mitigación contra peligros naturales municipales.
• Informar sobre el progreso del desarrollo de los planes de mitigación municipales.
• Compartir información (proyectos, planes especiales, datos, entre otros) para identificar estrategias de mitigación mediante esfuerzos interagenciales, académicos y organizaciones sin fines de lucro.

Agenda:
• Introducción de participantes de la Mesa de Trabajo y Bienvenida
• Estatus del Proyecto de Actualización de Planes de Mitigación contra Peligros Naturales en municipios.
    o Municipios en proceso de actualización de sus planes de mitigación:
        ♣ Grupo7- Aguadilla, Cayey, Corozal, Guánica, Manatí y Toa Baja
        ♣ Grupo8- Juana Díaz, Las Piedras, Camuy y San Sebastián
• Preguntas y Discusión de proyectos e información de las agencias estatales o federales, ONG, sector privado

---

Microsoft Teams meeting

B.6 Otra Documentación

B.6.1 Cartas de Invitación a Municipios Colindantes

B.6.2 Cartas de Invitación a Agencias Estatales

B.6.3 Comentarios de Agencias Gubernamentales

B.6.4 Comentarios de la Ciudadanía

B.6.5 Resolución JPI-39-09-2022

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
SAN JUAN, PUERTO RICO

28 de enero de 2022

Resolución Núm. JPI-39-09-2022

PARA ACLARAR PARTICULARES Y ORIENTAR A LA OFICINA DE GERENCIA DE PERMISOS, LOS MUNICIPIOS AUTÓNOMOS, LOS PROFESIONALES AUTORIZADOS Y LA COMUNIDAD REGULADA SOBRE LAS ACCIONES DEL TRIBUNAL SUPREMO DE PUERTO RICO Y SU EFECTO SOBRE LA VIGENCIA DEL REGLAMENTO CONJUNTO 2020, REGLAMENTO CONJUNTO PARA LA EVALUACIÓN Y EXPEDICIÓN DE PERMISOS RELACIONADOS AL DESARROLLO, USO DE TERRENOS Y OPERACIÓN DE NEGOCIOS

El 28 de enero de 2022, el Secretario Auxiliar de la Oficina de Gerencia de Permisos del Departamento de Desarrollo Económico y Comercio ("OGPe"), le solicitó mediante comunicación escrita a la Junta de Planificación de Puerto Rico, que se exprese sobre la versión del Reglamento Conjunto que debe utilizarse tanto por la OGPe, como por los Municipios Autónomos y Profesionales Autorizados.

Nos expresó la OGPe que fue notificada sobre el envío de mandatos a las salas correspondientes del Tribunal de Apelaciones en los casos Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico y Para La Naturaleza, Inc. v. Junta de Planificación, CC-2021-0310, así como, Comité Pro-Seguridad ARRAO-ARESPA y Otros v. Junta de Planificación, CC-2021-0296, relacionadas a las sentencias de nulidad del Reglamento Conjunto 2020 emitidas por el Tribunal de Apelaciones en los casos KLRA202100047 y KLRA202100044, respectivamente. No obstante, la controversia legal no ha finalizado ya que queda pendiente ante la consideración del Tribunal Supremo de Puerto Rico, la adjudicación del recurso Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico y Para la Naturaleza, Inc. v. ELA, CC2021-0418, así como Aequitas, LLC v. Junta de Planificación, CC-2020-00320, cuyos planteamientos son de naturaleza jurisdiccional y que de declarase en favor del Gobierno de Puerto Rico, tendrían un efecto directo sobre las determinaciones del Tribunal de Apelaciones relacionadas a la nulidad del Reglamento Conjunto, en sus versiones 2019 y 2020. Así las cosas, dada la naturaleza de las operaciones diarias en la OGPe y demás entidades, resulta necesario impartirle certeza a las acciones y determinaciones que se tomen, pero reconociendo los asuntos pendientes de adjudicación ante el Tribunal Supremo.

Ante esta petición y dada la importancia crítica del asunto planteado, esta Junta, solicitó la asesoría legal de la Oficina de Asuntos Legales de la Agencia, quien nos han puesto en condición de emitir esta Resolución, memorando que forma parte del expediente administrativo.

En atención a esta petición y para aclarar particulares la Junta se expresa a continuación:

La Ley Núm. 161-2009, según enmendada, conocida como "Ley para la Reforma del Proceso de Permisos de Puerto Rico", en su Capítulo XV, dispone sobre la preparación de un

1

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Reglamento Conjunto el cual se conoce como "Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo, Usos de Terrenos y Operación de Negocios". [1] Este establecería los procedimientos y parámetros a seguir para la evaluación y expedición de determinaciones finales, permisos y recomendaciones relacionados a obras de construcción y uso de terrenos.

De conformidad con dicha Ley Núm. 161-2009, la Junta de Planificación adoptó el Reglamento Conjunto 2020, el cual incluye disposiciones relacionadas a los procesos de consultas, permisos, licencias y certificaciones.

A la luz de las controversias pendientes de adjudicación ante el Tribunal Supremo de Puerto Rico en los casos CC-2020-320 y CC-2021-0418, y a pesar de los mandatos remitidos en los casos CC-2021-00296 y CC-2021-00310, el Reglamento Conjunto 2020 continúa vigente en este momento y de conformidad al derecho vigente. Así las cosas, la Junta explica el efecto de las determinaciones del Tribunal Supremo relacionadas a las peticiones de *certiorari* descritas anteriormente:

I. **En primer lugar, analizamos la naturaleza jurídica de recurso de *certiorari* y su efecto en la Petición de *Certiorari* en el caso Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico y Para La Naturaleza, Inc. v. Junta de Planificación, CC-2021-00418.**

El día 7 de julio de 2021, el Tribunal Supremo expidió el *certiorari* presentado por el Departamento de Desarrollo Económico y Comercio, cuestionando la jurisdicción del Tribunal de Apelaciones para entender en los planteamientos de impugnación de las partes recurrentes en cuanto al Reglamento Conjunto 2020 que dieron paso a la declaración de nulidad de este en el caso KLRA202100047.

A. **Derecho Aplicable**

1. **Ley de Recursos Extraordinarios de Puerto Rico[2]**

Artículo 670. — Auto de certiorari, definido. (32 L.P.R.A. § 3491)

El auto de certiorari es un auto expedido por un tribunal superior a otro inferior, por el cual se exige del último la remisión al primero de una copia certificada de las diligencias pendientes en el tribunal inferior o los autos de alguna causa ya terminada, en aquellos casos en que el procedimiento adoptado no esté de acuerdo con las prescripciones de la ley, y con objeto de terminar los procedimientos cuando el tribunal inferior rehusare hacerlo fundado en bases erróneas.

Artículo 671. — Tribunales que podrán expedirlo. (32 L.P.R.A. § 3492)

El Tribunal Supremo y el Tribunal de Circuito de Apelaciones quedan por la presente autorizados y con facultad para expedir

[1] Véase 23 L.P.R.A. § 9025.

[2] El Título XVII, arts. 640 a 695 del Código de Enjuiciamiento Civil de 1933, conocido como la "Ley de Recursos Extraordinarios" por disposición de la Regla 72 de Procedimiento Civil de 1979; la cual no obstante ser derogada por las Reglas de Procedimiento Civil de 2009, la Regla 73 lo mantuvo vigente.

2

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

autos de certiorari, únicamente bajo los términos y situaciones dispuestas en la Ley de la Judicatura de Puerto Rico de 1994 [Nota: Derogada y sustituida por la "Ley de la Judicatura del Estado Libre Asociado de Puerto Rico de 2003"], y en las Reglas de Procedimiento Civil, Criminal y de Asuntos de Menores.

2. Competencia del TSPR bajo la Ley de la Judicatura de PR

Artículo 3.002. — Competencia del Tribunal Supremo (4 L.P.R.A. § 24s)

"...(d) Mediante auto de certiorari, a ser expedido discrecionalmente, revisará las demás sentencias o resoluciones del Tribunal de Apelaciones, en los términos dispuestos en las Reglas procesales o en leyes especiales."

3. **Regla 20 (K) del Reglamento del Tribunal Supremo**

"El auto de certiorari se expedirá solamente por orden del Tribunal, a su discreción. La expedición del auto, tanto en casos civiles como criminales, **suspenderá los procedimientos en el Tribunal de Apelaciones y el Tribunal de Primera Instancia, salvo que el Tribunal disponga lo contrario**. No se suspenderán, sin embargo, los efectos de la sentencia o resolución recurrida que incluya cualquiera de los remedios siguientes:

(1) Una orden de injunction, de mandamus o de hacer o desistir;

(2) una orden de pago de alimentos;

(3) una orden sobre custodia o relaciones filiales, o

(4) la venta de bienes susceptibles de pérdida o deterioro.

No obstante, lo antes dispuesto, el Tribunal, a iniciativa propia o a solicitud de parte, podrá emitir una orden en contrario, suspendiendo los efectos de la sentencia o resolución."

4. Jurisprudencia del Tribunal Supremo

El *certiorari* es un recurso extraordinario mediante el cual un tribunal de jerarquía superior puede revisar, a su discreción, una decisión de un tribunal inferior. El *certiorari* procede para revisar errores cometidos por las cortes inferiores, no importa la naturaleza del error imputado. *Pueblo v. Díaz De León*, 176 D.P.R. 913 (2009) (citando Pérez v. Tribunal de Distrito, 69 D.P.R. 4 (1948)).

En cuanto a los efectos que produce la presentación de un recurso de *certiorari*, la Regla 20 (K) del Reglamento del TSPR dispone claramente que la mera presentación de este recurso, a diferencia de un recurso de apelación, no suspende los procedimientos ante el Tribunal de Apelaciones, salvo orden en contrario emitida por el propio Tribunal Supremo. En otras palabras, a diferencia de lo que ocurre con las apelaciones, "el tribunal de mayor jerarquía tiene la facultad de expedir el auto de *certiorari* de manera discrecional. Es decir, descansa en la sana discreción del foro apelativo el expedir o no el auto solicitado". Ahora

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

bien, una vez expedido el auto de *certiorari,* se suspenderán los procedimientos ante el foro primario y este pierde jurisdicción sobre los asuntos objeto del recurso. Mun. Rincón v. Velázquez Muñiz, 192 D.P.R. 989, 1003 (2015).

En el procedimiento de *certiorari* existen dos etapas: la primera consiste en la expedición del auto dirigido a la corte inferior para que remita los procedimientos a fin de ser revisados. Esta orden no prejuzga en absoluto la cuestión en controversia. Su único objeto es conseguir que se envíe a la corte superior el récord del caso para ser revisado. Claro es que **mientras se resuelve en definitiva si procede o no el auto de *certiorari*, los procedimientos en la corte inferior quedan suspendidos, pues de otro modo podría resultar académico o ilusorio el recurso**. Una vez resuelto el certiorari, ya sea anulando o sosteniendo el auto expedido, la primera resolución se esfuma y queda solamente la segunda, que es la que resuelve en definitiva el asunto. Méndez & Compañía v. Corte, 57 D.P.R. 845, 853–54 (1941).

Está firmemente establecido que la expedición de un auto de *certiorari,* en ausencia de alguna disposición estatutaria en contrario, tiene el efecto legal de sacar el récord fuera de la custodia del tribunal inferior, dejando allí nada que pueda servir de base a una ejecución, y opera como una suspensión de la ejecución de la orden o sentencia apelada.

Concedemos que, al remitir la corte inferior el récord a la corte superior para su revisión, se suspenden los procedimientos en la primera, pero no es porque los autos físicamente se hallen en la corte superior, sino porque de continuar los procedimientos en la corte inferior el recurso de *certiorari* resultaría académico e ilusorio. Méndez & Compañía v. Corte, *supra*, a las págs.

Por último, según el caso de Colón v. Frito Lay, 186 DPR 135 (2012), cuando se expide un auto de *certiorari,* el tribunal sujeto a revisión no adquiere jurisdicción nuevamente para poder continuar con los procedimientos y ejecutar los dictámenes de la sentencia en alzada, hasta tanto reciba el mandato del tribunal revisor. *Véase*, además, Pérez, Ex parte v. Depto. de la Familia, 147 D.P.R. 556 (1999).

B. Análisis del Derecho Aplicable

De acuerdo con los preceptos legales descritos anteriormente, al haber expedido el Tribunal Supremo el auto de *certiorari* en el caso de CC-2021-00418, se suspendió ex propio vigore el cumplimiento de la sentencia apelada.

No podemos perder de perspectiva que el auto expedido trata específicamente sobre una cuestión de umbral de la más alta jerarquía como lo es, la jurisdicción que ostentaba o no, el Tribunal de Apelaciones para emitir las sentencias de nulidad relacionadas al Reglamento Conjunto. Debido a que la jurisdicción es el poder o la autoridad que posee un tribunal para considerar y decidir un caso o una controversia, su ausencia trae consigo las consecuencias siguientes: (1) **no es susceptible de ser subsanada**; (2) las partes no pueden voluntariamente conferírsela a un tribunal como tampoco puede éste abrogársela; (3) **conlleva la nulidad de los dictámenes emitidos**; (4) impone a los tribunales el ineludible deber de auscultar su propia jurisdicción; (5) impone a los tribunales apelativos el deber de examinar la jurisdicción del foro de donde procede el recurso, y (6) **puede presentarse en**

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

cualquier etapa del procedimiento, a instancia de las partes o por el tribunal motu proprio. S.L.G. Sola-Maldonado v. Bengoa Becerra, 182 D.P.R. 675, 682–83 (2011); González v. Mayagüez Resort & Casino, 176 D.P.R. 848, 855 (2009). *Véase*, además, Pagán v. Alcalde Mun. de Cataño, 143 D.P.R. 314, 326 (1997)

Por lo tanto, una vez expedido el auto de *certiorari* sobre una cuestión privilegiada y de umbral como lo es la propia jurisdicción del Tribunal de Apelaciones para entender en las impugnaciones de su faz del Reglamento Conjunto 2020, quedó trasladada la jurisdicción sobre el asunto al propio Tribunal Supremo, y en consecuencia, el Tribunal de Apelaciones perdió la jurisdicción hasta tanto reciba el mandato del caso CC-2021-00418. Según el espíritu de la Regla 20(K) del Reglamento del Tribunal Supremo, mientras se resuelve el *certiorari*, no puede cumplirse lo expresado en las sentencias del Tribunal de Apelaciones, pues el *certiorari* trajo ante el Alto Foro la cuestión a decidir si tal sentencia es nula o no, y hasta que se resuelva, la agencia tiene derecho a no verse sometida a dicha sentencia. *Véase* Todd v. Asamblea Mun., 40 D.P.R. 835 (1930).

II. En segundo lugar, analizamos la Petición de *Certiorari* en el caso Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico y Para La Naturaleza, Inc. v. Junta de Planificación, CC-2021-00418 y su efecto sobre el *certiorari* cuyo epígrafe es Comité Pro-Seguridad ARRAQ-ARESPA y Otros v. Junta de Planificación, CC-2021-0296.

A. Derecho Aplicable

1. Jurisprudencia del Tribunal Supremo

El Tribunal Supremo ha expresado anteriormente que una resolución denegatoria de un auto de *certiorari* no implica posición alguna del Tribunal respecto a los méritos de la causa sobre la cual trata dicho recurso; esto es, una resolución del Alto Foro declarando "no ha lugar" a un recurso de *certiorari* no resuelve implícitamente cuestión alguna contra el peticionario a los efectos de cosa juzgada. Sociedad Legal de Gananciales v. Pauneto Rivera, 130 D.P.R. 749, 755–56 (1992); Sucn. Andrades v. Sosa, 45 D.P.R. 732 (1933); Hughes Tool Co. v. Trans World Airlines, 409 U.S. 363 (1973).

B. Análisis del Derecho Aplicable

La OGPe fue notificada de los mandatos relacionados a las peticiones de *certiorari* presentados por la Junta de Planificación ante el Tribunal Supremo solicitando que accediera a revisar, dentro de su discreción, los méritos sustantivos de las sentencias emitidas por el Tribunal de Apelaciones en los casos KLRA202100044 y KLRA202100047. El efecto de la denegatoria del Tribunal Supremo de expedir dichos autos y la posterior notificación de los mandatos es únicamente la confirmación de que las sentencias de los paneles del Tribunal de Apelaciones advinieron finales y firmes. No obstante, tales denegatorias no implican posición alguna del Alto Foro respecto a los méritos de la causa sobre la cual trataban dichos recursos, ni resolvieron implícitamente cuestión alguna contra la Junta de Planificación a los efectos de cosa juzgada.

Por lo tanto, el estado actual de los procedimientos enfrenta dos sentencias finales y firmes de un tribunal intermedio declarando la nulidad del Reglamento Conjunto 2020,

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

contra un auto de *certiorari* expedido por el Tribunal Supremo que atiende una cuestión de umbral e impugna la jurisdicción del propio foro intermedio para emitir las sentencias de nulidad, y que al final resolverá la controversia sobre la nulidad de las propias sentencias. No cabe duda de que cualquier posible ejecución de las sentencias del Tribunal de Apelaciones, forzosamente tiene que ceder ante la jurisdicción transferida al Tribunal Supremo mediante el auto de *certiorari* expedido. Por lo que, indistintamente, si las sentencias advinieron finales y firmes, las mismas permanecen paralizadas y suspendidas hasta que la Alta Curia resuelva el auto expedido. De otro modo, resultaría académico o ilusorio el auto expedido por el propio Tribunal Supremo. Por lo cual, esta Junta, en deferencia al máximo foro judicial, promulga la presente Resolución.

A tenor con lo anterior, la Junta de Planificación, dentro de su facultad estatutaria e inherente de interpretar leyes y reglamentos vigentes e instrumentos de planificación, **INTERPRETA Y ACLARA** que el Reglamento Conjunto 2020 sigue vigente y su aplicación se extiende a toda la jurisdicción del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, hasta tanto y en cuanto el Tribunal Supremo de Puerto Rico se exprese finalmente y emita una sentencia final sobre los *certiorari* expedidos y sometidos ante esta Alta Curia con los números de caso Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico y Para La Naturaleza, Inc. v. Junta de Planificación, CC-2021-0418 y el caso de Aequitas, LLC v. Junta de Planificación, CC-2020-00320.

ADOPTADA en San Juan, Puerto Rico hoy, 28 de enero de 2022.

JULIO LASSÚS RUIZ, LLM, MP, PPL
Presidente Designado

REBBECCA RIVERA TORRES, MRP, PPL
Miembro Asociado Designado

JOSÉ DÍAZ DÍAZ, MEM, BSIE
Miembro Asociado Designado

MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO, MP
Miembro Asociado Designado

CERTIFICO: Que la anterior es copia fiel y exacta de la Resolución adoptada por la Junta de Planificación de Puerto Rico en su reunión celebrada el de 28 de enero de 2022 y para que así conste, firmo la presente.

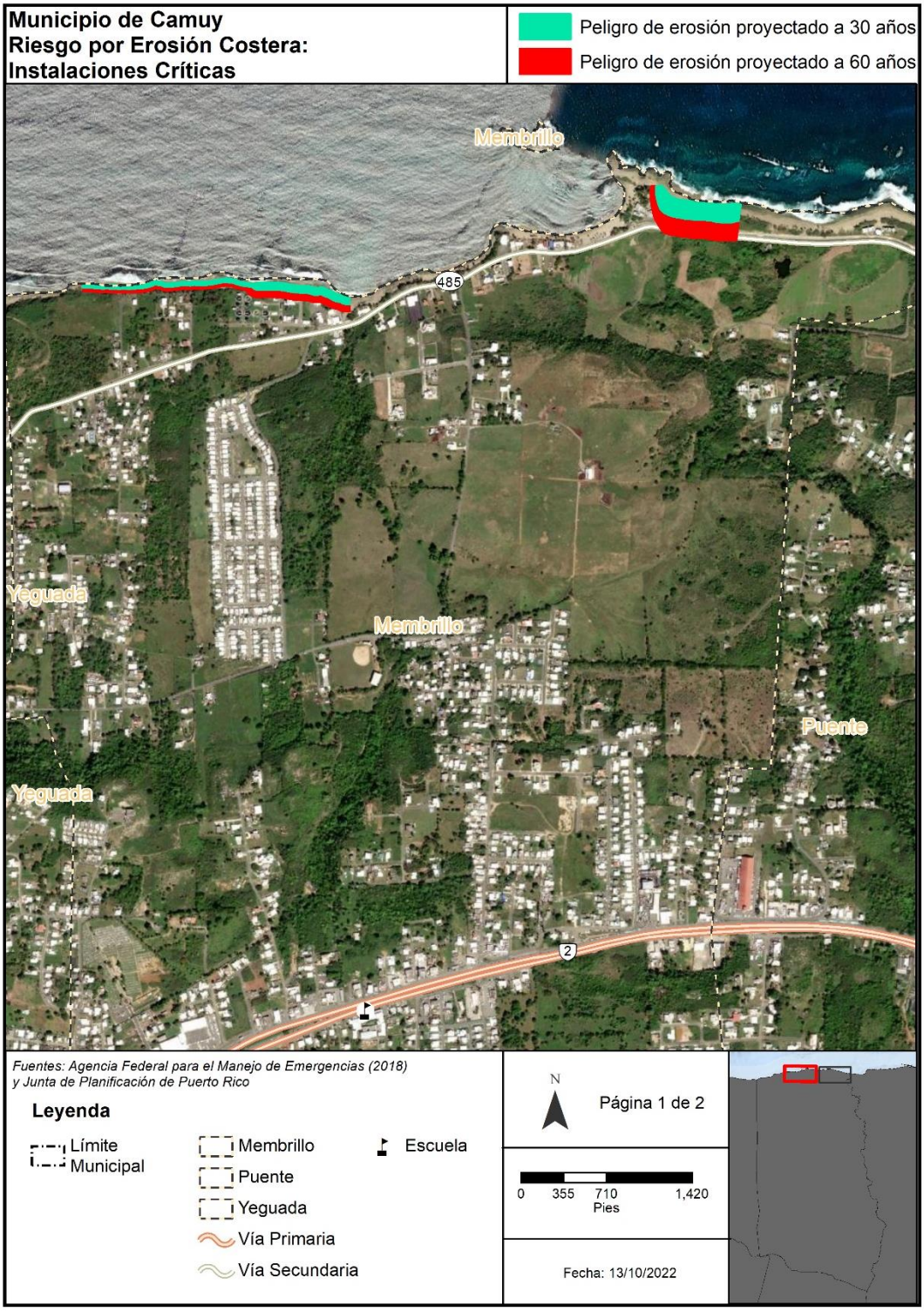
En San Juan, Puerto Rico, hoy, JAN 3 1 2022

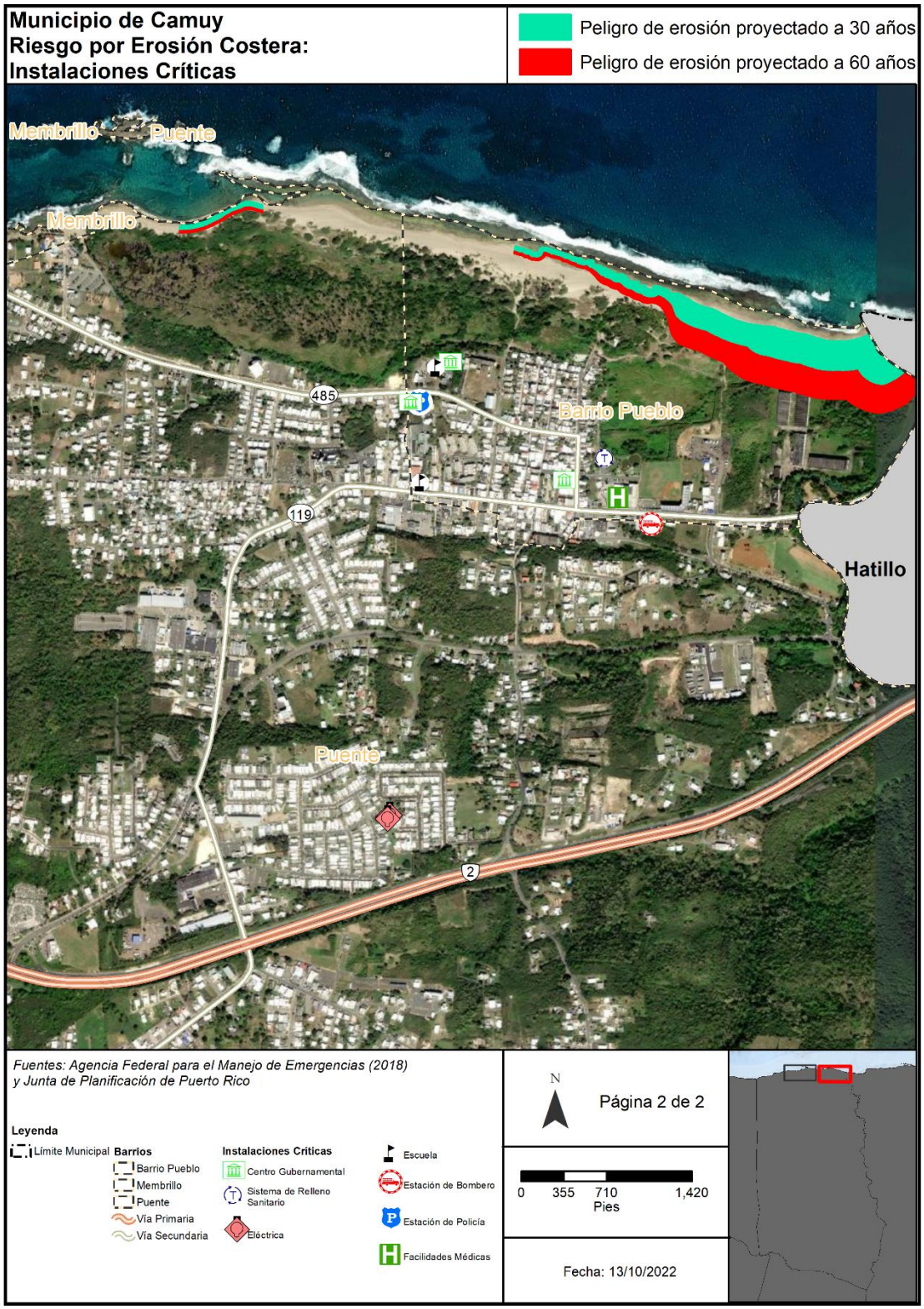
LOIDA SOTO NOGUERAS
Secretaria

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

6

B.6.6 Mapas de Erosión




Municipio de Camuy
Riesgo por Erosión Costera:
Instalaciones Críticas
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Membrillo
Puente
Membrillo
485
Barrio Pueblo
119
Hatillo
Puente
2
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (2018)
y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Barrios
Barrio Pueblo
Membrillo
Puente
Vía Primaria
Vía Secundaria
Instalaciones Críticas
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
N
Página 2 de 2
0 355 710 1,420
Pies
Fecha: 13/10/2022

B.6.7 Resumen arqueológico del Municipio de Camuy

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Oficina Estatal de Conservación Histórica
State Historic Preservation Office

Sitios Arqueológicos de Camuy

SHPO OFICINA ESTATAL DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA
OFICINA DEL GOBERNADOR
STATE HISTORIC PRESERVATION OFFICE
OFFICE OF THE GOVERNOR
OECH

RESUMEN ARQUEOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE CAMUY

Camuy es un municipio perteneciente al Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Situado en la región denominada como Llano Costero del Norte, aunque desde el interior del pueblo comienzan las hondonadas del Cibao, compuesta de mogotes y depresiones que dividen el terreno en dos partes. La parte norte se conoce como Lomas de los Puertos y hacia el sur se encuentran las montañas Guarionex. Lo que hace que el pueblo de Camuy también pertenezca a la región subhúmeda del norte de la isla.

Sus colindancias son al norte con el Océano Atlántico, al sur con los municipios de Lares y San Sebastián, por el este con el municipio de Hatillo y por el oeste con el municipio de Quebradillas. El municipio de Camuy tiene una superficie de 119 kilómetros cuadrados. Se compone de 13 Barrios: Abra Honda, Camuy Arriba, Cibao, Ciénagas, Membrillo, Piedra Gorda, Pueblo, Puente, Puertos, Quebrada, Santiago, Yeguada y Zanjas.

Entre el año 1937 y el 2014 se han reportado 40 sitios arqueológicos en el municipio de Camuy. De los cuales 10 de estos se asocian a culturas precolombinas, 26 sitios de carácter histórico y 4 sitios informados de los que se desconoce la información. Los sitios precolombinos están asociados a grupos Agro-alfarero III. En su mayoría localizados en cuevas o abrigos rocosos donde se identificaron petroglifos, lítica y cerámica de estilo Chicoide.

Las ocupaciones históricas presentan materiales desde el siglo 18 hasta el siglo 20. Mayormente relacionadas a las Haciendas y Centrales Azucareras. En la documentación histórica hay constancia de la existencia de 6 haciendas en Camuy, ejemplos de estas son: Hacienda Moserrate, Hacienda Juanita, Hacienda Santa Isabel, Hacienda del Palomar, Hacienda Socorro y Hacienda La Sabana. Hay documentación de 2 centrales azucareras: La Central Soller y la Central Camuy. También se incluyen

en el inventario de sitios arqueológicos los sistemas de ferroviarios (incluyendo tajeas, alcantarillas, estación de tren), puentes, escuelas, comercios, iglesias, entre otros.

En el Registro Nacional de Lugares Históricos (NRHP), Camuy posee inscritos: La Iglesia de Piedra, construida en 1912. La Hacienda La Sabana fundada en 1881 y el Antiguo Casino de Camuy construido en 1910.

Es de importancia observar que la mitad de los yacimientos arqueológicos precolombinos se ubican en la costa y la otra mitad en áreas de cuevas. Lo que hace esas áreas más propensas a hallazgos arqueológicos aunque no se debe descartar como de menos posibilidad de hallazgos las zonas oeste y sur del municipio ya que no se han realizado estudios arqueológicos que nos brinden más información.

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Oficina Estatal de Conservación Histórica
State Historic Preservation Office

Sitios Arqueológicos de Camuy

SHPO OFICINA ESTATAL DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA
OFICINA DEL GOBERNADOR
STATE HISTORIC PRESERVATION OFFICE
OFFICE OF THE GOVERNOR
OECH

Listado de Sitios Arqueológicos en el Municipio de Camuy

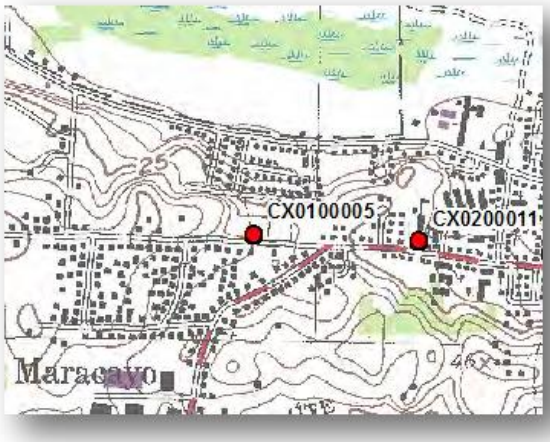
TAG*	Nombre del Sitio
CX0100001	Central Rio LLano
CX0100002	Piedra Gorda
CX0100003	Cueva de los Cabros
CX0100004	El Abra de la Cueva
CX0100005	La Peña
CX0100006	Quebrada
CX0100007	Temporero 9 (Santiago Péndula)
CX0100008	Cuevas de Camuy
CX0100009	La Vega
CX0100010	Punta Puntilla
CX0200001	Hacienda Monserrate; H-3
CX0200002	Hacienda Juanita; H-4
CX0200003	Hacienda Santa Isabel; H-5
CX0200004	Hacienda del Palomar; H-6
CX0200005	Hacienda Socorro; H-8
CX0200006	Central Soller
CX0200007	Hacienda La Sabana
CX0200008	Hacienda Morel
CX0200009	Almacén de algodón
CX0200010	A.R.R. Estación de Camuy
CX0200011	José Julián Acosta
CX0200012	Central Camuy
CX0200013	Puente #257

CX0200014	Antiguo Casino de Camuy
CX0200015	Iglesia de Piedra
CX0200016	Tramo Monserrate
CX0200017	Alcantarilla Monserrate 1
CX0200018	Tajea Monserrate 1
CX0200019	Tajea Monserrate 2
CX0200020	Alcantarilla Monserrate 2
CX0200021	Tramo Transitable Membrillo
CX0200022	Alcantarilla Yeguada
CX0200023	Alcantarilla Yeguada 2
CX0200024	Tajea Yeguada 2
CX0200025	Tramo transitable Estación de Camuy
CX0200026	Puente del Río Camuy
CX0300001	HS
CX0300002	HS-2
CX0300003	HS-3
CX0300004	HS-4

* TAG es el código de recurso utilizado por la Oficina Estatal de Conservación Histórica.

Sitios Arqueológicos de Camuy

Fichas Descriptivas - Muestrario



CX0100005
(La Peña)

Bo. Puente

Localizado en el pueblo, al este del cementerio de Camuy, al sur de la calle Amador. Es un residuario precolombino, asociado al período Agro-alfarero III, Chicoide con una fecha de 1200DC-1500DC. Se identificó, cerámica, concha y caracol.

Sitios Arqueológicos de Camuy

Fichas Descriptivas - Muestrario



CX0200001
(Hacienda Monserrate)

Bo. Puente

Localizada al noroeste del pueblo de Camuy. La arqueóloga Marisol Meléndez y Roger Mithoug, identifican esta Hacienda azucarera mientras realizaban el estudio de Fase IA para el proyecto de "Sistema de alcantarillado del municipio de Camuy". Pertenece al periodo histórico del siglo XIX. Fundada en el año 1880, por su dueño el Sr. Pedro Amador. Para esa fecha la mayor parte de los terrenos bajos eran utilizados para la siembra de cañas, los establecimientos que poseían eran utilizados para la molienda. En 1902 Férreas Pagán menciona que la misma estaba compuesta de: una casa semialta, de mampostería y madera; con balcón al norte y al poniente; una casa de mampostería para la fábrica; un ranchon para molino de bueyes; otra pequeña casa de madera para un alambique "cabazote", varios ranchones para bagaceras y tabaco en rama. Posee manantial y dos aljibes. Actualmente se encuentran sus ruinas.

Sitios Arqueológicos de Camuy

Fichas Descriptivas - Muestrario



CX0200010 (A.R.R. Estación de Camuy)

Bo. Puente

Esta Estación de tren construida en madera, aún se encontraba en pie para 1978. Se encuentra en el Inventario de Ingeniería e Industrias de PR y en el Inventario del Ferrocarril ambos documentados por Luis Pumarada. Estructura de 20 pies por 35 pies en planta y unos 15 pies de altura, con techos de zinc a cuatro aguas y un andén cubierto de 3 pies de ancho. El borde del alero del andén lleva una inscripción "Camuy" al frente y a ambos lados. Sustituyó a la estación original tras su destrucción por el Huracán San Felipe, en 1928. Para 1986, la estructura se quemó dejando en el lugar sus ruinas. Se menciona, que queda un típico almacén de la década del 1930: estructura de hormigón con planta de 5 metros por 6 metros y una altura de 5 metros. Tiene techo a dos aguas y que el mismo se mantiene cerrado.

Sitios Arqueológicos de Camuy

Fichas Descriptivas - Muestrario

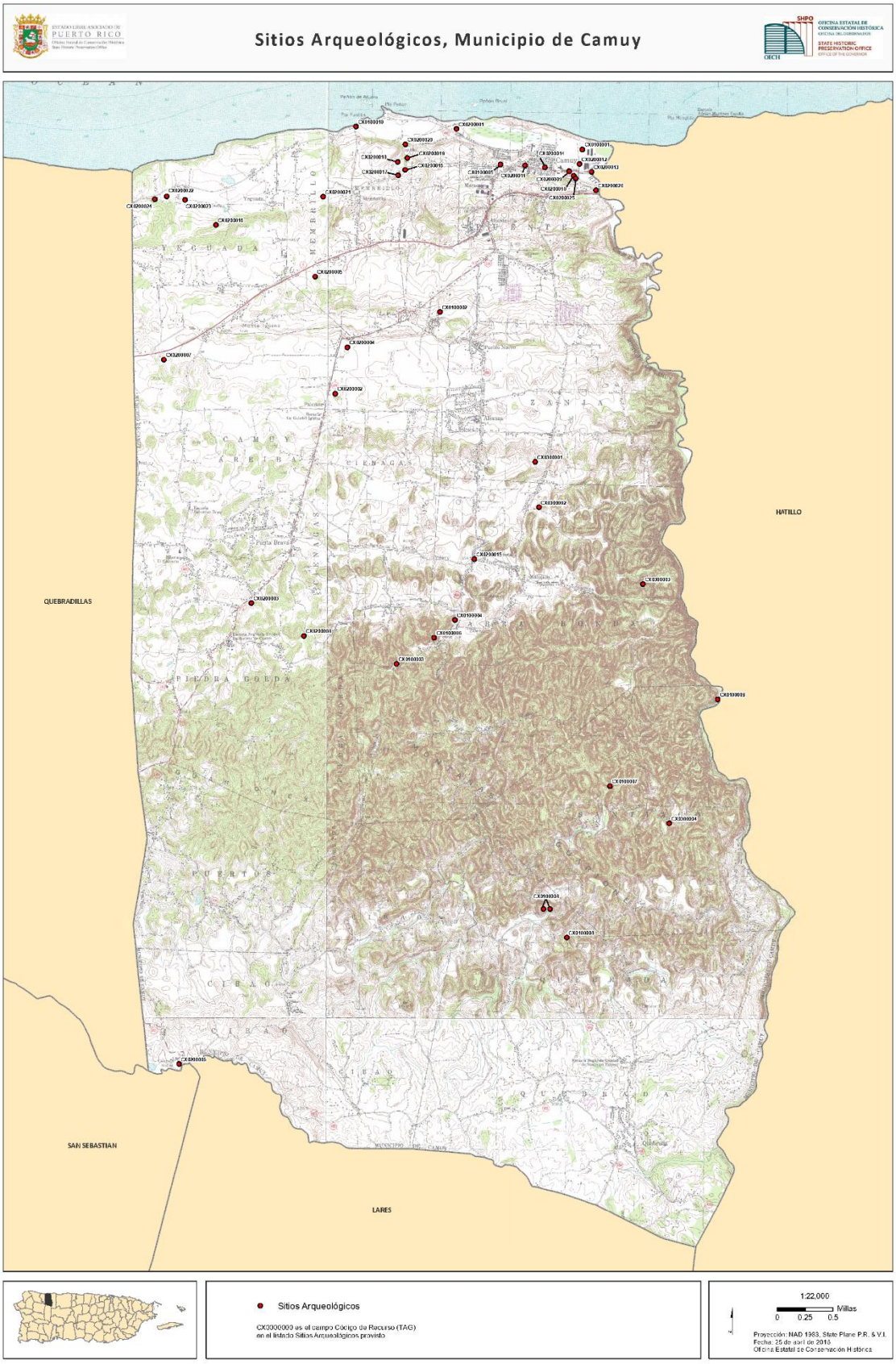


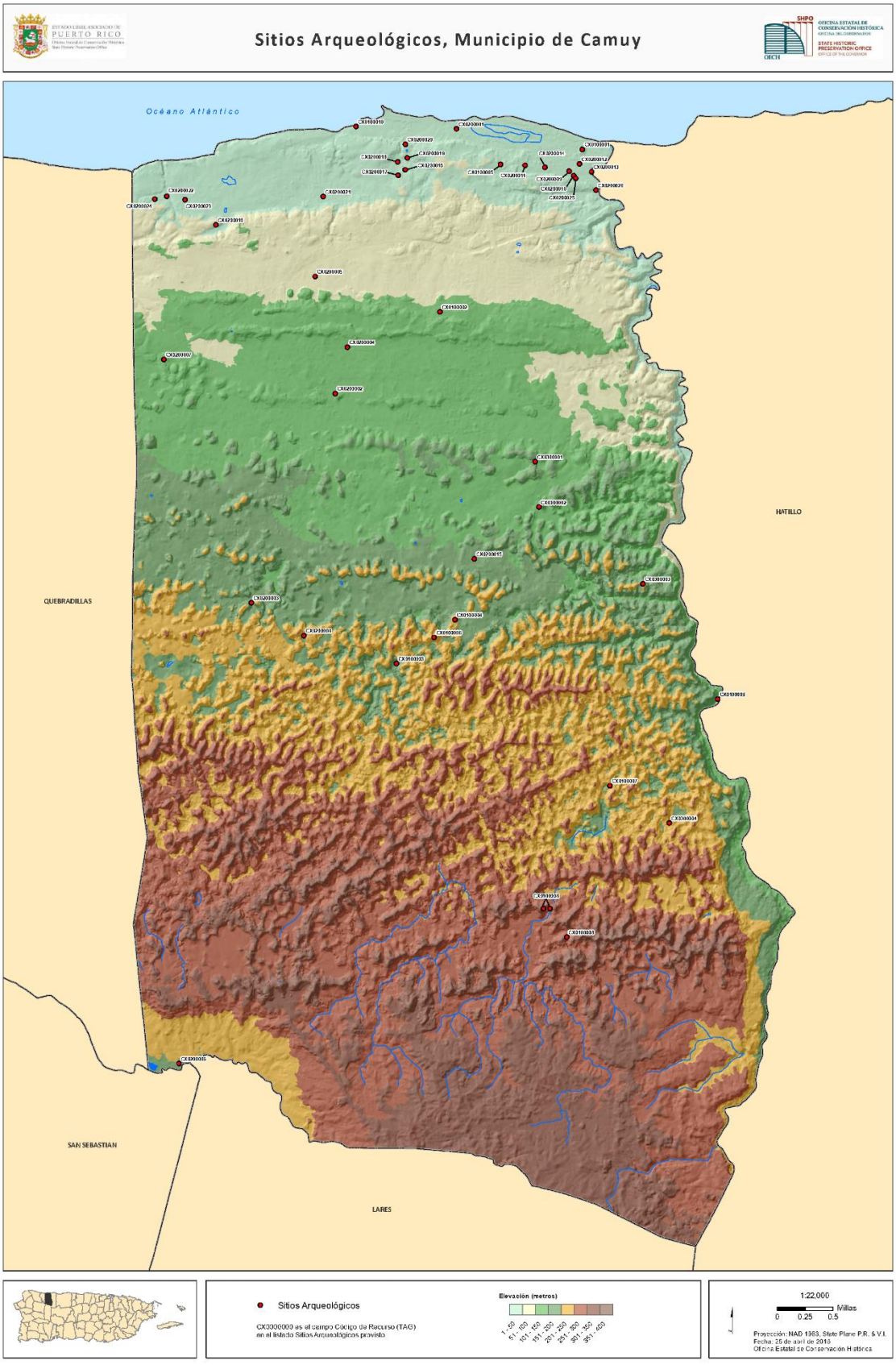
CX0200006
(Central Soller)

Bo. Cibao

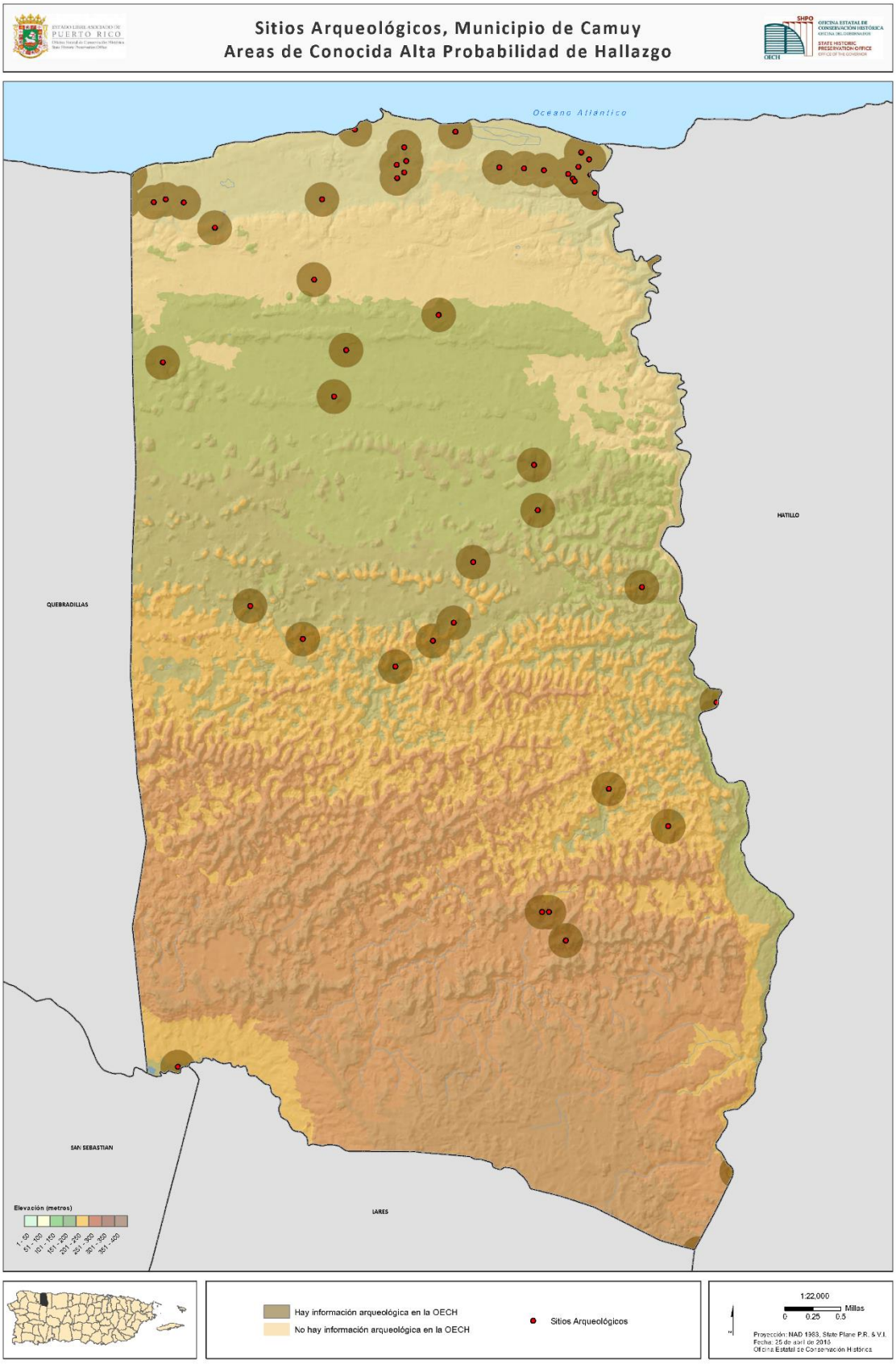
Central azucarera perteneciente al periodo histórico, principios de Siglo XX. Localizada en el barrio Cibao al sureste del Lago Guajataca. Esta hacienda fue fundada por el español Antonio Márquez Arbona. Proveniente del pueblo de Soller en Mallorca de donde toma su nombre. La misma se encuentra en el Inventario de Ingeniería e Industrias de PR (1977) y en el HAER Inventory, ambas documentadas por Edwin Santos y Luis Pumarada. Descrita como: "Central pequeña con zafras que promediaban 5000 toneladas de azúcar durante la decada de 1930. Compuesta por edificios de acero cubiertos en zinc que forman una "L", alrededor del batey de caña. El mayor mide 100 pies de largo, 50 de ancho y 40 de altura, con una llamativa línea de ventiladores por inducción en la lumbrera del techo a dos aguas. Las estructuras actuales incluyen una ampliación de las originales. Hay una grúa de caña de 1930, de base articulada y una chimenea de hierro que parece original". La junta de accionistas de la Soller Sugar Company decidio cerrar operaciones el 14 de octubre de 1968.

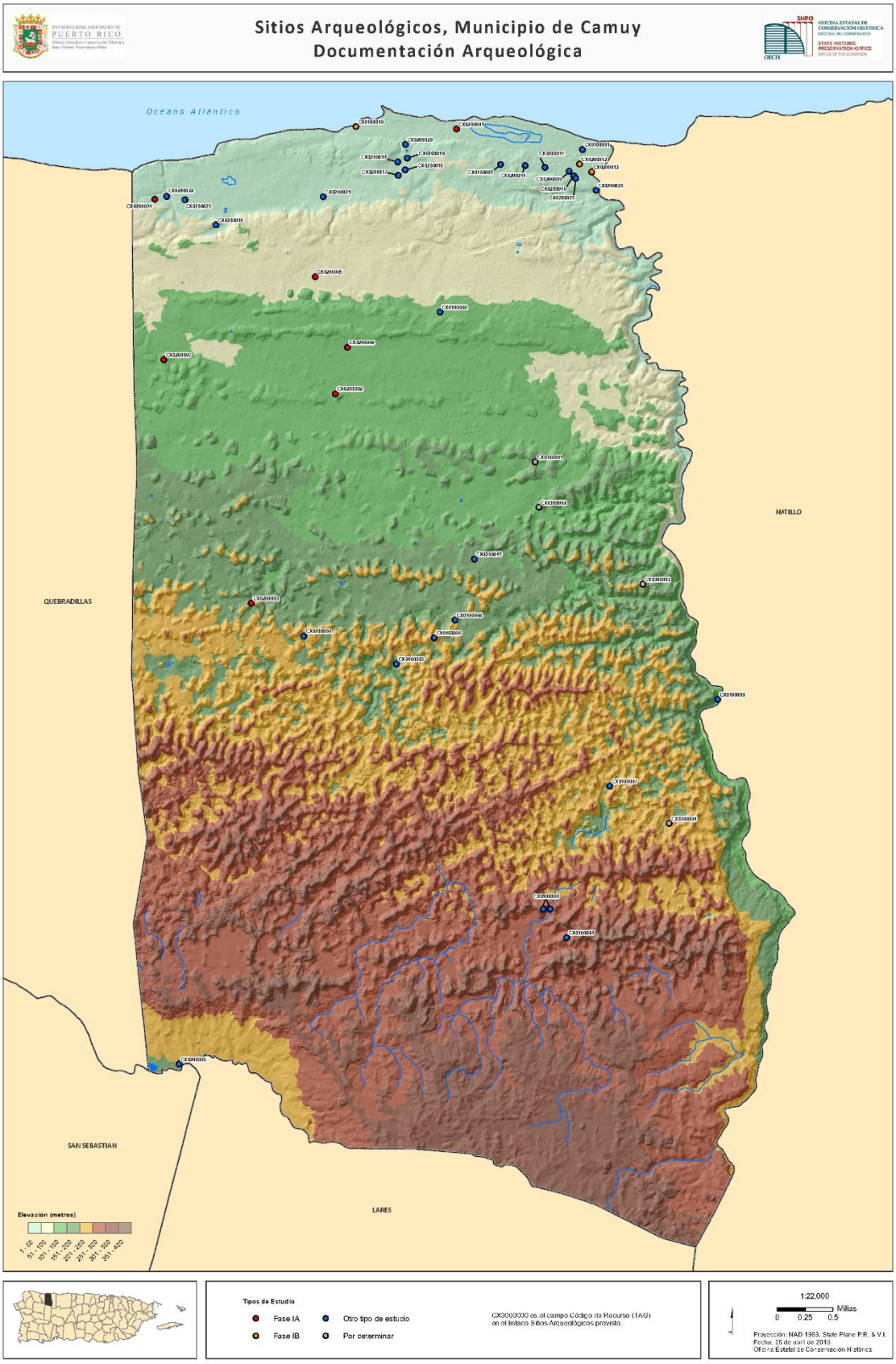
Oficina Estatal de Conservación Histórica

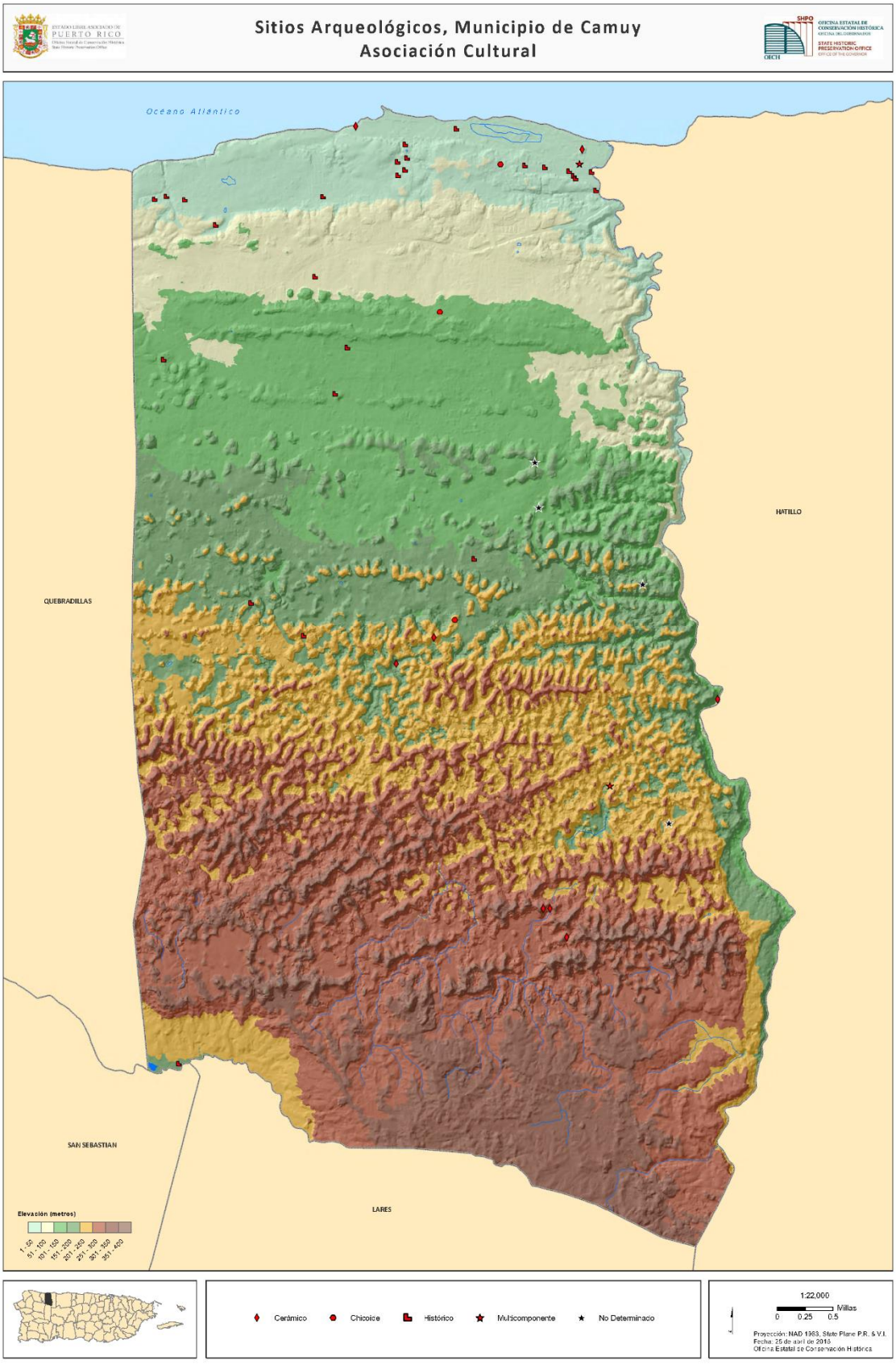

Sitios Arqueológicos, Municipio de Camuy
OFICINA ESTATAL DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA
STATE HISTORIC PRESERVATION OFFICE
OECH
QUEBRADILLAS
HATILLO
SAN SEBASTIAN
LARES
Sitios Arqueológicos
CX0000000 es el campo Código de Recurso (TAG) en el listado Sitios Arqueológicos provisto
1:22,000
Millas
0 0.25 0.5
Proyección: NAD 1983, State Plane P.R. & V.I.
Fecha: 25 de abril de 2018
Oficina Estatal de Conservación Histórica


Sitios Arqueológicos, Municipio de Camuy
Océano Atlántico
HATILLO
QUEBRADILLAS
SAN SEBASTIAN
LARES
Sitios Arqueológicos
CX0000000 es el campo Código de Recurso (TAG) en el listado Sitios Arqueológicos provisto
Elevación (metros)
1 - 50
51 - 100
101 - 150
151 - 200
201 - 250
251 - 300
301 - 350
351 - 400
1:22,000
Millas
0 0.25 0.5
Proyección: NAD 1983, State Plane P.R. & V.I.
Fecha: 25 de abril de 2018
Oficina Estatal de Conservación Histórica


Sitios Arqueológicos, Municipio de Camuy
Océano Atlántico
HATILLO
QUEBRADILLAS
SAN SEBASTIAN
LARES
Sitios Arqueológicos
CX0000000 es el campo Código de Recurso (TAG) en el listado Sitios Arqueológicos provisto.
Se muestra en el mapa fotografías aéreas de los años 2009 y 2010.
1:22,000
Millas
0 0.25 0.5
Proyección: NAD 1983, State Plane P.R. & V.I.
Fecha: 25 de abril de 2018
Oficina Estatal de Conservación Histórica


Sitios Arqueológicos, Municipio de Camuy
Areas de Conocida Alta Probabilidad de Hallazgo
Océano Atlántico
HATILLO
QUEBRADILLAS
SAN SEBASTIAN
LARES
Elevación (metros)
1 - 50
51 - 100
101 - 150
151 - 200
201 - 250
251 - 300
301 - 350
351 - 400
Hay información arqueológica en la OECH
No hay información arqueológica en la OECH
Sitios Arqueológicos
1:22,000
Millas
0
0.25
0.5
Proyección: NAD 1983, State Plane P.R. & V.I.
Fecha: 25 de abril de 2018
Oficina Estatal de Conservación Histórica


Sitios Arqueológicos, Municipio de Camuy
Documentación Arqueológica
Océano Atlántico
HATILLO
QUEBRADILLAS
SAN SEBASTIAN
LARES
Elevación (metros)
1 - 50
51 - 100
101 - 150
151 - 200
201 - 250
251 - 300
301 - 350
351 - 400
Tipos de Estudio
Fase IA
Fase IB
Otro tipo de estudio
Por determinar
CX0000000 es el campo Código de Recurso (TAG) en el listado Sitios Arqueológicos provisto.
1:22,000
Millas
0 0.25 0.5
Proyección: NAD 1983, State Plane P.R. & V.I.
Fecha: 25 de abril de 2018
Oficina Estatal de Conservación Histórica


Sitios Arqueológicos, Municipio de Camuy
Asociación Cultural
Océano Atlántico
HATILLO
QUEBRADILLAS
SAN SEBASTIAN
LARES
Elevación (metros)
1 - 50
51 - 100
101 - 150
151 - 200
201 - 250
251 - 300
301 - 350
351 - 400
Cerámico
Chicoice
Histórico
Multicomponente
No Determinado
1:22,000
Millas
0
0.25
0.5
Proyección: NAD 1983, State Plane P.R. & V.I.
Fecha: 25 de abril de 2016
Oficina Estatal de Conservación Histórica