PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Resiliencia Planificada

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

2021

Municipio de Naguabo

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

COLABORADORES

MUNICIPIO DE NAGUABO

HON. MIRAIDALIZ ROSARIO PAGÁN
ALCALDESA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

MANUEL A.G. HIDALGO RIVERA
PRESIDENTE

JULIO LASSUS RUIZ
VICEPRESIDENTE

REBECCA RIVERA TORRES
MIEMBRO ASOCIADO

MERCEMAR RODRÍGUEZ SANTIAGO
MIEMBRO ASOCIADO

JOSÉ DÍAZ DÍAZ
MIEMBRO ASOCIADO

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

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

APROBADO POR FEMA
5 DE NOVIEMBRE DE 2021

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

Tabla de Contenido

Capítulo 1: Introducción y trasfondo 16
1.1 Base Legal y Reglamentaria del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 17
1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales 17
1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales 18
1.2 Historial y alcance 18
1.3 Organización del Plan 19
1.4 Resumen de cambios del Plan anterior 20
Capítulo 2: Proceso de planificación 22
2.1 Reglamentación del proceso de planificación 22
2.2 Descripción general del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 23
2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Naguabo 24
2.4 Preparación del Plan para el 2021 25
2.5 Comité de Planificación 27
2.6 Reuniones del Comité de Planificación 29
2.7 Participación pública en el proceso de planificación 30
2.8 Mesas de Trabajo 34
2.9 Planes, revisiones, estudios y datos utilizados en el proceso de planificación 36
Capítulo 3: Perfil del municipio 38
3.1 Descripción general del municipio 38
3.2 Población y demografía 41
3.2.1 Tendencias poblacionales 41
3.3 Tendencias de uso de terreno 43
3.4 Industria y empleos 47
3.5 Inventario de Activos Municipales 47
3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública 50
Capítulo 4: Identificación de peligros y evaluación de riesgos 51
4.1 Requerimientos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos 51
4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio 51
4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia 55
4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros 60
4.5 Perfil de peligros identificados 65

4.5.1 Cambio climático (Aumento en el nivel del mar) – Descripción del peligro 65
4.5.1.1 Área geográfica afectada 67
4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro 70
4.5.1.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 70
4.5.1.4 Cronología de eventos de peligro 71
4.5.1.5 Probabilidad de eventos futuros 72
4.5.2 Sequía – Descripción del peligro 72
4.5.2.1 Área geográfica afectada 74
4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro 76
4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 78
4.5.2.4 Cronología de eventos de peligro 78
4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros 81
4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro 81
4.5.3.1 Área geográfica afectada 83
4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro 86
4.5.3.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 87
4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro 88
4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros 92
4.5.4 Inundación - Descripción del peligro 93
4.5.4.1 Área geográfica afectada 94
4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro 100
4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 100
4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro 103
4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros 110
4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro 110
4.5.5.1 Área geográfica afectada 111
4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro 114
4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 114
4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro 115
4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros 119
4.5.6 Vientos fuertes - Descripción del peligro 120
4.5.6.1 Área geográfica afectada 120
4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro 123

4.5.6.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 123
4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro 125
4.5.6.5 Probabilidad de eventos futuros 131
4.5.7 Tsunami - Descripción del peligro 131
4.5.7.1 Área geográfica afectada 132
4.5.7.2 Severidad o magnitud del peligro 135
4.5.7.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 135
4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro 135
4.5.7.5 Probabilidad de eventos futuros 136
4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción del peligro 136
4.5.8.1 Área geográfica afectada 137
4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro 140
4.5.8.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 140
4.5.8.4 Cronología de eventos de peligro 140
4.5.8.5 Probabilidad de eventos futuros 140
4.5.9 Erosión costera - Descripción del peligro 141
4.5.9.1 Área geográfica afectada 142
4.5.9.2 Severidad o magnitud del peligro 145
4.5.9.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 146
4.5.9.4 Cronología de eventos de peligro 146
4.5.9.5 Probabilidad de eventos futuros 146
4.5.10 Incendio forestal - Descripción del peligro 147
4.5.10.1 Área geográfica afectada 149
4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro 151
4.5.10.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones 152
4.5.10.4 Cronología de eventos de peligro 153
4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros 154
4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad 155
4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos 155
4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico 155
4.6.1.2 Análisis basado en el Sistema de Información Geográfica (GIS) 156
4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos 156
4.6.1.4 Fuentes de información de datos 158

4.6.2 Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos 163
4.6.3 Evaluación de riesgos por peligro 165
4.6.3.1 Cambio climático / Aumento en el nivel del mar 166
4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales 166
4.6.3.1.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 167
4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social 172
4.6.3.1.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 177
4.6.3.1.5 Condiciones futuras 177
4.6.3.2 Sequía 184
4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales 184
4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 184
4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social 184
4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 185
4.6.3.2.5 Condiciones futuras 185
4.6.3.3 Terremotos 186
4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales 186
4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 192
4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social 195
4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 198
4.6.3.3.5 Condiciones futuras 198
4.6.3.4 Inundaciones 201
4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales 201
4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 205
4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social 210
4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 220
4.6.3.4.5 Condiciones futuras 220
4.6.3.5 Deslizamientos 225
4.6.3.5.1 Estimado de pérdidas potenciales 225
4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 226
4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social 231
4.6.3.5.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 234
4.6.3.5.5 Condiciones futuras 234
4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales) 238

4.6.3.6.1 Estimado de pérdidas potenciales 238
4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 240
4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social 249
4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 259
4.6.3.6.5 Condiciones futuras 259
4.6.3.7 Tsunamis 263
4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales 263
4.6.3.7.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 263
4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social 267
4.6.3.7.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 270
4.6.3.7.5 Condiciones futuras 270
4.6.3.8 Marejada ciclónica 274
4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales 274
4.6.3.8.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 274
4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social 279
4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 284
4.6.3.8.5 Condiciones futuras 284
4.6.3.9 Erosión costera 290
4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales 290
4.6.3.9.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 290
4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social 294
4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 297
4.6.3.9.5 Condiciones futuras 297
4.6.3.10 Incendio forestal 300
4.6.3.10.1 Estimado de pérdidas potenciales 300
4.6.3.10.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos 301
4.6.3.10.3 Vulnerabilidad social 301
4.6.3.10.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales 302
4.6.3.10.5 Condiciones futuras 302
4.6.4 Mecanismos de Planificación para la Mitigación 303
4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos 304
4.6.4.2 Reglamento Conjunto - Distrito Sobrepuesto Zona de Riesgo 305
4.6.4.3 Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación 306

4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial 308
4.6.4.5 Plan de Ordenamiento Territorial 308
4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT 309
4.6.4.7 Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP) 309
4.6.4.8 Participación del Municipio de Naguabo en el NFIP 311
4.6.4.9 Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) 311
4.6.4.10 National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) 314
4.6.4.11 Infraestructura Verde 314
4.6.5 Resumen de riesgos e impacto 316
Capítulo 5: Evaluación de capacidades 318
5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación 318
5.2 Capacidad técnica y administrativa 324
5.3 Capacidad financiera 325
5.4 Capacidad de educación y difusión 327
Capítulo 6: Estrategias de mitigación 329
6.1 Requisitos de estrategias de mitigación 329
6.2 Metas y objetivos de mitigación 329
6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación 330
6.3.1 Prevención 330
6.3.2 Protección de propiedades 331
6.3.3 Protección de recursos naturales 331
6.3.4 Proyectos de estructura 331
6.3.5 Servicios de emergencia 332
6.3.6 Educación y concientización pública 332
6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Naguabo 332
Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan 379
7.1 Requisitos de revisión del Plan 379
7.2 Punto de contacto 379
7.3 Supervisión del Plan 380
7.3.1 Proceso 380
7.4 Evaluación del Plan 380
7.5 Actualización del Plan 385
7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes 386

7.7 Continuidad de participación pública 387
Capítulo 8: Adopción y aprobación de Plan 389
8.1 Requisitos de adopción del Plan 389
8.2 Adopción del Plan 389
8.3 Aprobación del Plan 389
Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan 390
A.1 Documentos de la adopción del Plan 390
A.2 Documentos de la aprobación del Plan 392
Apéndice B: Documentación de reuniones 402
B.1 Reunión Junta de Planificación 402
B.1.1 Registro de asistencia a reunión con JP 402
B.1.2 Memorándum de Entendimiento con JP (MOU, por sus siglas en inglés) 404
B.1.3 Presentación de la JP al Municipio de Naguabo el 18 de febrero de 2021 411
B.2 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan 421
B.3 Comité de Planificación 423
B.3.1 Reunión de inicio 423
B.3.1.1 Notas y Registro de asistencia reunión inicial 423
B.3.1.2 Presentación de la reunión 426
B.3.2 Reunión de Comité de Planificación 436
B.3.2.1 Notas y Registro de asistencia 436
B.3.2.2 Presentación de la reunión 438
B.4 Reuniones de planificación con la comunidad 448
B.4.1 Primera reunión de planificación con la comunidad 448
B.4.1.1 Registro de asistencia 448
B.4.1.2 Presentación de la reunión 450
B.4.1.3 Anuncios 463
B.4.1.4 Invitación para Primera Reunión de Planificación con la Comunidad 474
B.4.2 Segunda reunión de planificación con la comunidad 475
B.4.2.1 Registro de asistencia 475
B.4.2.2 Presentación de la reunión 477
B.4.2.3 Anuncios 492
B.4.2.4 Cartas de invitación para Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad 496
B.5 Mesa de Trabajo 512

B.5.1 Registro de asistencia a las reuniones de la Mesa de Trabajo 512
B.5.2 Modelo de presentaciones: Sexta Mesa de Trabajo 521
B.5.3 Cartas de invitación a participar en Mesa de Trabajo 539
B.6 Otra documentación 557
B.6.1 Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015 por GEOSISTEMAS, Inc al Municipio de Naguabo, integrados en la Sección 6.5. 557
B.6.2 Resumen de Cartas de intención sometidas en el 2020 580
B.6.3 Comentarios al Plan 591
B.6.4 Resumen arqueológico del municipio de Naguabo 604
Apéndice C: Mapas de Erosión Costera 617
Referencias 627

Lista de Tablas

Tabla 1: Resumen de cambios al Plan 20
Tabla 2: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación 28
Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación 29
Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público 33
Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado 35
Tabla 6: Datos y documentos utilizados para el desarrollo del Plan 36
Tabla 7: Cambio en población por barrio entre 2010 y 2018 41
Tabla 8: Población por edad por barrio 42
Tabla 9: Cambio en población por edad entre 2010 y 2018 42
Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido 45
Tabla 11: Clasificación de suelos 46
Tabla 12: Unidades de Vivienda 46
Tabla 13: Personas con empleo por industria 47
Tabla 14: Inventario de activos municipales 48
Tabla 15: Capacidad del municipio para la difusión pública 50
Tabla 16: Peligros naturales que afectan al municipio 52
Tabla 17: Cronología de eventos de peligros 55
Tabla 18: Documentación del proceso de evaluación de riesgos 60
Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía 73
Tabla 20: Resumen de tiempo en cada categoría de sequía por año 77
Tabla 21: Cronología de eventos de peligro - Sequía 79
Tabla 22: Modelo Escala Richter 86
Tabla 23: Escala Mercalli modificada 86
Tabla 24: Cronología de eventos de peligro - Terremoto 89
Tabla 25: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual - Inundación 100
Tabla 26: Pérdidas repetitivas NFIP 102

Tabla 27: Cantidad de pólizas y reclamaciones del NFIP en el Municipio de Naguabo por tipo de estructura 103
Tabla 28: Cronología de eventos de peligro – Inundación 103
Tabla 29: Índice de deslizamientos a base del USGS 114
Tabla 30: Escala Saffir-Simpson 123
Tabla 31: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes 124
Tabla 32: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes 125
Tabla 33: Ciclones que han pasado sobre Puerto Rico y sus alrededores 130
Tabla 34: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015 151
Tabla 35: Datos de incendios forestales 2015-2016 para la Zona de Caguas, Distrito de Humacao 154
Tabla 36: Fuente de recursos 162
Tabla 37: Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos 164
Tabla 38: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de aumento en el nivel del mar) 166
Tabla 39: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar) 172
Tabla 40: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 186
Tabla 41: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total 187
Tabla 42: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo) 195
Tabla 43: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial 195
Tabla 44: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 202
Tabla 45: Estimado de pérdidas por inundación - Total 202
Tabla 46: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de inundaciones (por probabilidad anual de recurrencia) 205
Tabla 47: Cantidad de personas dentro de las categorías de profundidad (por probabilidad anual de recurrencia) 210
Tabla 48: Estimado de pérdidas por inundación - residencial 217
Tabla 49: Población con necesidad - Inundación 217
Tabla 50: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) 226
Tabla 51: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos 229
Tabla 52: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo) ... 231
Tabla 53: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia) 238
Tabla 54: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María 240
Tabla 55: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de vientos fuertes (por periodo de recurrencia) 249
Tabla 56: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia) 250
Tabla 57: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami 263
Tabla 58: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami 267
Tabla 59: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica 274

Tabla 60: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por marejada ciclónica (por categoría de huracán) 284
Tabla 61: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión 290
Tabla 62: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera 294
Tabla 63: Proyectos del PICA para Naguabo Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) 313
Tabla 64: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Naguabo entre 2015 y 2021 317
Tabla 65: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Reglamentaria y de Planificación 320
Tabla 66: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa 324
Tabla 67: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera 326
Tabla 68: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad de Educación y Difusión 327
Tabla 69: Plan de Acción de Mitigación - Prevención 338
Tabla 70: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad 345
Tabla 71: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales 355
Tabla 72: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura 356
Tabla 73: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia 372
Tabla 74: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública 375
Tabla 75: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Naguabo . 383

Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de Planificación 26
Figura 2: Proceso de participación ciudadana 33
Figura 3: Área geográfica del Municipio de Naguabo 40
Figura 4: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar – Aumento de 4 pies 68
Figura 5: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar - Aumento de 4 pies (cont.) 69
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020 75
Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto 2015 y octubre de 2016 75
Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de junio de 2018 76
Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de marzo de 2019 77
Figura 10: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019 80
Figura 11: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019 81
Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto 84
Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto (cont.) 85
Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación– Retorno de los 100 años 96
Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Retorno de los 100 años (cont.) 97
Figura 16: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación– Retorno de los 500 años 98

Figura 17: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Retorno de los 500 años (cont.) 99
Figura 18: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Naguabo luego del huracán María - FIRM vs ABFE 109
Figura 19: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento 112
Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento (cont.) 113
Figura 21: Deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Naguabo 117
Figura 22: Deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Naguabo (cont.) 118
Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes – Retorno 50 años 121
Figura 24: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes - Retorno 50 años (cont.) 122
Figura 25: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami 133
Figura 26: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami (cont.) 134
Figura 27: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica 138
Figura 28: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica (cont.) 139
Figura 29: Peligro de erosión costera en el municipio 143
Figura 30: Peligro de erosión costera en el municipio (cont.) 144
Figura 31: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales 150
Figura 32: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico 153
Figura 33: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH 157
Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar 168
Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar (cont.) 169
Figura 36: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar 170
Figura 37: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar (cont.) 171
Figura 38: Áreas de peligro por densidad poblacional - 4 pies de Aumento en el nivel del mar 173
Figura 39: Áreas de peligro por densidad poblacional - 4 pies de Aumento en el nivel del mar (cont.) .. 174
Figura 40: Áreas de peligro por densidad poblacional - 10 pies de aumento en el nivel del mar 175
Figura 41: Áreas de peligro por densidad poblacional - 10 pies de aumento en el nivel del mar (cont.) 176
Figura 42: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Aumento en el nivel del mar, 1 pie 180
Figura 43: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Aumento en el nivel del mar, 1 pie (cont.) 181
Figura 44: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Aumento en el nivel del mar, 10 pies 182
Figura 45: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Aumento en el nivel del mar, 10 pies (cont.) 183
Figura 46: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 188
Figura 47: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.) 189
Figura 48: Promedio de pérdidas no residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos 190
Figura 49: Promedio de pérdidas no residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.) 191

Figura 50: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto 193
Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Licuación por Terremoto (cont.) 194
Figura 52: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos 196
Figura 53: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos (cont.) 197
Figura 54: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Terremoto 199
Figura 55: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Terremoto (cont.) 200
Figura 56: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones 203
Figura 57: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones (cont.) 204
Figura 58: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 206
Figura 59: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.) 207
Figura 60: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años. 208
Figura 61: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años (cont.) 209
Figura 62: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años 211
Figura 63: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años (cont.) 212
Figura 64: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años 213
Figura 65: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años (cont.) 214
Figura 66: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación 215
Figura 67: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación (cont.) 216
Figura 68: Población desplazada por inundación 218
Figura 69: Población desplazada por inundación (cont.) 219
Figura 70: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Inundaciones, Retorno de los 100 años 221
Figura 71: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Inundaciones, Retorno de los 100 años (cont.) 222
Figura 72: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Inundaciones, Retorno de los 500 años 223
Figura 73: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Inundaciones, Retorno de los 500 años (cont.) 224
Figura 74: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento 227
Figura 75: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento (cont.) 228
Figura 76: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento 232
Figura 77: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento (cont.) 233
Figura 78: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Deslizamientos 236
Figura 79: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Deslizamientos (cont.) 237
Figura 80: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años... 241
Figura 81: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años (cont.) 242
Figura 82: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años. 243
Figura 83: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.) 244
Figura 84: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años. 245
Figura 85: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años (cont.) 246

Figura 86: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años 247
Figura 87: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años (cont.) 248
Figura 88: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años 251
Figura 89: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años (cont.) 252
Figura 90: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años 253
Figura 91: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años (cont.) 254
Figura 92: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años 255
Figura 93: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años (cont.) 256
Figura 94: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años 257
Figura 95: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años (cont.) .. 258
Figura 96: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Vientos fuertes, Retorno de 3,000 años 261
Figura 97: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Vientos fuertes, Retorno de los 3,000 años (cont.) 262
Figura 98: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami 265
Figura 99: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami (cont.) 266
Figura 100: Áreas de peligro por densidad poblacional – Tsunami 268
Figura 101: Áreas de peligro por densidad poblacional – Tsunami (cont.) 269
Figura 102: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Tsunami 272
Figura 103: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Tsunami (cont.) 273
Figura 104: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 2 275
Figura 105: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 2 (cont.) 276
Figura 106: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5 277
Figura 107: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5 (cont.) 278
Figura 108: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 2 280
Figura 109: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 2 (cont.) 281
Figura 110: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 5 282
Figura 111: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 5 (cont.) 283
Figura 112: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Marejada ciclónica, huracán categoría 1 . 286
Figura 113: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Marejada ciclónica, huracán categoría 1 (cont.) 287
Figura 114: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Marejada ciclónica, huracán categoría 5 . 288
Figura 115: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Marejada ciclónica, huracán categoría 5 (cont.) 289
Figura 116: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera 292
Figura 117: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera (cont.) 293
Figura 118: Áreas de peligro por densidad poblacional – Erosión costera 295
Figura 119: Áreas de peligro por densidad poblacional – Erosión costera (cont.) 296
Figura 120: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Erosión costera 298
Figura 121: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Erosión costera (cont.) 299

Listado de Abreviaciones

AAA – Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
ABFE – "Advisory Base Flood Elevation Maps"
ACS – "American Community Survey"
AEE – Autoridad de Energía Eléctrica[1]
AEP – Autoridad de Edificios Públicos
AEMEAD – Agencia Estatal para el Manejo de Emergencia y Administración de Desastres[2]
CDBG-DR – "Community Development Block Grant – Disaster Recovery"
CERT – "Community Emergency Response Team"
CFR – "Code of Federal Regulations"
CRS – "Community Rating System"
COR3 – Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia
DHS – "Department of Homeland Security"
DRNA – Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
DMA 2000 – "Disaster Mitigation Act of 2000"
FIRM – "Flood Insurance Rate Map"
GIS – Sistema de Información Geográfica
HMGP – "Hazard Mitigation Grant Program"
HUD – "Department of Housing and Urban Development"
IFR – "Interim Federal Rule"
JP - Junta de Planificación de Puerto Rico
FEMA – "Federal Emergency Management Administration"
IPCC – "Intergovernmental Panel on Climate Change"
LPRA – Leyes de Puerto Rico Anotadas
MEOW – "Maximum Envelope of Water"
MHIRA – "Multi-Hazard Identification and Risk Assessment"
MOM – "Maximum of the MEOW's"
KBDI – "Keetch-Byram Drought Index"
NCA4 – Fourth National Climate Assessment
NCEI – "National Centers for Environmental Information"
NESDIS – "National Environmental Satellite, Data & Information Service"
NDMC – "National Drought Mitigation Center"
NFIP – "National Flood Insurance Program"
NMEAD – Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
NOAA – "National Oceanographic and Atmospheric Administration"
NIH – "National Institute of Health"
NRC – "National Research Council"
NSWL – "National Severe Weather Laboratory"
NWS – "National Weather Service"
OMME – Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
PEMPN – Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales
PICA – Plan de Inversiones Capitales de Cuatro Años[3]
PRAPEC – Plan y Reglamento del Área de Planificación Especial del Carso
PRCCC – "Puerto Rico Climate Change Council"

[1] Actualmente, a cargo de LUMA Energy.
[2] Actualmente, la NMEAD.
[3] 2018-2019 a 2021-2022

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"
USC – "United States Code"
USDA – "United States Department of Agriculture"
USDM – "United States Drought Monitor"
USGS – "United States Geological Survey"
USGCRP – "United States Global Change Research Project"
ZR – Distrito sobrepuesto Zona de Riesgo

Capítulo 1: Introducción y trasfondo

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

Algunos beneficios de la planificación de mitigación de peligros son:

- Proteger la seguridad del público y prevenir la pérdida de vida y propiedad;
- Reducir el daño al desarrollo existente y futuro;
- Prevenir el daño a los activos económicos, culturales y ambientales de la comunidad;
- Minimizar el periodo de cierre operacional y acelera 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 Naguabo, ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 atendiendo los requisitos establecidos en la Ley Federal de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA 2000), así como los requisitos de la Regla Final Interina (IFR, por sus siglas en inglés) basado en las disposiciones del Código de Regulaciones Federales (C.F.R., 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 2021, de modo que ayude al municipio a no tan solo prepararse y reducir el posible impacto ante los desastres naturales, sino a ser uno más resiliente.

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

1.1.1 Leyes y Reglamentos Federales

Robert T Stafford Act

El propósito de la Ley Federal Robert T. Stafford ("Stafford Act")[4], 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. [5]

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[6]. 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. [7]

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

El Municipio de Naguabo ha desarrollado este Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 (Plan de Mitigación 2021) 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.

[4] 42 U.S.C. 5121 et. seq.
[5] 44 C.F.R. § 201.6(a)(1)
[6] 42 U.S.C 5165
[7] 44 C.F.R. § 201.6

1.1.2 Leyes y Reglamentos Estatales y Locales

Código Municipal de Puerto Rico[8]

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 2021 se discutirán según sea necesario.

1.2 Historial y alcance

La presente actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo comenzó el 26 de febrero de 2020, con la firma por parte de alcalde, Hon. Noé Marcano Rivera, de un "Acuerdo Colaborativo entre el Municipio de Naguabo y la Junta de Planificación", sobre actualización del Plan, refiérase Apéndice B.1.2. Con este acuerdo se buscaba actualizar el Plan, el cual había sido redactado para el año 2009, y luego revisado y adoptado en 2015. Al momento de esta actualización el Plan se encuentra vencido. Durante el año 2020, se redactó el Plan en su versión Preliminar.

En enero de 2021, la alcaldesa electa, Hon. Miraidaliz Rosario Pagán, designó un nuevo Comité para continuar y completar los trabajos para la actualización del Plan 2021. La Sra. Lynnette Feliciano, secretaria municipal, ha sido la persona contacto entre el Comité y la JP.

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

El Plan 2021, al igual que la versión del 2015, 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 Naguabo.

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;
- Procedimiento para la revisión del plan, y, por último;
- Documentación que demuestre que el plan fue adoptado formalmente por el cuerpo que gobierna la jurisdicción. [9]

[9] 44 C.F.R. § 201.6(c)

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

- Capítulo 1 – Introducción y trasfondo
- Capítulo 2 – Proceso de planificación
- Capítulo 3 – Perfil del municipio
- Capítulo 4 – Identificación de peligros y evaluación de riesgos
- Capítulo 5 – Evaluación de la capacidad del municipio
- Capítulo 6 – Estrategias de mitigación
- Capítulo 7 – Revisión y supervisión del Plan
- Capítulo 8 – Adopción y aprobación del Plan
- Apéndice A – Documentación de la adopción y aprobación del Plan
- Apéndice B – Documentación de reuniones, comentarios al Plan, Resumen de cartas de intención e información arqueológica
- Apéndice C – Mapas de Erosión costera

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

1.4 Resumen de cambios del Plan anterior

Esta actualización del Plan modifica las versiones previas del Plan 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	Sección	Cambio o actualización
Título del documento	N/A	Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Naguabo, 2015 a Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Naguabo.
Todos	Todas	Introducción del formato, capacidad de evaluación e identificación de espacios abiertos.
Título del documento	N/A	Actualización del título: Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples, Municipio de Naguabo (2015) a Plan de Mitigación contra Peligros Naturales (2021).

Capítulo	Sección	Cambio o actualización
Capítulo 1		Se eliminaron y añadieron otras subsecciones (1.3 y 1.4)
Capítulo 2	2.5, 2.6, 2.7 y 2.8	Sección 3: Proceso de Planificación, ahora Capítulo 2.
Capítulo 3	3.2, 3.2.1, 3.5 y 3.6	Se abundó en el perfil del municipio y se utilizó el estimado ACS 2013-2018, así como los datos del Censo de EE. UU. de 2010.
Capítulo 4	Todas	Se actualizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio.
Capítulo 5	Todas	Se actualizaron las capacidades del municipio.
Capítulo 6	6.5	Se actualizaron las estrategias de mitigación.
Capítulo 7	Todas	Se actualizó la información de Revisión y supervisión del Plan y se delegó a un encargado.
Capítulo 8	Todas	Se actualizó e incorporó la información de adopción y aprobación del Plan y se delegó a un encargado.

Capítulo 2: Proceso de planificación

2.1 Reglamentación del proceso de planificación

La reglamentación federal, en su sección 44 C.F.R. § 201.6 (b), provee los requisitos relacionados al procedimiento de planificación para planes locales de mitigación[10]. El proceso de planificación detalla los pasos y acciones que se siguieron y completaron durante el desarrollo de este Plan (Véase sección 2.4). El Municipio de Naguabo, a través de su Comité y líderes comunitarios, así como demás ciudadanos, conforme con el mismo, fue proactivo en agilizar el proceso de actualización y participó activamente del mismo. Copia de su Carta de Acuerdo se encuentra en el Apéndice B.2.

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

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

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

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

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

[10] 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.[11] 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.[12]

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 2021 del Municipio de Naguabo, donde se describe el marco legal que rige el proceso de preparación y aprobación de un Plan de Mitigación, conforme a los requisitos del 44 C.F.R. § 201.6, mientras que el Capítulo 2 documenta el Proceso de planificación, en sí, realizado para la actualización de este Plan.

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

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

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

[11] 44 C.F.R. § 201.6(b)
[12] 44 C.F.R. § 201.6(c)(1)

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

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

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

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

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

2.3 Historial del Plan de Mitigación de Riesgos en Naguabo

El Municipio de Naguabo tiene un Plan de mitigación contra peligros naturales previamente adoptado. Este Plan se actualizó por última vez en el 2015. El mismo incluía al municipio y sus diez (10) barrios.

Este Plan fue desarrollado utilizando el proceso de planificación local de mitigación, según recomendado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias. Para ello, se revisó y actualizó el referido Plan de Mitigación del Municipio de Naguabo de 2015 para atemperarlo a las necesidades actuales del Municipio.

No se contemplaron jurisdicciones nuevas o adicionales que se hayan unido durante este proceso. No obstante, aunque el Municipio de Naguabo 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, (refiérase al Apéndice B.4).

2.4 Preparación del Plan para el 2021

Los Planes Locales de Mitigación contra Peligros Naturales deben actualizarse cada cinco (5) años para seguir siendo elegibles para recibir fondos federales por mitigación. Para preparar el Plan de Mitigación 2021 del Municipio de Naguabo, 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. De igual manera, se extendió una invitación a los municipios colindantes para que participaran del proceso de actualización del presente plan (Véase Apéndices B.4.1.4 y B.4.2.4).

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

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

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 un año y 19 meses, a partir del 1ro de noviembre de 2019 con la reunión convocada por la JP a los municipios que participarían del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales.[13] En la referida reunión se le proveyó al municipio información sobre el alcance,

[13] Nótese, que, se incluye en la sección del apéndice copia del Memorando de Entendimiento suscrito el 26 de febrero de 2020 y la Hoja de Asistencia de la reunión inicial celebrada el 1ro de noviembre de 2019.

propósitos y beneficios de los planes de mitigación y de la implementación de las acciones contenidas en el Plan. De igual forma, los municipios recibieron el acuerdo colaborativo para su revisión y acción correspondiente. Posteriormente, con el cambio de gobierno local, el 18 de febrero de 2021, la JP se reunió con la nueva administración del municipio para proveerles estatus sobre la actualización del Plan y así coordinar la continuidad del proceso de actualización. Refiérase al Apéndice B.1.3.

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.

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 2.6. Para tener fácil acceso e identificar el lugar dentro del Plan en que se incorpora cada paso, se incluyen como sigue:

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

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

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

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

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

2.5 Comité de Planificación

Con el fin de guiar el desarrollo de este Plan, el 13 de mayo de 2020 se llevó a cabo la reunión inicial de los trabajos de actualización del Plan con el Sr. William Serrano, quien fue la persona de contacto designada por el alcalde saliente en el año 2020. Entre el Sr. William Serrano (ex director de la Oficina de Asuntos Federales) y Sr. Jerry M. Kirkland (exdirector de Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME), quienes fungían como únicos integrantes del Comité, proveyeron parte de la información actualizada.

A partir de febrero de 2021, la Hon. Alcaldesa Miraidaliz Rosario Pagán designó un nuevo Comité para continuar y completar la actualización del Plan. La siguiente tabla provee el listado de los miembros del Comité de Planificación convocado en el mes de febrero de 2021. Este Comité se dio a la tarea de revisar el Plan de mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo, completado con la mejor información disponible su versión borrador. El Comité continuará con reuniones internas, así como con otros miembros de la comunidad, oficiales del municipio y agencias pertinentes para poder completar la actualización de las estrategias de mitigación que se presentaron en el Plan 2015, así como las que se han añadido en esta actualización.

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 en el proceso de planificación. En su formación, se han incluido tres (3) líderes comunitarios que facilitaran la comunicación y recopilación de datos por comunidad entre los demás líderes comunitarios con los que cuenta Naguabo. 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 2021 del Municipio de Naguabo.

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

Tabla 2: Nombres de los integrantes del Comité de Planificación

Nombre	Título	Agencia / Oficina
Hon. Miraidaliz Rosario Pagán	Alcaldesa	Municipio de Naguabo
Lynette Feliciano Sánchez	Secretaria Municipal	Secretaria Municipal
Tainichí Fernandez Roque	Directora	Oficina de Programas Federales Naguabo
Pedro Delgado Márquez	Director	Obras Publicas Municipal
Luis E. Rodríguez Benítez	Director	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME)
Ray López	Representante de la comunidad	Comunidad Tropical Beach
Yesi Rivera	Representante de la comunidad	Comunidad Sector Florida[14], Barrio Rio Blanco
Jesús Calcaño	Representante de la comunidad	Comunidad Playa Húcares

Nótese, como el municipio ha buscado que exista tanto representación gubernamental (municipal), así como representación de miembros de la comunidad, lo que aporta a un Plan que involucra ambos entes, siendo éstos de igual importancia. Por su parte, los integrantes del Comité identificaron y contactaron funcionarios del gobierno local y estatal para lograr acceso a la información requerida para actualizar estatus de los activos, cronología de eventos que han impactado al municipio en los últimos cinco años, entre otra información pertinente. Además, de la representación ciudadana en el Comité, se coordinó el involucrar al sector comunitario mediante su insumo y participación de reuniones de Planificación con la

[14] Nótese que, en el Municipio de Naguabo, al igual que muchos otros municipios de la Isla, se nombran "barrios" a sectores dentro de los barrios identificados por el Censo.

comunidad y difusión pública, a llevarse a cabo en dos ocasiones distintas, según se detalla en la sección 2.7.

2.6 Reuniones del Comité de Planificación

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

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la exgobernadora de Puerto Rico, Honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (OE) 2020-023[15] en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normaliza la situación en la Isla, situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios con el ánimo de dar continuidad a los esfuerzos de actualización del Plan que nos ocupa.

La Tabla 3 provee un resumen de las reuniones medulares celebradas durante el desarrollo de la actualización del Plan. Según fuera necesario, el personal local celebró discusiones rutinarias y reuniones adicionales para realizar tareas de planificación específicas de su departamento o agencia, tales como la aprobación de determinadas acciones de mitigación para que su agencia o departamento se comprometa a incluirlas en el Plan de Acción de Mitigación.

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

Tabla 3: Descripción de las reuniones del Comité de Planificación

Fecha	Lugar de reunión	Descripción
1ro de noviembre de 2019	Junta de Planificación de Puerto Rico, Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñones, San Juan, P.R.	Reunión del municipio con la JP para extenderle una invitación a participar del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. La JP hizo entrega de los acuerdos colaborativos para su revisión y acción correspondiente
13 de mayo de 2020	Reunión virtual mediante Microsoft Teams	Reunión de inicio con el propósito de discutir actualizaciones a incluirse en el borrador del Plan de Mitigación.
18 de febrero de 2021	Reunión virtual mediante Microsoft Teams	Reunión del municipio con la JP para involucrar y proveer el estatus del desarrollo del Plan a la alcaldesa entrante y establecer la importancia del nombramiento del nuevo Comité a establecerse para apoyar los esfuerzos de la actualización.

[15] Dicha OE-2020-23 ordenando el Cierre de Gobierno, impactando, a su vez, el periodo de "lock down".

Fecha	Lugar de reunión	Descripción
17 de marzo de 2021	Reunión virtual mediante Microsoft Teams	Reunión con el Comité actual, en el cual se presentaron los hallazgos de la evaluación de riesgos, nuevas enmiendas al Plan, así como la distribución de tareas a completar para el proceso de revisión del documento.

2.7 Participación pública en el proceso de planificación

Un componente importante en el proceso de planificación de la mitigación involucra la participación ciudadana. Las sugerencias e insumo provisto por los ciudadanos, así como por la comunidad, proveen al Comité una mayor comprensión de las inquietudes y preocupaciones locales y aumenta la probabilidad de implementar con éxito acciones de mitigación. A medida que los ciudadanos se involucren más en las decisiones que afectan su seguridad, es más probable que obtengan una mayor apreciación de los peligros presentes en su comunidad y tomen las medidas necesarias para reducir su impacto (Godschalk, Brody, & Burby, 2003). La concientización pública es un componente clave de la estrategia general de mitigación de cualquier comunidad destinada a hacer que un hogar, vecindario, escuela, negocio o una ciudad esté más protegida de los posibles efectos de 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.

El proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del COVID-19. La Orden Ejecutiva (OE) 2020-023 y extensiones de la misma, como medidas tomadas para controlar el riesgo de contagio coronavirus en Puerto Rico, limitó los servicios no esenciales y reuniones públicas, lo que requirió rediseñar y flexibilizar el proceso de participación ciudadana sin trastocar lo esencial que es el mismo, ofreciendo opciones viables sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan.

Con el fin último de proveer acceso al mayor número de ciudadanos posible y promover la participación pública, ante los retos que se presentaron con este panorama, a partir del 22 de mayo de 2020, se optó por promover y establecer un proceso de participación ciudadana alternativo, según aprobado por la Comisión Estatal de Elecciones y posteriormente avalado por el Municipio de Naguabo.

La participación ciudadana en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de 2021 del Municipio de Naguabo se contempló tomando en cuenta los siguientes métodos:

- Mediante reuniones de Planificación con la Comunidad, que incluyeron talleres de difusión pública e informativos; y
- Mediante comentarios por escrito 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) reuniones de Planificación con la Comunidad durante el proceso de planificación de este Plan. La primera reunión de Planificación con la Comunidad se realizó durante la fase preliminar de redacción del documento y de la revisión de la evaluación de riesgos y las estrategias de mitigación. La

segunda reunión de Planificación con la Comunidad se celebró una vez presentado el borrador para ser examinado por el público en general, pero antes de la presentación, aprobación y adopción del Plan Final.

- **Primera reunión con la comunidad (25 de marzo de 2021):** Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU, que, a su vez fueron anunciadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/, el periódico Primera Hora el 10 de marzo de 2021 y anunciadas también en las redes sociales del municipio, a través de la Página oficial del Municipio de Naguabo en Facebook Municipio Autónomo de Naguabo - Home | Facebook el 11 y el 25 de marzo de 2021. Además, varias organizaciones comunitarias anunciaron en sus respectivas redes sociales utilizando sus páginas de Facebook y mensajes de texto esta primera reunión con la comunidad. Refiérase al Apéndice B.4.1.3. Entre ellas mencionamos las comunidades de:
    - Puente de Río Blanco
    - Barrio Cubuy de Naguabo
    - Desarrollando Daguao
    - Acción Comunitaria Barrio Duque, Naguabo
    - Naguabo vamos a darle camino
    - Maizales con la Fe Renace
    - Comunidad Sueños Dorados
    - Comunidad de Río Blanco

  En la misma, además de la participación de residentes de las comunidades de Río Blanco, Tropical Beach y Barrio Maizales de Naguabo, hubo representación del Departamento de Salud, la Autoridad de Carreteras, Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR, Municipio de Humacao, y participantes del Proyecto Inario. Refiérase al Apéndice B.4 para los detalles.

  En esta reunión se recibieron comentarios a través de correo electrónico del Proyecto, plandemitigacion@jp.pr.gov, por parte de la Unidad de Planificación y Optimización SATPRE, Departamento de Educación, refiérase Apéndice B.6.3, así como de los asistentes en el chat del canal durante la presentación en vivo. Los mismos se integraron en el Capítulo 4.

- **Segunda reunión con la comunidad (27 de mayo de 2021):** Esta reunión se llevó a cabo mediante una presentación y reunión virtual a través de la plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA, que, a su vez fueron anunciadas en la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/ y anunciadas también en las redes sociales del municipio, a través de la Página oficial del Municipio de Naguabo en Facebook Municipio Autónomo de Naguabo - Home | Facebook, los días 14 y 27 de mayo de 2021. Refiérase a Apéndice B.4.2.3.

Comentarios por escrito

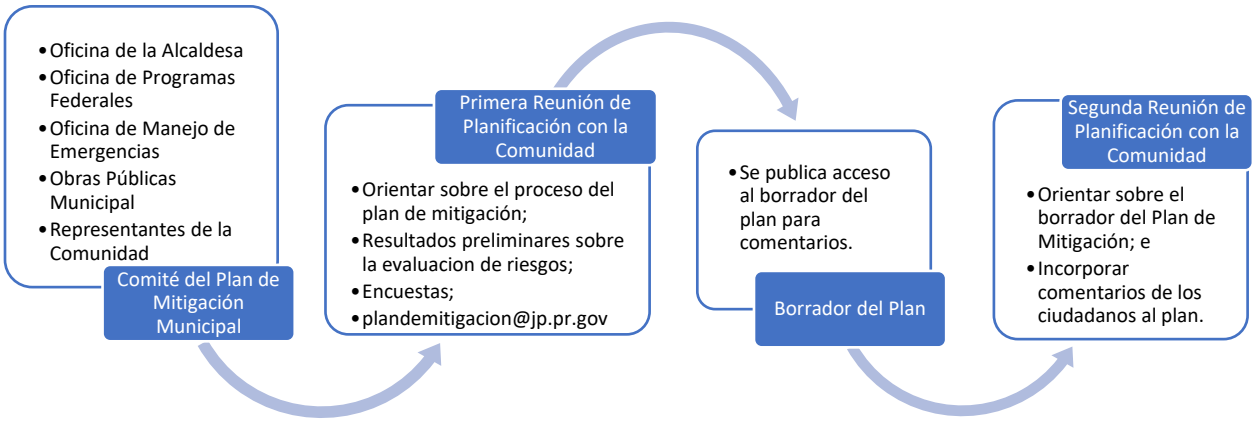
Además de participar en las reuniones con la comunidad, se brindó a toda persona, organización, agencia o parte interesada la oportunidad de someter comentarios escritos al borrador a través de los siguientes mecanismos:

- Comentarios en línea a través de la página web de la JP para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales, a saber: cedd.pr.gov/Mitigacion/;
- 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.
- En la hoja de registro para la presentación en YouTube (https://docs.google.com/forms/d/1OajS_4M90341vlBygPgGorFd7WVpcaCcCumiQWic1lo/edit) en una sección para comentarios.
- De igual forma, las personas que participaron de las reuniones virtuales tuvieron la oportunidad de emitir su comentario, pregunta o sugerencia a través del chat que provee la plataforma de YouTube.
- Comentarios directamente enviados al Comité de Planificación del Municipio de Naguabo.

Se recibieron comentarios por parte de DRNA, refiérase al Apéndice B.6.3, entre otras observaciones. Las observaciones y comentarios recibidos fueros evaluados e incorporados en el Plan según su pertenencia al mismo. Todos los comentarios fueron documentados, revisados y se mantienen en récord por el Comité de Planificación del Municipio de Naguabo.

La Figura 2 ilustra el proceso que se llevó a cabo para brindarle a la ciudadanía la oportunidad de participar en el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de su municipio. Además, 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 4 provee una breve descripción de la participación del público en el proceso de planificación. Documentación con respecto a estas oportunidades se encuentra en el Apéndice B. Además, se les extendió una invitación a los municipios colindantes o comunidades vecinas para que participaran del proceso de la segunda reunión de planificación con la comunidad. El Apéndice B contiene las cartas cursadas a estos municipios. De igual manera, se les extendió una invitación a líderes comunitarios, según identificados por la Oficina para el Desarrollo Socioeconómico de las Comunidades (ODSEC), dependencia sucesora de la Oficina de las Comunidades Especiales, para que participasen de la Presentación del Plan.

Tabla 4: Descripción de las reuniones con el público

Fecha	Lugar de reunión	Descripción	Etapa de planificación (Preliminar o Borrador)
25 de marzo de 2021	Reunión/presentación utilizando plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU	Primera reunión de Planificación con la Comunidad, para informar sobre el proceso de la actualización del Plan y la forma en cómo compartir comentarios de la comunidad.	Preliminar
27 de mayo de 2021	Reunión/presentación utilizando plataforma YouTube en la siguiente dirección web: https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA	Segunda reunión de Planificación con la Comunidad, en la cual se presentaron los hallazgos sobre la evaluación de riesgos y el desarrollo de las estrategias de mitigación.	Borrador

2.8 Mesas de Trabajo

Para enriquecer el proceso de elaboración del Plan, la Junta de Planificación (JP) estableció un grupo de expertos proveniente tanto del gobierno, como de los sectores privado y sin fin del lucro para recoger el insumo de estos expertos sobre desarrollo de este Plan y otros Planes de Mitigación Locales. Para ello, la JP organizó seis (6) Mesas de Trabajo cuyo propósito fue informar hallazgos críticos que involucran la responsabilidad directa de agencias del gobierno central y cómo se incorporan en el Plan de Mitigación municipal a través de la definición de estrategias específicas para cumplir con las disposiciones de reglamentación federal, salvaguardando la participación de agencias y entidades privadas, en el proceso de desarrollo del Plan local conforme a la reglamentación federal 44 C.F.R. § 201.6 (b)(2). De igual manera, se enviaron comunicaciones vía correo electrónico, con el fin de dar seguimiento y proveer una actualización del estatus de los planes de mitigación en sus diversas etapas, proveyendo así un foro para poder permitir el insumo del grupo de expertos. En el Apéndice B.5 se provee la lista de participantes que asistieron a dichas reuniones. Además, se detallan las reuniones sostenidas con la Mesa de Trabajo e invitaciones extendidas a esos efectos.

Se buscó que la participación de los invitados a dichas mesas de trabajo fuera constante y representativa de entidades gubernamentales, para que, además de contar con el insumo e involucramiento de la ciudadanía, comunidades vecinas, líderes comunitarios y el propio Comité, se le proveyera una oportunidad a dichos entes y estos pudiesen tener injerencia directa en problemáticas que inciden en medidas de mitigación o peligros que requieren mitigarse en coordinación con estas agencias gubernamentales. Esto con la colaboración, además, de entidades que representan otras partes interesadas, incluyendo expertos (academia, profesionales), así como entidades de base comunitaria, con el objetivo de elaborar acciones de mitigación más efectivas y con mayor alcance al poner en conocimiento a las entidades concernientes que manejan, a nivel estatal, aspectos que están fuera de la jurisdicción del gobierno local del municipio. Se hace constar que estas mesas de trabajo son continuas, por lo que se van discutiendo las necesidades de diversos municipios por incluirse dentro del alcance del Proyecto de Actualización de los Planes de Mitigación Locales, liderado por la JP, incluyendo al Municipio de Naguabo, conforme el progreso o estado de los procedimientos del desarrollo del Plan.

La Tabla 5 muestra la lista de las entidades representadas en esta Mesa de Trabajo.

Tabla 5: Mesa de Trabajo: Coordinación Inter Agencial y del Sector Privado

Mesa de Trabajo para Planes de Mitigación Municipales		
Representación del Gobierno Estatal		**Nombre**
1	Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros (SHMO, por sus siglas en inglés)	Ivelysse Lebrón Durán[16]
2	Negociado de Manejo de Emergencias y Administración de Desastres	Mariano Vargas
3	Oficina Central de Recuperación, Reconstrucción y Resiliencia	Nelson Rivera Calderón
4	Autoridad de Edificios Públicos	Gian Vale Del Río
5	Departamento de Transportación y Obras Públicas	Julio E. Colón Vargas
6	Autoridad de Carreteras y Transportación	María E. Arroyo Caraballo
7	Consejo de Cambio Climático - Departamento de Recursos Naturales	Ernesto L. Díaz
8	Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico	Abiú García Colón
9	Autoridad de Energía Eléctrica	José Ortiz[17]
10	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados	Antonio Pardo
11	Junta Reglamentadora de Servicios Públicos	Sandra Torres López
12	Departamento de Salud	Rosaida M. Ortiz
13	Departamento de Educación	Reinaldo Del Valle Cruz
Representación Sector Privado/Academia		**Nombre**
14	UPR-Recinto Ciencias Médicas/ Comité Asesor de Cambios Climáticos	Pablo Méndez Lázaro
15	UPR-Mayagüez - Investigación sobre Infraestructura Resiliente	Eric Harmsen
16	Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico	Rita M. Asencio Pérez
17	Sociedad Puertorriqueña de Planificación	Federico Del Monte Garrido
18	Foundation for Puerto Rico	Marisa Rivera
19	Programa del Estuario de la Bahía de San Juan	Brenda Torres Barreto

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

[17] Transición por nombramiento de Efran Paredes-Maisonet como director de la AEE, efectivo al 6 de agosto de 2020. De existir una Mesa de Trabajo futura, se estará extendiendo una invitación a la persona a cargo.

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:[18]

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

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Municipio de Naguabo	Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Naguabo, 2015	Se utiliza como referencia comparativa para el plan revisado.	Capacidades Municipales y Estrategias de Mitigación.
Municipio de Naguabo	Plan Operacional de Manejo de Emergencias y Multiriesgos de Naguabo	Referencias generales.	A través del documento.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Plan de Uso de Terrenos 2015	Determinar la clasificación de suelos municipal.	Tendencias de uso de terrenos.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Proyectos Potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años: 2018-2019 a 2021-2022	Mejoras permanentes por municipio y entidad.	Desarrollo económico (Sector Transporte y comunicación, Energía, Sector agropecuario, industrial) Vivienda.
Junta de Planificación de Puerto Rico	Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios 2020	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	Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13, según enmendado) 2021	Referencias generales.	Mecanismos de Planificación y condiciones futuras.

[18] La lista en la **Error! Reference source not found.** no pretende ser exhaustiva. Refiérase a la Bibliografía al final del documento.

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

Agencia autora	Título de la fuente	¿Cómo se utiliza en el Plan?	Sección del Plan
Junta de Planificación	Plan especial para el desarrollo de Castañer, 1999	Referencias generales.	Tendencias de uso de terrenos.
Negociado para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (NMEAD)	Plan Estatal de Mitigación de Peligros de Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones de mitigación.
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)	Informe sobre la sequía 2014 al 2016 en Puerto Rico (2016)	Referencias generales.	Sequía.
Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (FEMA)	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), Estrategia de mitigación.
Oficina del Censo de los Estados Unidos	Censo Decenal de 2010 y Encuesta sobre la Comunidad Americana 2014-2018 (American Community Survey).	Determinar la población actual y un estimado del cambio desde el Censo Decenal de 2010 al 2018.	Población, demografía, industria y empleo.
El Programa Federal de Investigación de Cambio Global	Cuarta Evaluación Climática Nacional (2018, Fourth National Climate Assessment).	Referencias generales, trasfondo y medidas propuestas.	Cambio Climático/ Aumento del nivel del mar
Universidad del Sur de California (USC)	Disaster and Disruption in 1867: Earthquake, Hurricane and Tsunami in Danish West Indies.	Documentar este tipo de eventos.	Cronología de eventos de peligro.

Capítulo 3: Perfil del municipio

3.1 Descripción general del municipio

El Municipio de Naguabo está ubicado en la región este de Puerto Rico. Comprende un área de aproximada de 133.9 km2 (51.94 mi2). Al norte colinda con los municipios de Río Grande y Ceiba, al este con el Mar Caribe, al sur con el Municipio de Humacao, y al oeste con el Municipio de Las Piedras. Los barrios que componen el municipio son Pueblo, Daguao, Mariana, Duque, Maizales, Río Blanco, Peña Pobre, Río, Húcares y el barrio Santiago y Lima. Refiérase a la Figura 3 para la ubicación de sus barrios.

Naguabo es un municipio destacado por sus recursos naturales, incluyendo sus playas y parte del Bosque Nacional del Caribe (El Yunque). Los terrenos del Yunque son utilizados como reserva forestal y comprenden un recurso ecológico, estético, recreativo, educativo, científico y ambiental de extraordinario valor.

En cuanto a la Playa de Naguabo, este sector constituye un polo turístico a nivel Isla, principalmente por su importante malecón, su centro gastronómico, cuya materia prima es el producto de la actividad pesquera del área y una serie de estructuras de singular valor histórico y arqueológico. Además, provee un escenario agradable a la vista incluyendo la playa, los montes y el panorama visual que ofrece la isla de Vieques y el Cayo Santiago.

Fisiografía

El Municipio de Naguabo se extiende desde los llanos costaneros aluviales del Este hasta la Sierra de Luquillo. La parte norte, comprende la porción meridional del Bosque Nacional del Caribe (El Yunque), 50% de su territorio presenta laderas empinadas y escarpadas, el 20% son pendientes onduladas entre 50 y 200 metros sobre el nivel del mar y el 30% son llanos o semi-llanos. Los terrenos llanos están localizados en pequeños valles aluviales formados por los ríos Blanco, Santiago y Daguao. Estos valles son triangulares y se abren hacia la costa. Esta condición unida a la susceptibilidad de inundaciones dificulta la conformación de nuevos núcleos de población, especialmente al norte del territorio y limita la expansión física de los asentamientos poblacionales existentes.

Hidrografía

En términos hidrográficos, el Municipio de Naguabo está compuesto por tres redes fluviales de importancia: el Río Daguao, que marca el límite territorial con el Municipio de Ceiba; el Río Santiago junto a la Quebrada Grande, que transcurren por el noreste del Barrio Pueblo y por último el Río Blanco, localizado en el barrio del mismo nombre, es el de mayor extensión y tamaño. A lo largo de su curso se le agregan varios tributarios, tales como los ríos Cubuy, Sabana, Icacos y Prieto, los cuáles nacen dentro del territorio municipal de Naguabo, en el Bosque Nacional del Caribe (El Yunque).

Geología

Las formaciones rocosas que comprenden el basamento geológico del Municipio de Naguabo son producto de procesos asociados al volcanismo en arcos de islas. Estos fueron inducidos por los movimientos convergentes de las placas oceánicas a través de márgenes de subducción a fines de la era Mesozoica y principios del período Terciario. Estos materiales geológicos están presentes a lo largo de la región montañosa oriental de Puerto Rico y consisten de secuencias de rocas ígneas, mayormente

volcaniclásticas así como de rocas sedimentarias que fueron posteriormente penetradas por intrusiones magmáticas de composición granodiorítica y diorítica.

Las principales formaciones ígneas extrusivas que afloran en el Municipio de Naguabo son la formación Daguao que consiste en brechas, lavas y tobas, la Lava Figueras constituida por andesita intercalada con brechas y toba y la formación Fajardo que consiste de arenisca volcánica, toba y brecha. Éstas muestran en mayor o menor grado los efectos de compresiones tectónicas, fallamiento y erosión diferencial en la superficie. Las rocas ígneas intrusivas son dominantemente de composición granodiorítica. En la porción sur del municipio los materiales aluviales depositados durante la época Cuaternaria yacen de forma discordante sobre estos.

Éstos consisten de arena, limo y arcilla mayormente en llanuras aluviales, terrazas aluviales y abanicos aluviales depositados durante los últimos 18,000 años, como resultado de la agradación o relleno sedimentario de los valles. Ésta agradación ocurrió de forma simultánea al ascenso en el nivel del mar a medida que progresó la última desglaciación. En la zona costera dominan los depósitos de arena de playa, lagunas y humedales de edad Holocénica.

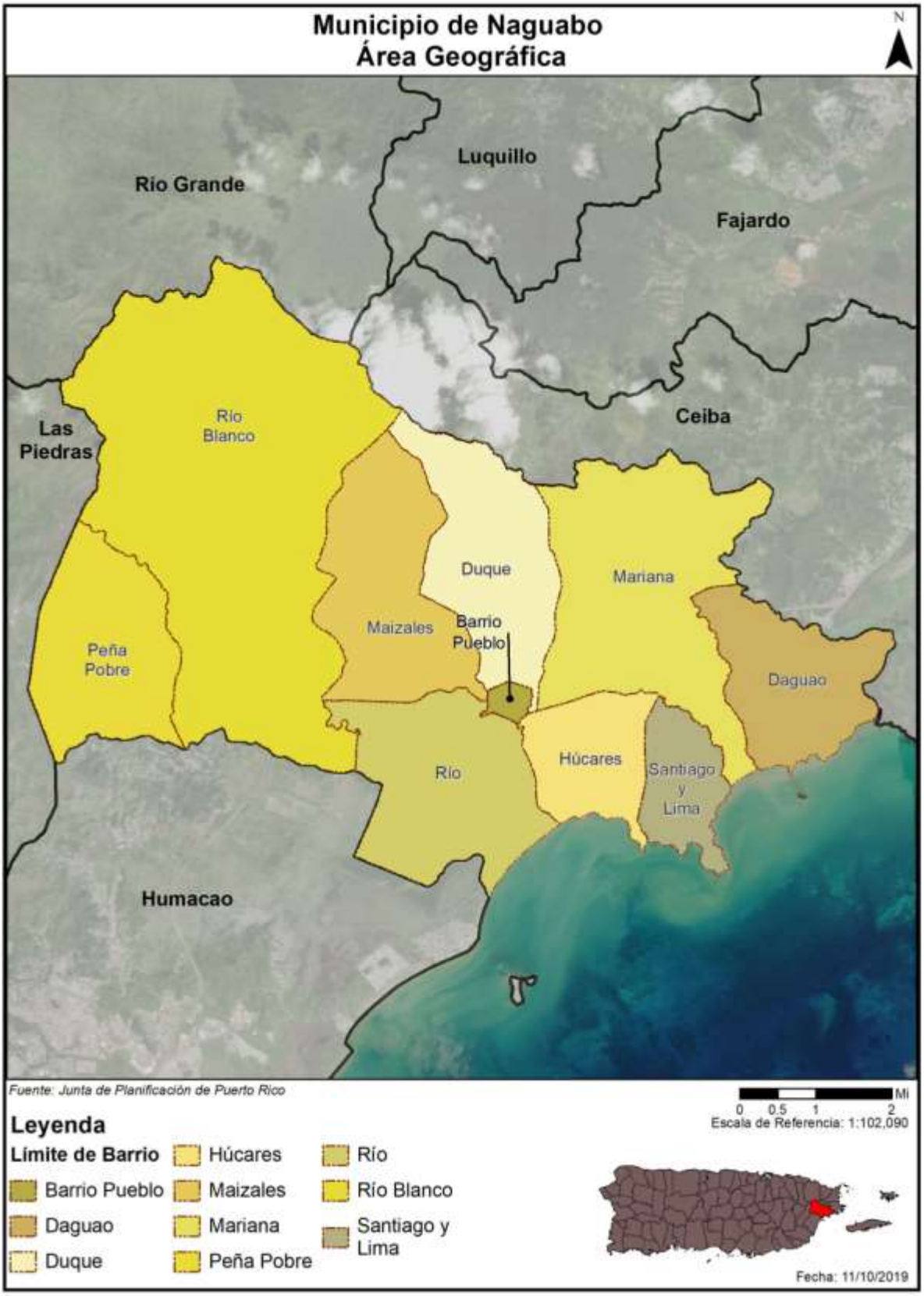
Desde el punto de vista de planificación las rocas ígneas intrusivas así como las rocas volcaniclásticas que comprenden el relieve lomoso y montañoso del Municipio de Naguabo presentan problemas potenciales de deslizamientos, despeños y otros movimientos de masa en las vertientes mayores de 25 grados así como donde se haya hecho cortes verticales en las laderas exponiendo rocas diaclásticas intemperizadas y/o cuyos buzamientos y elementos estructurales estén orientados de forma favorable a la ocurrencia de deslizamientos y otros tipos de movimientos de masa.

Los depósitos aluviales en los márgenes de las vegas de los ríos y quebradas son en su mayor parte susceptibles a inundaciones, tienen el nivel freático alto (próximo a la superficie del terreno) y son moderadamente susceptibles a los efectos de la amplificación y licuación en caso de ocurrir un sismo fuerte. Las zonas de rocas ígneas intrusivas de composición granodiorítica son altamente susceptibles a la erosión debido a su alto contenido de arena cuarzosa.

Clima

Nuestro clima está dominado a nivel regional por la influencia oceánica tropical y los vientos alisios. Esta combinación ha hecho que prevalezca un clima tropical marino que está grandemente influenciado por el efecto orográfico del interior montañoso central. Las vertientes septentrional y oriental de la Isla hacen de estas áreas las de mayor pluviosidad debido al efecto orográfico de la Sierra de Luquillo y la Cordillera Central. En el caso del Municipio de Naguabo, la temperatura promedio anual es de 80°F y la precipitación promedio anual para todo el territorio es de 130 pulgadas. Para la zona urbana del municipio, la precipitación es de 74 pulgadas, pero para las áreas del Río Blanco, que son las más cercanas al Yunque, fluctúa entre 110 y 158 pulgadas. En distintas épocas del año, el clima de Puerto Rico presenta condiciones que nos exponen al riesgo de sufrir los efectos de fenómenos atmosféricos tales como huracanes, tormentas, depresiones, ondas, vaguadas, lluvias convectivas, granizadas, trombas y sequías. De estos sistemas meteorológicos, los primeros seis son capaces de producir inundaciones severas (Municipio de Naguabo, 2015).

Figura 3: Área geográfica del Municipio de Naguabo



3.2 Población y demografía

La población censada en el año 2010 fue de 26,720. Según los datos (véase Tabla 7), el barrio con mayor población para el año 2010 lo fue el barrio Río con 5,350 habitantes, seguido del barrio Peña Pobre con 4,131 habitantes. Por otra parte, para el año 2010, el barrio con menor población lo fue el barrio Santiago y Lima con 710 habitantes.

Si comparamos los datos de población del Censo de 2010 con los estimados de la Encuesta de la Comunidad al año 2018 (ACS, por sus siglas en inglés), tenemos que la pérdida poblacional es de 454 habitantes, equivalentes a una disminución de 1.70%. Según los datos, se estima que el barrio que experimentó mayor incremento porcentual poblacional lo fue Santiago y Lima, con un incremento poblacional de 66.34% entre los años 2010 y 2018, un aumento equivalente a 471 habitantes. Se estima que el barrio que disminuyó su población más significativamente lo fue Húcares con una disminución poblacional de 43.76% o 1,277 habitantes menos.

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

Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Daguao	2,273	2,448	7.70%
Duque	2,425	3,013	24.25%
Húcares	2,918	1,641	-43.76%
Maizales	1,913	1,864	-2.56%
Mariana	2,074	1,930	-6.94%
Pueblo	1,514	1,917	26.62%
Peña Pobre	4,131	4,393	6.34%
Río	5,350	4,980	-6.92%
Río Blanco	3,412	2,899	-15.04%
Santiago y Lima	710	1,181	66.34%
Naguabo Municipio, Puerto Rico	26,720	26,266	-1.70%

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

3.2.1 Tendencias poblacionales

En términos de la distribución por edad, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018, el rango de los 20 a los 64 años presentó un total de 15,055 habitantes, equivalente a un 57.32%. Por su parte, un total 6,809 o un 25.92% del total de la población lo conforman menores de hasta 19 años. Finalmente, 4,402 o el 16.76% de la población del municipio está compuesto por personas con 65 años en adelante.

En cuanto a las edades de la población por barrio, para el año 2018, el ACS estimó que la población se concentra mayormente en el barrio Río con una población estimada de 4,980 habitantes, de los cuales 1,880 son los menores de hasta 19 años; 2,708 están dentro de los 20 a 64 años y 392 son personas con 65 años en adelante.

Tabla 8: Población por edad por barrio

Población por edad por barrio (Estimado ACS 2018)					
Municipio de Naguabo	Menos de 5 años	5 a 19 años	20 a 64 años	65 años en adelante	Total
Daguao	0	484	1,547	417	2,448
Duque	81	654	1,892	386	3,013
Húcares	153	434	870	184	1,641
Maizales	78	340	1,160	286	1,864
Mariana	132	139	1,144	515	1,930
Pueblo	99	740	751	327	1,917
Peña Pobre	184	616	2,739	854	4,393
Río	396	1,484	2,708	392	4,980
Río Blanco	23	542	1,426	908	2,899
Santiago y Lima	100	130	818	133	1,181
Naguabo Municipio, Puerto Rico	**1,246**	**5,563**	**15,055**	**4,402**	**26,266**

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

Según el Censo de 2010, el 29.56% de los habitantes del municipio lo comprendían menores de hasta 19 años. Por otra parte, un total de 3,541 o un 13.25% del total de la población lo conformaban personas de 65 años o más. Por último, 15,280 o el 57.19% del total de la población se encuentra entre las edades de 20 a 64 años. La gran mayoría de la población para el 2010 estaban en las edades de 20 a 64 años en el Municipio de Naguabo.

A base del ACS de 2018, la cual se utiliza como herramienta para comparar los datos provistos por el Censo de 2010, se estima que la población de habitantes menores de hasta 19 años se redujo en un 41.84%. La población entre las edades de 20 a 64 años disminuyó solo un 1.47% o 428 habitantes. No obstante, se estima que la población de habitantes de 65 años o más incrementó en un 24.32% o 861 más habitantes que en el año 2010. Esto representa, para el municipio, un aumento en la población de personas mayores o de personas de edad avanzada considerablemente.

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

Cambio en población por edad			
Municipio de Naguabo	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	1,908	1,246	-34.70%
5 a 19 años	5,991	5,563	-7.14%
20 a 64 años	15,280	15,055	-1.47%
65 años es adelante	3,541	4,402	24.32%
Total	**26,720**	**26,266**	**-1.70%**

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

3.3 Tendencias de uso de terreno

Las formaciones de suelos en el Municipio de Naguabo están relacionadas con las áreas húmedas de los valles costeros y las zonas inundables. Las asociaciones principales son: Guineos-Guayabota-Roca, Caguabo-Múcaro-Naranjito, Mabí-Río Arriba-Cayaguá y Coloso-Toa- Bajura. La asociación de afloramientos rocosos Guineos-Guayabota le pertenecen los terrenos del Yunque. Estos suelos poseen buen drenaje, pendientes pronunciadas y alta precipitación pluvial. Los suelos de la asociación Caguabo-Múcara-Naranjito son arcillosos, y ocupa terrenos con declives moderados, buen drenaje y moderadamente permeables.

La asociación Mabí-Río Arriba-Cayaguá es donde están localizados la mayoría de los asentamientos poblacionales del Municipio de Naguabo. Consisten de materiales derivados de roca intrusiva y extrusiva con textura que varía moderadamente de gruesa a fina. La asociación Coloso-Toa-Bajura contiene suelos de pobre drenaje y de bajo a moderado relieve, forman terrazas y abanicos aluviales en los valles y llanuras inundables de los ríos (Municipio de Naguabo, 2015).

Calificación de suelo

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

Con el propósito de guiar el desarrollo y la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial y con el ánimo de crear uniformidad en el proceso de calificación de suelos, la Junta de Planificación de Puerto Rico adoptó las disposiciones contenidas en la derogada Ley de Municipios Autónomos, ahora el Código Municipal de Puerto Rico, *supra*, y en la Ley Núm. 550 del 3 de octubre de 2004 (Ley para el Plan de Uso de Terrenos),[19] para proveer a los municipios esta capacidad. Además, más adelante se aprobó el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico consolidando el proceso de ordenación territorial de los municipios. (JP, 2015)

El Artículo 6.006 “Planes de Ordenación” del Código Municipal, autoriza a los municipios a adoptar los Planes de Ordenación de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo I, Libro VI del Código Municipal de Puerto Rico, *supra*. Estos Planes de Ordenación constituyen instrumentos del territorio municipal. Los mismos deben proteger los suelos, promover el uso balanceado, provechoso y eficaz de estos y propiciar el desarrollo cabal de cada municipio. Los Planes de Ordenación incluyen la reglamentación de los usos de suelo y las materias relacionadas con la organización territorial y con la construcción bajo la jurisdicción de la Junta de Planificación y de la Oficina de Gerencias “Código Municipal de Puerto Rico”. El municipio podrá, a través de lo dispuesto en este Código, solicitar que se sustituyan o enmienden los reglamentos de otras agencias públicas. Los Planes de Ordenación deben ser elaborados, adoptados y revisados de

[19] 23 L.P.R.A. § 227 y subsiguientes.

conformidad a lo dispuesto en el Artículo 6.011 de este Código y serán compatibles con las leyes, políticas públicas, y reglamentos del Gobierno estatal, según dispuesto en el Artículo 6.014 de este Código.

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Mantener libre dicho suelo del proceso urbanizador;
2. Evitar la degradación del paisaje y la destrucción del patrimonio natural;
3. Establecer medidas para el uso del suelo de forma no urbana;

4. Delimitar el suelo que debe ser especialmente protegido debido a sus características especiales; y
5. Establecer planes para el manejo de los recursos naturales y agrícolas.

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

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

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

La Tabla 10 provee las subcategorías, a tenor con las referidas disposiciones de ley:

Tabla 10: Subcategorías de suelo rústico especialmente protegido

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

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

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

Tabla 11: Clasificación de suelos

Clasificación	Cuerdas	Por ciento (%)
Hidrografía	257.8721	0.7566%
Suelo Rústico Común (SRC)	3,793.5944	11.1304%
Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)	17.8087	0.0523%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Agrícola (SREP-A)	10,967.8427	32.1797%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico (SREP-E)	9,642.1091	28.2900%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Hídrico (SREP-EH)	282.4556	0.8287%
Suelo Rústico Especialmente Protegido - Ecológico/Paisaje (SREP-EP)	5,773.1996	16.9386%
Suelo Urbano (SU)	2,305.2874	6.7637%
Vial	1,042.9872	3.0601%
Total	**34,083.1567**	**100.0000%**

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

A base del ACS de 2018, se estima que las unidades de viviendas en total eran de 11,582, siendo el barrio Río el que contaba con el mayor número de viviendas disponibles, con un total de 2,025 (17.48%) así como el mayor número de vivienda ocupada (1,608) este es seguido por el barrio Peña Pobre con unas 1,687 unidades de vivienda.

Tabla 12: Unidades de Vivienda

	Unidades de vivienda		Unidades ocupadas		Unidades vacantes	
	Total	%	Total	%	Total	%
Naguabo - Total	**11,582**	**100.00%**	**8,317**	**71.81%**	**3,265**	**28.19%**
Daguao	1,111	9.59%	561	6.75%	550	16.85%
Duque	1,196	10.33%	960	11.54%	236	7.23%
Húcares	1,220	10.53%	681	8.19%	539	16.51%
Maizales	804	6.94%	583	7.01%	221	6.77%
Mariana	1,043	9.01%	634	7.62%	409	12.53%
Pueblo	731	6.31%	577	6.94%	154	4.72%
Peña Pobre	1,687	14.57%	1,329	15.98%	358	10.96%
Río	2,025	17.48%	1,608	19.33%	417	12.77%
Río Blanco	1,337	11.54%	1,056	12.70%	281	8.61%
Santiago y Lima	428	3.70%	328	3.94%	100	3.06%

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

3.4 Industria y empleos

De acuerdo con el ACS de 2018, el total de personas empleadas en Naguabo era de 7,043, lo que representa un descenso de 1.92% comparado con el Censo de 2010. La industria con más personas empleadas es la de Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social con 1,348 empleos, seguida del área de Comercio al detal con 828 empleos. Por otro lado, se estima una reducción entre el 2010 y el 2018 de 42.21% en el sector de la Construcción.

Tabla 13: Personas con empleo por industria

Industria	2010	Por ciento (%)	2018	Por ciento (%)	Por ciento de cambio (%)
Municipio Naguabo (Total de personas con empleo)	**7,181**	**100.00%**	**7,043**	**100.00%**	**-1.92%**
Agricultura, silvicultura, caza, pesca y minería	114	1.59%	141	2.00%	23.68%
Construcción	1,078	15.01%	623	8.85%	-42.21%
Manufactura	802	11.17%	662	9.40%	-17.46%
Comercio al por mayor	109	1.52%	91	1.29%	-16.51%
Comercio al detal	1,020	14.20%	828	11.76%	-18.82%
Transportación y almacenaje, y empresas de servicios públicos	323	4.50%	266	3.78%	-17.65%
Información	42	0.58%	85	1.21%	102.38%
Finanzas y seguros, bienes raíces, alquiler y arrendamiento	158	2.20%	311	4.42%	96.84%
Servicios profesionales, científicos, de gerencia, administrativos y de manejo de residuos	422	5.88%	715	10.15%	69.43%
Servicios educativos, cuidado de la salud y asistencia social	1,459	20.32%	1,348	19.14%	-7.61%
Artes, entretenimiento, recreación y servicios de alojamiento y comida	697	9.71%	730	10.36%	4.73%
Otros servicios, excepto administración pública	319	4.44%	598	8.49%	87.46%
Administración pública	638	8.88%	645	9.16%	1.10%

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

3.5 Inventario de Activos Municipales

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

1. Estaciones de policía, estaciones de bomberos, instalaciones críticas de almacenamiento de vehículos y equipos, y centros de operaciones de emergencia necesarios para las actividades de respuesta a inundaciones antes, durante y después de una inundación;

2. Instalaciones médicas, incluyendo, pero sin limitarse, a: hospitales, residencias (asilos u hogares) de ancianos, bancos de sangre y servicios de salud, incluyendo aquellos que almacenan documentos médicos de vital importancia, propensos a tener ocupantes que puedan padecer de impedimentos físicos para evitar lesiones o la muerte durante una inundación;
3. Escuelas y centros de cuidado diurno, especialmente si se designan como refugios o centros de desalojo;
4. Estaciones de generación de energía y otras instalaciones públicas y privadas de servicios de salud que sean vitales para mantener o restaurar servicios normales a zonas impactadas antes, durante o después de un evento natural;
5. Plantas de tratamiento de aguas y aguas residuales;
6. Estructuras o instalaciones que produzcan, utilicen o almacenen materiales altamente volátiles, inflamables, explosivos, tóxicos y/ o reactivos al agua; y
7. Sistemas de rellenos sanitarios o instalaciones de desperdicios sólidos.

La Tabla 14 provee, en detalle, todas las instalaciones o activos del municipio, según la información en la JP e identifica si la instalación es considerada como crítica o no. La administración municipal actualmente está trabajando en la actualización del listado de sus activos municipales e identificar si es o no un activo crítico. Asimismo, identificará los activos críticos estatales y privados en su municipio, refiérase a la Acción PP-6.

Tabla 14: Inventario de activos municipales[20]

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Casa Alcaldía	Calle Baldorioty #40 Naguabo, PR 00718	18.21197389 -65.73454811	Gobierno	Sí
Centro Gobierno Naguabo	Calle José Julián Acosta Naguabo, PR 00718	18.21082 -65.7379	Gobierno	No
Centro De Oficinas	Calle José Julián Acosta Naguabo, PR 00718	18.21095376 -65.73816167	Gobierno	No
Parque De Bombas - Naguabo	Carr. #31 KM 4.0 Naguabo, PR 00718	18.21325078 65.74143613	Estación de Bomberos	Sí
CDT de Naguabo	Carr. #31 KM 4.0 Naguabo, PR 00718	18.21342087 -65.74105	Instalaciones Médicas	Sí
Centro Cultural	Calle Celis Aguilera	18.21130297 -65.73365256	Gobierno	No

[20] Los siguientes datos, según provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico, han sido verificados por el Comité de Planificación del Municipio de Naguabo

Nombre del activo	Dirección física	Coordenadas	Uso o función del activo	¿Activo crítico? (Sí o No)
Tribunal General	PR 192	18.21153497 -65.7362465	Gobierno	No
Matadero Municipal	Bo. Playa Húcares carr. #192 KM 0.1	18.20966839 -65.7387822	Gobierno	Sí
Cuartel De La Policía	Calle Goyco #22	18.21153577 -65.73798578	Cuartel de la Policía	Sí
Dpto Agricultura		18.21253559 -65.73600965	Gobierno	No
Rio Blanco	Bo. Rio Blanco, sector Florida Carr. #191	18.24303614790 -65.78500988670	Sub Estación Eléctrica	Sí
Naguabo	Carr. #192 (al lado gasolinera Phillip 66)	18.20723448 -65.73285778	Sub Estación Eléctrica	Sí
Quebrada Grande	Bo. Duque calle #3	18.24156612240 -65.74560474050	Escuela	Sí
Lutgarda Rivera Reyes	Bo. Rio Blanco, sector Florida carr. #969 KM 2 HM 0	18.23755445270 -65.78228428530	Escuela	Sí
Fermín Delgado	Bo. Peña Pobre carr. #950	18.23673796180 -65.81348328240	Escuela	Sí
José R Agosto	PR-972	18.23431590860 -65.71483911220	Escuela	No
Su Silverio García	Bo. Daguao carr. #3 KM 9 HM 4	18.21894391 -65.69029797	Escuela	Sí
Lydia M López		18.21591863 -65.82081793	Escuela	No
Fidelina Meléndez Monsanto	Calle Antonio Ríos 29-37	18.21098464 -65.73353224	Escuela	Sí
Eugenio Brac	Calle Antonio Ríos 29-37	18.21012013 -65.73387299	Escuela	Sí

3.6 Educación pública del municipio/Capacidad de difusión pública

La Tabla 15 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 15: Capacidad del municipio para la difusión pública

Programa	Descripción del programa	Método de alcance	Fecha de última oferta
Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias (OMME)	Adiestramiento de rescate e información sobre desastres naturales como: huracanes, terremotos, tsunamis, inundaciones. Igualmente, ofrece ejercicios y simulacros y la evaluación de ejercicios y simulacros.	Talleres / Charlas	Oferta continua
Cuerpo de Bomberos	Adiestra al personal de empresas privadas sobre técnicas de prevención y extinción de incendios. Participa en simulacros y revisa estructuras de alto riesgo para promover que se corrija cualquier violación al Código de Prevención de Incendios, entre otros.	Talleres / Cursos / Publicaciones	Oferta continua
Equipo de Respuesta en Emergencia de la Comunidad (C.E.R.T., por sus siglas en inglés)	Proporciona adiestramientos de habilidades de respuesta básica a miembros de la comunidad. Educa a la comunidad sobre la preparación para desastres que puedan afectar la zona y capacita en habilidades de respuesta de desastres, tales como seguridad contra incendios, búsqueda y rescate, organización de equipos y operaciones médicas de desastres.	Talleres / Publicaciones	Oferta continua
Cruz Roja Americana, Distrito de Puerto Rico	Según sea requerido por OMME, provee personal técnico para asistir con la educación a la comunidad.	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.[21]

4.2 Peligros naturales que pueden afectar al municipio

Una de las metas del municipio es continuar reduciendo los peligros y riesgos que puedan afectar la calidad de vida de sus comunidades. Ciertamente, el proceso de mitigación es un componente importante en la planificación y mejoramiento de la infraestructura existente. Por otro lado, el proceso de prevención se enfoca en establecer medidas anticipadas a corto y mediano plazo para evitar o reducir los efectos de los desastres naturales. Mientras que el proceso de mitigación envuelve todas aquellas acciones que reducen la exposición o vulnerabilidad de una comunidad amenazada por uno o varios fenómenos de origen natural. Las medidas de mitigación se conciben en el mediano y largo plazo.

[21] 44 C.F.R. § 201.6(c)(2)

Uno de los propósitos principales del proceso de mitigación es establecer los pasos anteriores al evento de forma tal que se proteja la ciudadanía, las estructuras, y a la vez, se minimicen los costos en respuesta al desastre y recuperación.

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

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

La Tabla 16 provee los detalles de un peligro natural que pudo o puede afectar al municipio.

Tabla 16: Peligros naturales que afectan al municipio

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el Plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Cambio climático – Aumento en el nivel del mar	Sí	No	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye este peligro como materia de estudio. Esto incluye cómo el cambio climático afecta las estructuras e infraestructura que particularmente se encuentren ubicadas en la costa. • Es importante promover estudios científicos especializados que proporcionen más información sobre de los peligros discutidos, porque su magnitud podría aumentar ante el efecto del calentamiento global.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el Plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Sequía	Sí	No	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye la sequía como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, sin embargo, en Puerto Rico, no se experimentan condiciones extremas de sequía con frecuencia. • Se contempla e incluye este peligro como parte de la actualización de este Plan.
Terremotos	Sí	Sí	Sí	• El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los terremotos como uno de los peligros que podrían afectar a la isla, ya que cada día existe un índice de probabilidad en donde en promedio ocurren tres a cuatro movimientos telúricos en Puerto Rico. • Este plan de mitigación incluye un análisis de este evento a base de los índices de licuefacción, así como el deslizamiento de tierra inducido por terremotos. • Igualmente, se provee una narrativa sobre el efecto de las ondas sísmicas en este tipo de evento.
Inundaciones	Sí	Sí	Sí	Incluye huracanes y tormentas tropicales y eventos de lluvia extrema.
Deslizamientos	Sí	Sí	Sí	Se contempla el deslizamiento por lluvia.
Vientos fuertes (ciclones tropicales)	Sí	Sí	Sí	Fue mencionado en el Plan 2015, como parte del análisis de peligro ante huracanes y tormentas. Puerto Rico queda en un área expuesta a vientos fuertes por ciclones tropicales, especialmente durante el periodo de junio a noviembre.

Peligro natural	¿Incluido en el Plan de Mitigación del Estado?	¿Incluido en el Plan anterior?	¿Incluido en este Plan?	Notas
Tsunamis	Sí	Sí	Sí	Se discute toda vez que Naguabo es un municipio con litoral costero. Pese a que el Plan de Mitigación del Estado incluye recomendaciones para incorporar a los planes de mitigación municipales, no se describe como un peligro en sí dentro del mismo. No obstante, este peligro está identificado en la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples (MHIRA) de FEMA.
Erosión costera	No	Sí	Sí	Fue mencionado en el Plan 2015, como parte del análisis de peligro ante huracanes y tormentas. Pese a que el Plan de Mitigación del Estado incluye recomendaciones para incorporar a los planes de mitigación municipales, no se describe como un peligro en sí dentro del mismo. No obstante, este peligro está identificado en la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples (MHIRA) de FEMA.
Marejada ciclónica	Sí	Sí	Sí	Fue mencionado en el Plan 2015, como parte del análisis de peligro ante huracanes y tormentas. Posibilidad de impacto mayor ocasionado por eventos de cambio climático.
Incendio forestal	Sí	No	Sí	El Plan Estatal para la Mitigación de Riesgos Naturales en Puerto Rico (2016) incluye los incendios forestales como uno de los peligros que podrían afectar a la Isla.

4.3 Cronología de eventos de peligros o declaraciones de emergencia

La Tabla 17 provee detalles de los eventos de peligros naturales ocurridos a nivel Isla que tuvieron un impacto significativo directo o indirecto sobre el Municipio:

Tabla 17: Cronología de eventos de peligros

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
22 de agosto de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Laura impactó a la isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la isla. Preliminarmente, la acumulación más alta de lluvia registrada por el Servicio Nacional de Meteorología fue de 4.09 pulgadas en Villalba.	EM-3537-PR
29-30 de julio de 2020	Tormenta Tropical	El sistema Isaías produjo mucha agua e inundaciones, así como vientos fuertes en el área de Puerto Rico. El evento de tormenta tropical produjo riesgos asociados a viento fuertes de 50 mph. Igualmente, trajo consigo copiosas lluvias que intensificaron los problemas de inundación en varios municipios de Puerto Rico. Se recibieron de entre 3 a 6 pulgadas de lluvia y en algunas áreas aisladas 8 pulgadas de lluvia, mientras que el oleaje se estimó alcanzó de entre 10 a 18 pies, produciendo inundaciones costeras o marejadas ciclónicas.	EM-3532-PR DR-4560-PR

Fecha de la ocurrencia	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[22] FEMA-3426-EM-PR[23]
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- 3426-EM-PR
20 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán María, ciclón tropical de categoría IV, impactó a la isla causando daños catastróficos generalizados.	FEMA-4339-DR-PR FEMA-3991-EM-PR
5 de septiembre de 2017	Huracán	El huracán Irma, ciclón tropical de categoría V, pasó al norte de la isla, causando vientos de tormenta tropical y lluvias torrenciales.	FEMA-4336-DR-PR FEMA-3384-EM-PR

[22] 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

[23] 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	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
22 de agosto de 2011	Huracán	La tormenta tropical Irene entró por el este de la isla, solo convirtiéndose en huracán luego de salir por el norte hacia el océano atlántico. Su efecto principal fueron inundaciones causadas por fuertes lluvias, con daños en áreas causados por vientos de tormenta tropical.	FEMA-4017-DR-PR FEMA-3326-EM-PR
17 de septiembre de 2004	Inundación	La tormenta tropical Jeanne, que luego de pasar por Puerto Rico se convirtió en ciclón tropical de categoría III, pasó por encima de la isla, depositando grandes cantidades de agua y causando inundaciones, deslizamientos y daños por viento.	FEMA-1552-DR-PR
16 de mayo de 2001	Inundación	Inundaciones y deslizamientos a causa de tormentas severas.	FEMA-1372-DR-PR
17 de noviembre de 1999	Huracán	El huracán Lenny, ciclón tropical de categoría IV, pasó al sur de la isla, causando fuertes lluvias e inundaciones alrededor de la isla.	FEMA-3151-EM-PR
24 de septiembre de 1998	Huracán	El huracán Georges, ciclón tropical de categoría III, entró por el noreste de la isla, causando fuertes daños por viento y lluvias torrenciales que llevaron a inundaciones.	FEMA-1247-DR-PR/EM-3130
9 de septiembre de 1996	Huracán	El huracán Hortense, ciclón tropical de categoría I, entró por el suroeste de la isla, causando daños por viento en esa área y depositando grandes cantidades de lluvia en el resto de la isla.	FEMA-1136-DR-PR
21 de septiembre de 1989	Huracán	El huracán Hugo, ciclón tropical de categoría V, entró a la isla por el noreste, causando grandes daños por medio de fuertes vientos y lluvias torrenciales.	FEMA-842-DR-PR

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

Fecha de la ocurrencia	Tipo de peligro	Descripción del evento	DR/EM # (si aplica)
11 de octubre de 1918	Terremoto	El terremoto de San Fermín, sismo con magnitud de 7.1, sacudió el oeste de la isla, causando daños considerables.	
22 de agosto de 1916	Huracán	El huracán San Hipólito, ciclón tropical de categoría II, entró por el sureste de la isla, causando daños por viento en partes de Puerto Rico y depositando grandes cantidades de lluvia, causando inundaciones.	
6 de septiembre de 1910	Huracán	El huracán San Zacarias, ciclón tropical de categoría II, pasó al sur de la isla, depositando grandes cantidades de lluvia y provocando inundaciones severas.	

Fuente: Centro Nacional de Información Ambiental (NCEI) 2019, USGS 2020, FEMA 2020 [24]

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

4.4 Metodología para determinar la probabilidad de eventos futuros

Según requerido por las reglamentaciones aplicables, la siguiente metodología fue utilizada para determinar la probabilidad de futuras incidencias de peligros naturales que pueden afectar al municipio:

- Peligros que ocurren menos de una vez cada cinco años - 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 18: 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 en el nivel del mar	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión de la Cuarta Evaluación Nacional del Clima (NCA4)	Basado en la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio.
Sequía	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de los datos de sequías del Monitor de los Estados Unidos.	La sequía es parte natural de prácticamente todas las regiones climáticas. Para evaluar este peligro se utilizó la metodología estocástica para determinar la susceptibilidad del municipio ante este peligro natural.

Peligro Natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Terremoto/ Licuación	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión de datos publicados por los Centros Nacionales de Información Ambiental (anteriormente conocido como el Centro Nacional de Información Geofísica). • Página web del Programa de Peligros por Terremoto del USGS. • Página web de la Red Sísmica de Puerto Rico. • Revisión del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Naguabo, 2015.	Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.

Peligro Natural	¿Es este un peligro identificado como significativo en este Plan?	¿Cómo se determinó?	¿Por qué se tomó esta determinación?
Inundación	Sí	• Revisión de la Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA. • Revisión del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). • Revisión del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Naguabo, 2015. • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database" • Declaraciones históricas de desastre. • Información del libro de estado de la comunidad NFIP de FEMA y del sistema de clasificación comunitaria (CRS).	El peligro de inundación se discute minuciosamente en el Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN). En este se establece que Puerto Rico tiene una alta vulnerabilidad a las inundaciones. Basado en el estudio de HAZUS, plan anterior y la probabilidad de este peligro ocurrir en el municipio.
Deslizamiento	Sí	• Revisión de la Evaluación de 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 (PEMPN). • Repaso del "NOAA NCDC Storm Events Database".	La región del atlántico, y el Caribe son propensas a la formación de ciclones tropicales. Los eventos de vientos fuertes se discuten en el del Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (PEMPN).
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 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. • Revisión del Plan de Mitigación de Peligros Naturales de Naguabo, 2015.	El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendio a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. Naguabo pertenece a la Zona de Caguas, Distrito de Humacao. Se recomienda que se comience a inventariar y documentar eventos futuros sobre este peligro.

4.5 Perfil de peligros identificados

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

- Cambio climático / Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremotos
- Inundaciones
- Deslizamientos
- Vientos fuertes
- Tsunami
- Erosión costera
- Marejada ciclónica
- Incendios forestales

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), como, por ejemplo, emisiones de gases en la atmósfera como el dióxido de carbono, que con el efecto invernadero, propicia un alza en la temperatura promedio del planeta.

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

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

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

- Aumentos de temperatura que reducirán aún más el suministro y aumentarán la demanda de agua potable;

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

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

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

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

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

- Un aumento de los riesgos para la salud de los ancianos y otras poblaciones vulnerables tanto en zonas rurales como urbanas dado al aumento en la prevalencia de extremos de temperatura,
- 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).[25]

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.[26]

4.5.1.1 Área geográfica afectada

En el caso del Municipio de Naguabo, 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.

Se puede observar mediante la evaluación de riesgos, como el litoral costero del Municipio se verá impactando por el aumento en el nivel del mar a partir de una elevación en el nivel del mar de cuatro (4) pies. El mapa a continuación ilustra que los barrios Río y Daguao los que se verían con mayor porción territorial afectada. Los barrios Húcares, barrio Santiago y Lima y el barrio Mariana también se verían afectados. Se puede observar que las instalaciones críticas del municipio no se encuentran ubicadas en las áreas posiblemente afectadas. En la sección 4.6.3.1 se discutirá más en detalle la vulnerabilidad del municipio ante este peligro.

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

[26] 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

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

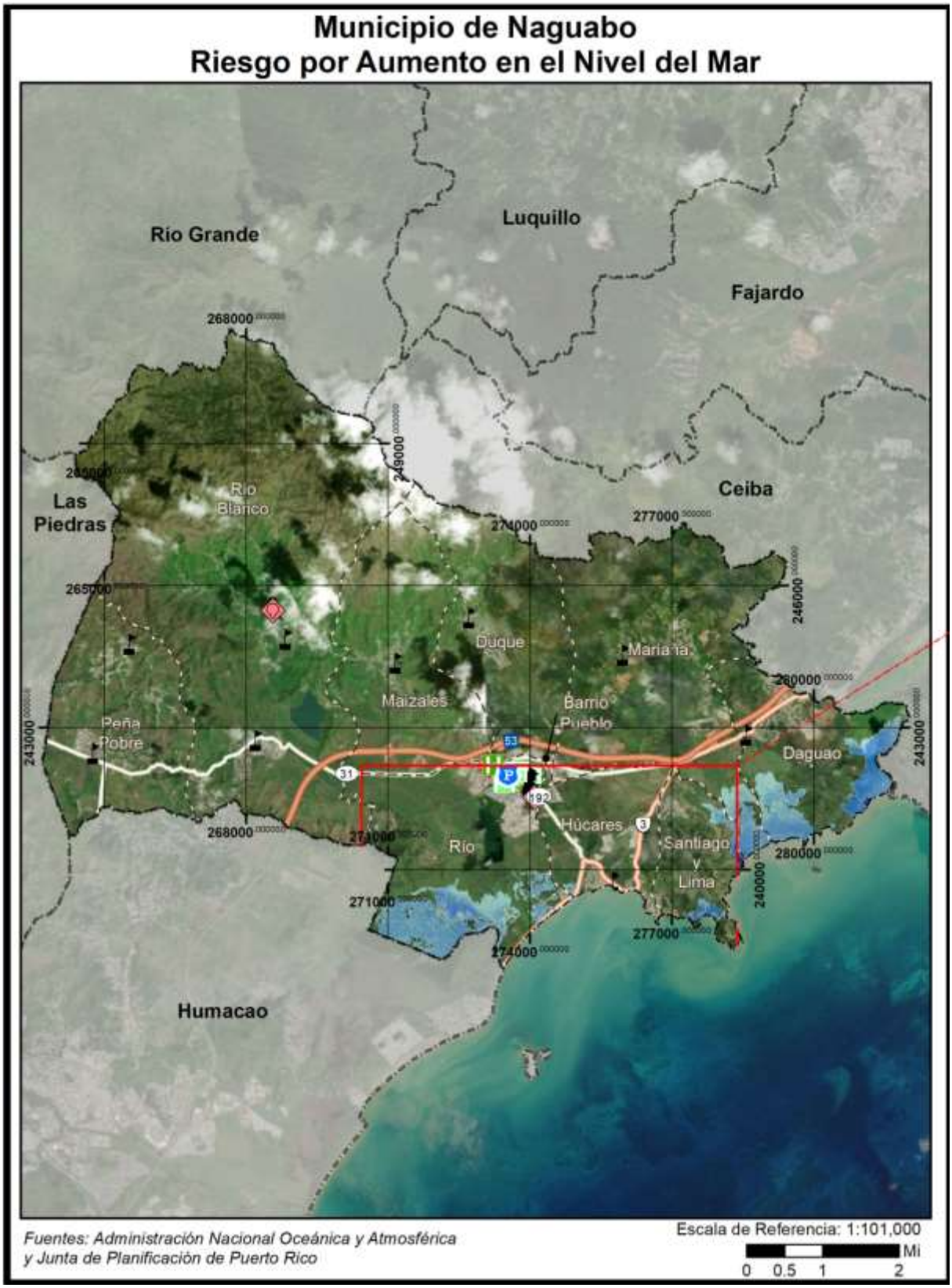
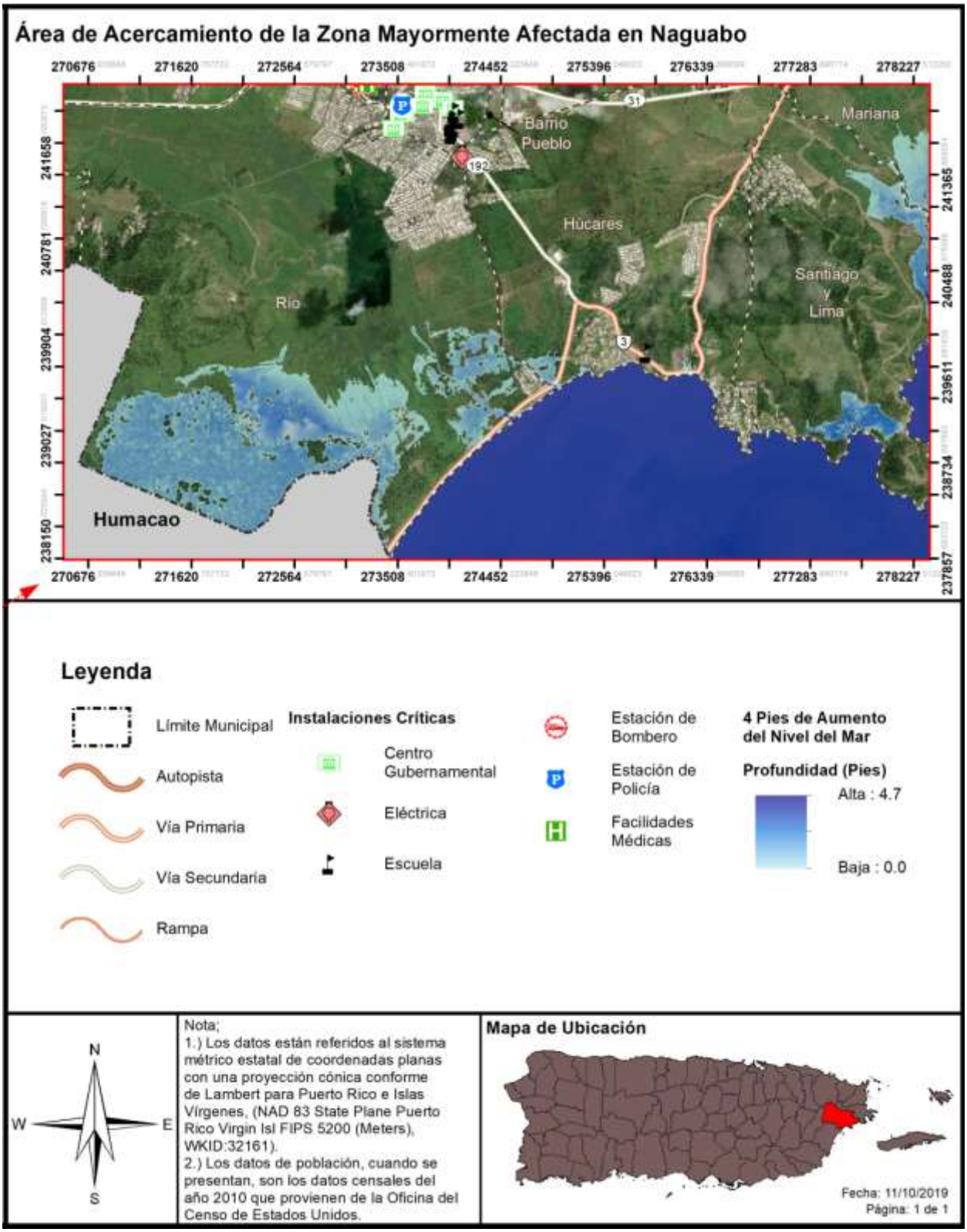


Figura 5: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de aumento en el nivel del mar - Aumento de 4 pies (cont.)



4.5.1.2 Severidad o magnitud del peligro

El análisis de riesgos, producto del desarrollo del presente Plan, evalúa la vulnerabilidad del municipio ante un aumento en el nivel del mar a base de incrementos de 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.

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.

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.

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

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 y los eventos de vientos fuertes por la ocurrencia de tormentas y huracanes de mayor intensidad (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, 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 peligros. 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 probabilidad 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.

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 siguiente tabla (FEMA, 1997):

Tabla 19: Definiciones de las distintas clasificaciones de sequía

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

Fuente: Identificación de Peligros Múltiples y Evaluación de Riesgos: Una Piedra Angular de la Estrategia Nacional de Mitigación, FEMA (MHIRA, por sus siglas en inglés),[27] First edition published 1997.

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

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)

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)

[27] 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

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

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

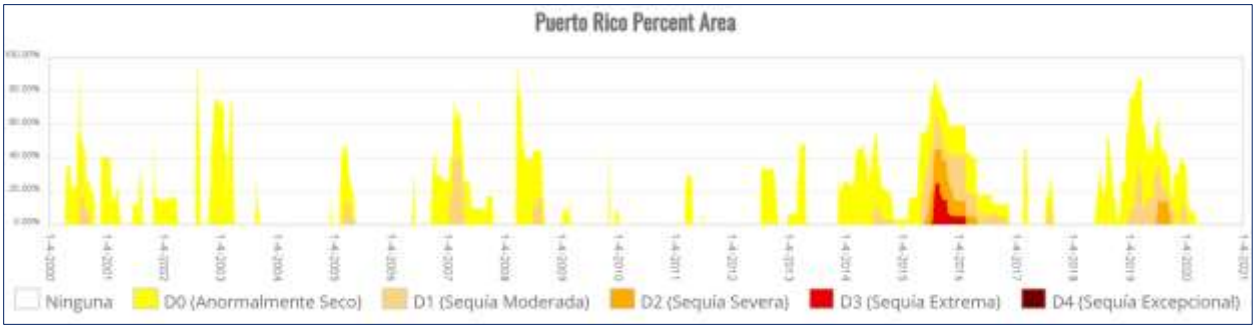
En Puerto Rico, la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE), en su momento, y el Departamento de Recursos Naturales (DRNA) tienen la responsabilidad de monitorear, constantemente, las represas y embalses que se utilizan para el suministro de agua potable.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

4.5.2.1 Área geográfica afectada

La Figura 6 ilustra la tendencia cíclica de eventos de sequía en la Isla desde el año 2000 al 2019. La severidad típica fluctúa entre sequía atípica (D0: Anormalmente Seco) a moderada (D1: Sequía Moderada). Se destaca el periodo entre los meses de julio y septiembre del año 2015, un evento significativo de sequía donde alrededor de 25% del área de la isla estuvo bajo sequía extrema (D3: Sequía Extrema). En el año 2016, el Monitor de Sequía mostraba que la Isla estaba afectada con índices de sequía atípica o anormalmente seco (D0) a niveles de sequía severa (D2), especialmente en la región sur de Puerto Rico.

Como dato curioso, a Naguabo se le conoce como el *Pueblo de los Enchumbaos*, esto por la cantidad de ríos y quebradas que ubican, además de la cantidad de lluvia que recibe constantemente.

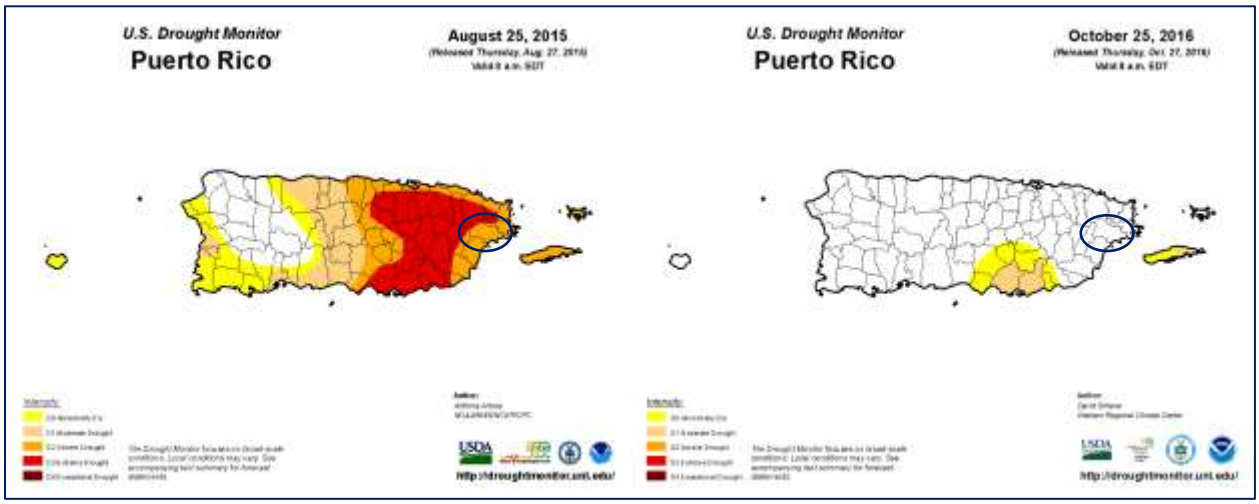
Figura 6: Niveles de sequía en Puerto Rico para los años 2000 al 2020



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

La Figura 7 muestra como los eventos de sequía varían según su alcance geográfico y severidad mediante una comparación de áreas que estuvieron expuestas a diversas severidades de sequía durante el mes de agosto de 2015 y octubre de 2016.

Figura 7: Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto 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 cualifican las regiones como áreas afectadas por la sequía. Igualmente, Figura 7 muestra como grandes extensiones de Puerto Rico pueden verse afectadas por este peligro, a pesar de presentar diversidad de la intensidad y efectos por área. Por tal motivo, atender este peligro es de suma importancia para cada municipio, toda vez que la infraestructura de servicios de agua en Puerto Rico no está centralizada. Es decir, no porque un municipio no presente un nivel de sequedad que cualifique como sequía, éste está exento de sufrir sus efectos.

En general, Naguabo se ha clasificado con sequía severa o sequía extrema durante el año 2015, refiérase a la Tabla 20 para más detalles. No obstante, en caso de la ocurrencia de una sequía extrema prolongada, el municipio podría verse afectado según se discute en la sección 4.6.3.2.

4.5.2.2 Severidad o magnitud del peligro

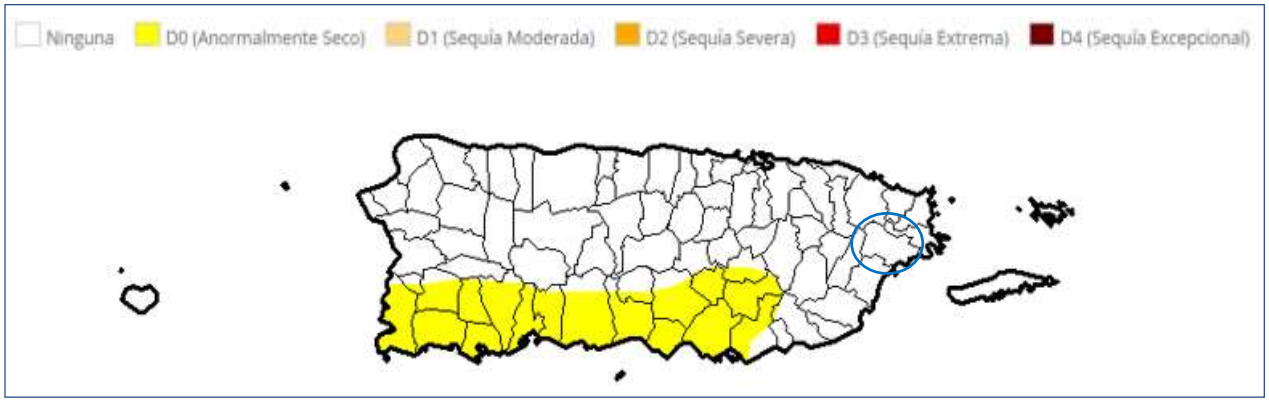
La sequía es un peligro de inicio lento, pero con el tiempo, pueden tener efectos muy perjudiciales en los cultivos, los suministros de agua municipales, los usos recreativos y la vida silvestre. Si las condiciones de sequía se extienden una serie de años, el impacto económico directo e indirecto puede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

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

Recientemente, Puerto Rico experimentó un periodo de sequía en la mayoría de los municipios de la Isla, afectando municipios en el Sur, Este, Noroeste y parte central de la Isla. Véase figuras a continuación. Comenzando el 26 de junio de 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A marzo de 2019, la situación progresó a anormalmente seco en la mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2). Al mes de agosto de 2020, particularmente luego del paso de la Tormenta Tropical Isaías, y posterior paso de la Tormenta Tropical Laura sobre la Isla, eventos que trajeron consigo grandes cantidades de lluvia e inundaciones, la situación se normalizó, en gran parte. Según el Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 8 de octubre de 2020, el 94.94% de la Isla, incluyendo al Municipio de Naguabo, no presentaba condiciones de sequía.

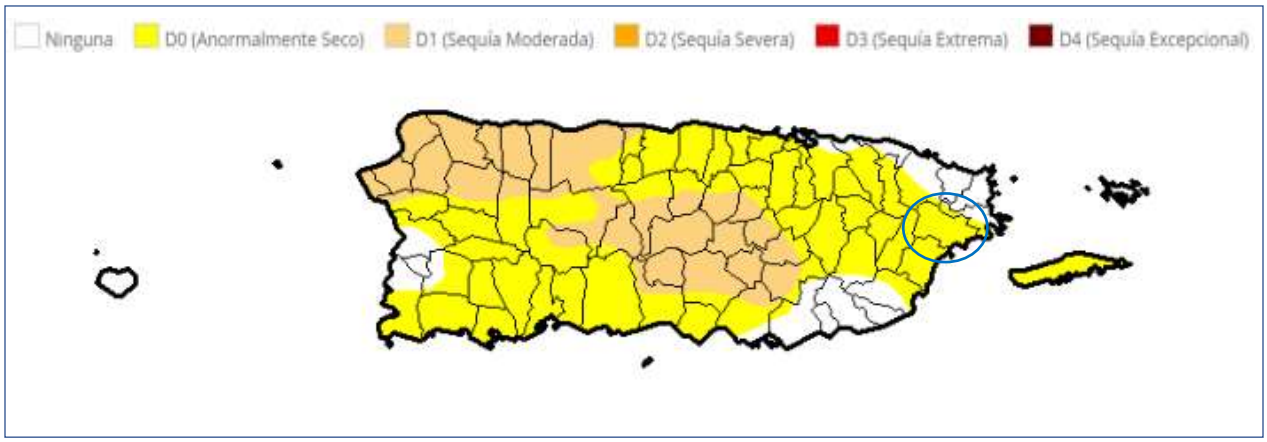
Las siguientes figuras (mapas) incluyen la leyenda sobre la intensidad de sequía, según provista por la página oficial del Monitor de Sequía de los Estados Unidos para Puerto Rico. Para fácil referencia, se identifica al municipio con un círculo. Se puede observar como para el 26 de marzo de 2019, Naguabo presentaba una clasificación de anormalmente seco.

Figura 8: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de junio de 2018



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

Figura 9: Niveles de sequía en Puerto Rico al 26 de marzo de 2019



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

A continuación, un resumen del nivel de sequía por año para el Municipio de Naguabo desde el año 2000. La Tabla 20 muestra el por ciento de semanas en cada año en el cual parte del municipio estuvo bajo la determinada clasificación de sequía. Nótese que hasta el 2020, solo en el año 2015 Naguabo fue clasificado con semanas de sequía severa o extrema. El año 2015 hubo un racionamiento parcial en el Municipio de Naguabo, el cual se sirve de la AAA.

Tabla 20: Resumen de tiempo en cada categoría de sequía por año

Año	Sin Sequía	Anormalmente Seco	Sequía Moderada	Sequía Severa	Sequía Extrema	Sequía Excepcional
2000	73%	27%	0%	0%	0%	0%
2001	67%	33%	0%	0%	0%	0%
2002	83%	17%	0%	0%	0%	0%
2003	83%	17%	0%	0%	0%	0%
2004	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2005	75%	25%	0%	0%	0%	0%
2006	69%	31%	0%	0%	0%	0%
2007	56%	38%	25%	0%	0%	0%
2008	51%	49%	6%	0%	0%	0%
2009	81%	19%	0%	0%	0%	0%
2010	98%	2%	0%	0%	0%	0%
2011	87%	13%	0%	0%	0%	0%
2012	100%	0%	0%	0%	0%	0%
2013	98%	2%	0%	0%	0%	0%
2014	71%	29%	0%	0%	0%	0%
2015	29%	19%	42%	40%	15%	0%
2016	79%	21%	13%	0%	0%	0%
2017	92%	8%	0%	0%	0%	0%
2018	92%	8%	0%	0%	0%	0%
2019	25%	75%	9%	0%	0%	0%
2020	69%	31%	8%	0%	0%	0%

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

4.5.2.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

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

A modo de ejemplo, a nivel Isla la reducción de lluvia promedio para finales del año 2013 y año 2016, impactó adversamente los sistemas hidrográficos e hidrogeológicos, la actividad agrícola, biodiversidad terrestre y acuática y las operaciones normales de diferentes industrias que dependen en gran medida de los recursos afectados.[28] 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.

En Naguabo se estimó en 1.59 % la industria agrícola para el 2010, con un incremento hasta ser 2.0% durante la ASC 2018, la cual se vería directamente afectada en un evento de sequía. Las reducciones en los suministros de agua a embalses provocan la reducción del servicio de agua potable a las comunidades.[29]

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

A continuación, algunos eventos cronológicos de Sequía en Puerto Rico:

[28] *Supra*, a la pág. 3.
[29] Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico (2016) P.63

Tabla 21: Cronología de eventos de peligro - Sequía

Año	Descripción del evento
2020	Según el informe del Monitor de Sequía de los Estados Unidos, al 14 de mayo de 2020, gran parte de la isla se encontraba bajo condiciones de sequía "anormalmente seca". Asimismo, al 16 de julio de 2020, aún gran parte de la isla se encontraba bajo sequía anormalmente seca, mientras que gran extensión de los municipios del sur, suroeste y parte central-este de la Isla se encontraban bajo niveles de sequía severa. 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 de 2018, como clasificación de sequía atípica o anormalmente seco (D0) en las áreas del sur. A marzo de 2019, la situación progresó a anormalmente seco en la mayoría de la Isla, con regiones en el centro y noroeste experimentando condiciones de sequía severa (D2). Eventos de sequedad, desde D0 a D2, afectan a la isla durante la mayoría del año 2019.
2013-2016	Desde fines de noviembre de 2013, se observan condiciones atípicamente secas, particularmente para la región sur del país. Para la primavera - verano de 2014 la sequía se experimentaba en la zona central de la isla y en los municipios de la costa norte centro oeste y continuó agudizándose, según el DRNA, 2016. Dicho evento se extendió y afectó a muchos municipios de la isla hasta el 2016. En el año 2015 Naguabo fue parte de los municipios que sufrió un racionamiento parcial.
1994	La sequía del '94 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.[30]
1976-1977	Eventos de sequía moderada se extiende desde mediados de 1976 hasta el mes de octubre de 1977.

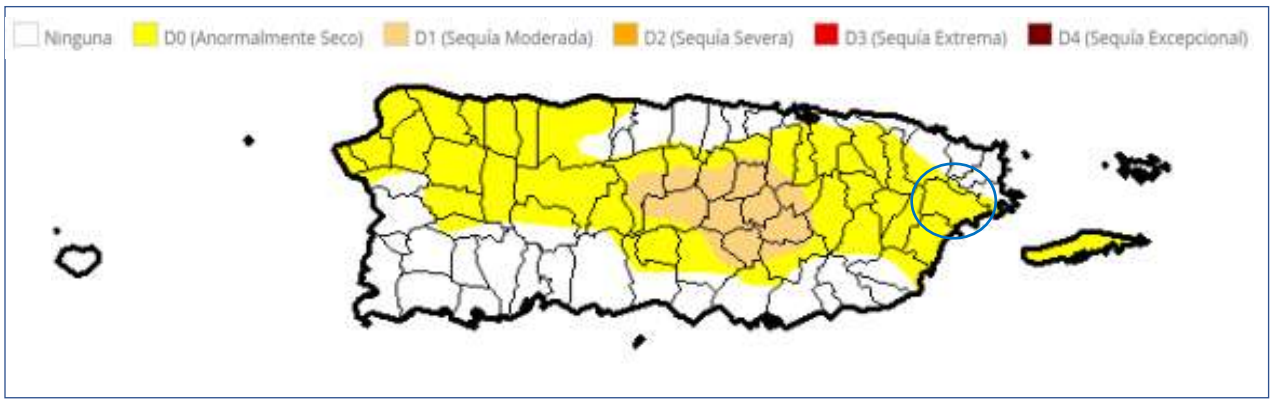
[30] Como media de mitigación, fue necesario establecer un Centro de Distribución de Agua Potable para suplir a escuelas, colegios, hospitales y agencias gubernamentales, así como los camiones cisterna para ir a repartir agua a las comunidades. Su impacto económico y la falta de abastos adecuados fue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

Año	Descripción del evento
1971-1974	Se suscitó una sequía regional alrededor de toda la Isla y se consideró como la sequía más severa posterior a la estrategia de medir el caudal de los ríos a base de la merma en caudal, duración y efectos en los municipios.
1966-1968	Se experimentó eventos de sequía, específicamente en el área suroeste de la Isla y se extendió a todos los municipios. En el año 1967, el gobernador de Puerto Rico declaró zona de desastre a quince (15) municipios. Se experimentaron daños considerables en el sector agrícola. Así pues, el Departamento de Agricultura de EE. UU., otorgó acceso a los programas de préstamos agrícolas a aquellos agricultores que se vieron afectados por el evento.
1964-1965	El evento de sequía provocó bajas significativas en los niveles de los lagos. También, se redujo el nivel de agua en otros cuerpos de agua. El Presidente Lyndon Johnson declaró zona de desastre a veintitrés (23) municipios de Puerto Rico y autorizó asistencia de emergencia de 80,000 quintales de alimento de ganado para sustentar a las reses. Por otra parte, se estima que hubo millones de pérdidas en la agricultura.
1957	El evento de sequía provocó pérdidas en las industrias azucareras y agrícolas. Igualmente, provoco incendios en las fincas azucareras, pastos y bosques. Además, se experimentó una reducción en la generación de energía hidroeléctrica.
1951	El evento de sequía provocó pérdidas millonarias, específicamente en la industria azucarera. Igualmente, otros sectores se vieron afectados por la falta de precipitación, como lo fue a industria de tabaco, hortalizas y frutos menores. Los daños mayores se concentraron en los municipios de Caguas y San Lorenzo. Sin embargo, el servicio de agua de la AAA no se vio afectado.
1947	Ocurrencia de daños en la agricultura a nivel Isla. Consecuentemente, se activó el racionamiento de agua, especialmente en el Municipio de San Juan, se atrasó el semestre escolar y varias industrias cerraron sus operaciones.

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

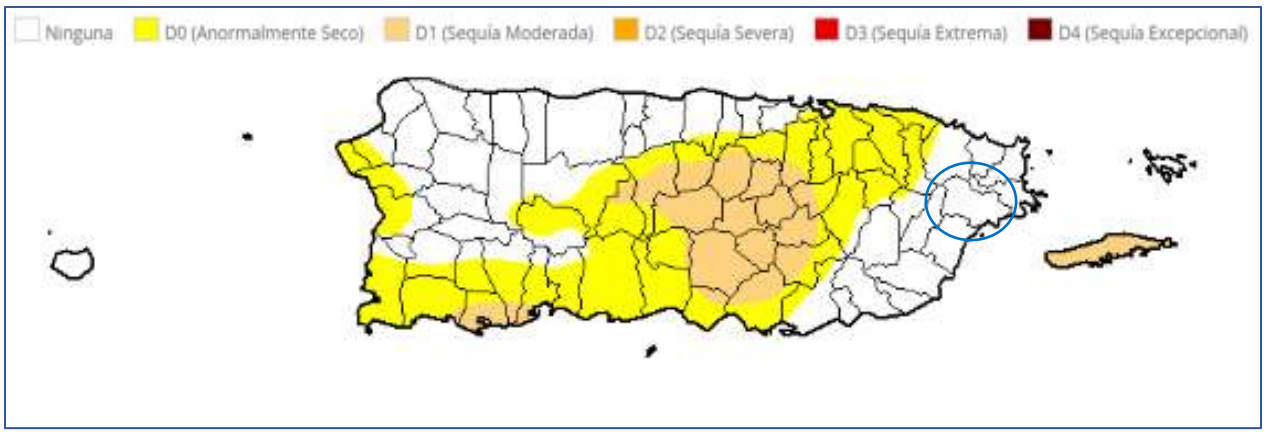
Los siguientes mapas ilustran, a modo de ejemplo, cuan variable o cambiante es un evento de sequía en un corto periodo de tiempo a través de la Isla. Por tal motivo, el municipio presta particular importancia a este tipo de eventos a base de la ocurrencia de eventos previos de sequía y las repercusiones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

Figura 10: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 2 de abril de 2019



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

Figura 11: Mapa de Puerto Rico representando áreas de sequía para el 23 de mayo de 2019



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

4.5.2.5 Probabilidad de eventos futuros

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

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

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, en estos momentos se entiende que la probabilidad de ocurrencia es baja.

4.5.3 Terremoto - Descripción del peligro

Un terremoto es un movimiento súbito de la tierra que ocurre como consecuencia del paso de ondas o vibraciones que se esparcen en todas direcciones a partir del foco o punto de origen del terremoto (FEMA, 1997). El foco representa el lugar donde se origina el movimiento de las rocas cuando se desplazan por las fallas. Por su parte, el epicentro se refiere a el punto en la superficie de la tierra que está ubicado sobre el foco (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019). Los terremotos pueden ocurrir como resultado de un cambio en la presión experimentada por la corteza terrestre, ya sea por movimiento de placas tectónicas o ruptura de roca, una erupción volcánica, un deslizamiento de tierra, o por el colapso de cavernas o cavidades en las tierras subterráneas.

La mayoría de los terremotos son a causa de la liberación de presión acumuladas como resultado del desplazamiento de rocas a lo largo de fallas en la corteza exterior de la tierra. Estas fallas se encuentran típicamente a lo largo de los bordes de las diez placas tectónicas de la tierra. Las áreas de mayor inestabilidad tectónica ocurren en los perímetros de las placas que se mueven lentamente, ya que estos

lugares están sometidos a la fuerza extrema de las placas mientras estas viajan en direcciones opuestas y a diferentes velocidades. La deformación a lo largo de los límites de la placa provoca tensión en la roca y la consecuente acumulación de energía. Cuando la tensión acumulada excede la fuerza de resistencia de las rocas se produce una ruptura, liberando la energía almacenada y produciendo ondas sísmicas, las cuales generan un terremoto (AEMEAD, 2016).

Los terremotos pueden afectar cientos de miles de millas cuadradas y causar daños a la propiedad ascendentes a decenas de miles de millones de dólares, pérdidas de vidas y lesiones a cientos de miles de habitantes, e interrumpir el funcionamiento social y económico de las áreas afectadas. La mayoría de los daños a la propiedad y las muertes relacionadas a terremotos son a causa del colapso de estructuras debido a los movimientos de tierra (AEMEAD, 2016). El nivel de daño que se experimente dependerá de la amplitud y duración del temblor, el cual está directamente relacionado con el tamaño del terremoto, la distancia de la falla en la que ocurre, y el lugar y geología regional del área donde se siente (AEMEAD, 2016). Otros efectos negativos, provocados por el evento de terremoto, incluyen deslizamientos de tierra, el movimiento del suelo y la roca hacia lugares de menos altura (regiones montañosas y a lo largo de las laderas), y la licuación, proceso por el cual el suelo pierde su rigidez y comienza a actuar con propiedades de un fluido. En el caso de la licuación, cualquier cosa que depende en la rigidez de los substratos para soporte se puede trasladar, inclinar, romper o colapsar.

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

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

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

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

Entre algunas de las consecuencias de la ocurrencia de un evento de terremoto se encuentran la licuación o la licuefacción, los deslizamientos, ampliación y tsunamis. Para propósitos de este análisis, el peligro

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

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 peligros naturales. Ello es así, toda vez que la licuación representa el proceso mediante el cual determinado suelo se comporta como un fluido denso, reduciendo su capacidad de carga usual.[31]

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

Según se puede observar en las figuras 12 y 13, el Municipio de Naguabo tiene áreas desde muy baja hasta alta vulnerabilidad a licuación. En la sección 4.6.3.3 se muestra en mapas el entorno geográfico y se describen en más detalle los resultados de la evaluación de riesgos. Nótese que un terremoto fuerte pudiera venir acompañado un tsunami que afecte la costa, así como de numerosos derrumbes, especialmente si éste ocurre luego de un periodo prolongado de lluvia que haya aflojado o saturado los suelos. Los derrumbes pueden bloquear carreteras y afectar las edificaciones en terrenos inestables en el Municipio.

A continuación, la Figura 12 y la Figura 13, ilustran el área geográfica del municipio y los resultados obtenidos para la evaluación de licuación. Las áreas con un índice alto de licuación se han identificado en:

- El área de la Reserva natural del Bosque de Pterecarpus en el barrio Río.
- Entre la colindancia del barrio Húcares y Santiago y Lima al sur, y continua hasta el barrio Daguo. En esta área señalada se encuentra mayormente áreas de baja densidad poblacional, no obstante, la comunidad de Santiago y Lima se indica ubicada en un área de un índice alto de licuación.
- En el barrio Mariana, se ubican unas zonas de un índice alto de licuación alrededor de la comunidad ubicada entre la PR-973 y la carretera Limonoes.

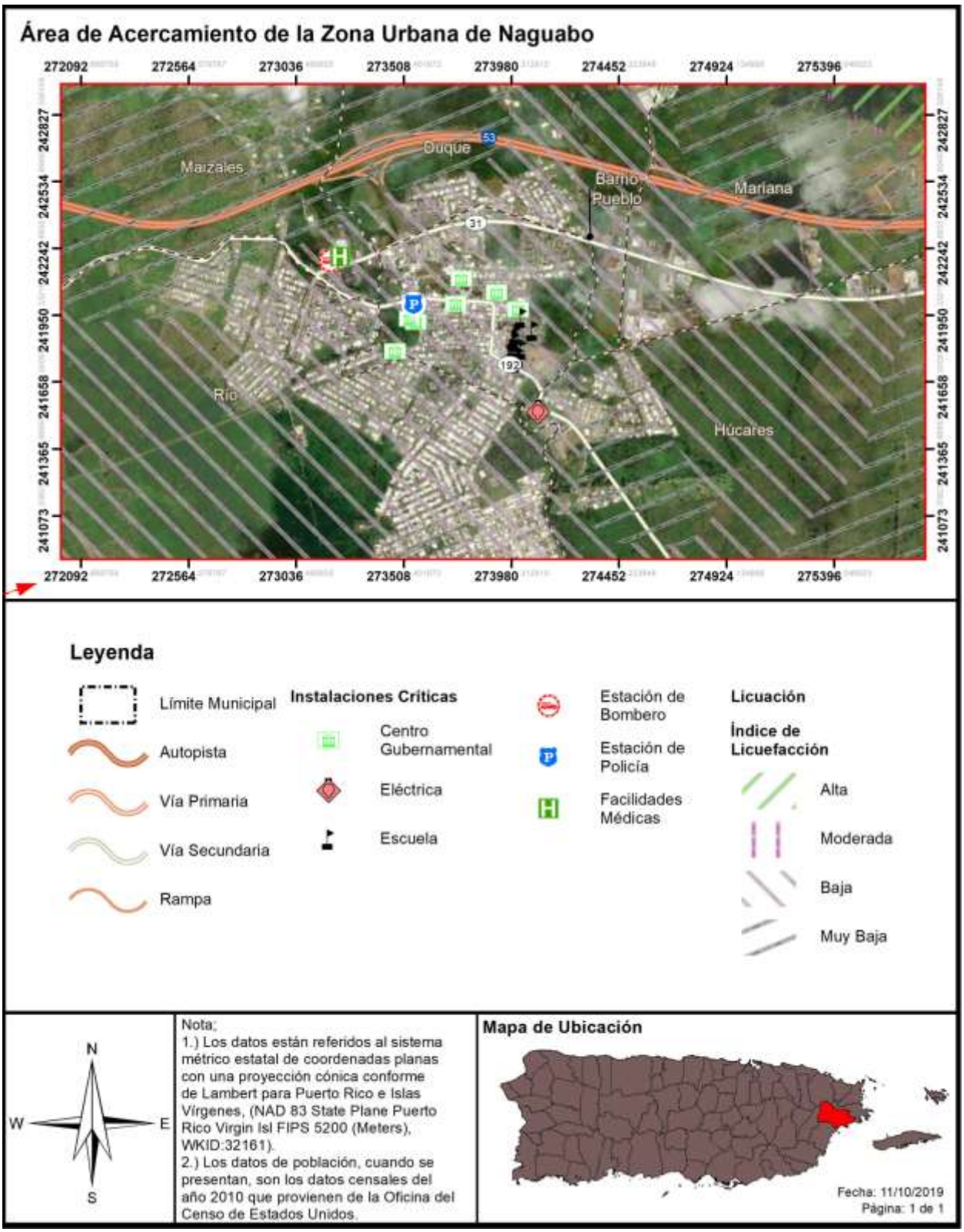
Debe señalarse que a pesar de que la mayoría del municipio se clasificó con un índice de licuación bajo o muy bajo, en el caso de un terremoto las comunidades de las costas necesitan tener un desalojo vertical, ya que como sucedió en el terremoto de 2020 las salidas de desalojo se congestionaron.

[31] *Supra.*

Figura 12: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto



Figura 13: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de licuación a causa de terremoto (cont.)



4.5.3.2 Severidad o magnitud del peligro

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

Tabla 22: 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 23: Escala Mercalli modificada

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
I	Instrumental	Sólo se detecta en los sismógrafos.	
II	Mínimo	Algunas personas lo sienten.	< 4.2
III	Leve	Se siente por personas en descanso, similar a un camión pasando cerca.	
IV	Moderado	Se siente por personas caminando.	
V	Algo fuerte	Despierta a personas que estén durmiendo y causa que suenen las campanas de las iglesias.	< 4.8
VI	Fuerte	Los árboles se mueven, objetos suspendidos oscilan y objetos se caen de los anaqueles.	< 5.4

Escala	Intensidad	Descripción de los efectos	Magnitud en la escala de Richter correspondiente
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 huracán y de ese modo diseñar estrategias de mitigación atemperadas a las necesidades del municipio. Por ejemplo, incentivando proactivamente el desarrollo de estructuras sismo-resistentes, inspeccionando las condiciones de las instalaciones críticas del municipio y adiestrando a las comunidades sobre cómo prepararse antes, durante y después de este evento.

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

4.5.3.4 Cronología de eventos de peligro

Los eventos de terremotos ocurren naturalmente a diario, no obstante, es la magnitud de las ondas sísmicas lo que ocasiona que un terremoto cobre especial interés. Es decir, entre mayor es la magnitud de un terremoto, mayor es el impacto que tiene sobre la región que se ve afectada. Los eventos de terremoto pueden ser muy peligrosos, toda vez que provocan gran destrucción y pérdidas de vida en

determinada región. Los municipios de Puerto Rico se encuentran cercanos a zonas sísmicas como la Trinchera de Puerto Rico, el Cañón de la Mona, Fosa de Anegada, Trinchera de Muertos y el sistema meridional de fallas de Puerto Rico. Consecuentemente, la Isla ha experimentado diversos eventos de terremoto. En el área sureste de Puerto Rico se encuentra como fuente de sismicidad las fallas sísmicas localizadas en la Depresión de las Islas Vírgenes y Anegada. En el área suroeste 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 (RSPR) en su informe de Sismicidad anual en Puerto Rico e Islas Vírgenes, se han identificado varios eventos de terremotos que han afectado a la Isla con posibilidad de afectar la región de Naguabo, a partir del 2012:

Tabla 24: Cronología de eventos de peligro - Terremoto

Año	Descripción del evento
2020	El 2020 ha sido un año con gran actividad sísmica. Un terremoto de magnitud 5.8 se registró el 6 de enero de 2020, y otro de 6.4 el 7 de enero de 2020 a 8 km de Indios, Puerto Rico. La actividad tectónica en Puerto Rico está dominada por la convergencia entre las placas de América del Norte y el Caribe, con la isla comprimida entre las dos. Al norte de Puerto Rico, América del Norte subduce debajo de la placa del Caribe a lo largo de la trinchera de Puerto Rico. Al sur de la Isla, y al sur del terremoto del 7 de enero, la corteza superior de la placa del Caribe se subduce debajo de Puerto Rico en el Canal de Muertos. No obstante, el terremoto del 6 de enero, y otros eventos recientes, están ocurriendo en la zona de deformación, costa afuera, unida por la falla de Punta Montalva en tierra y el cañón de Guayanilla en alta mar[32]. Entre el 28 de diciembre de 2019 y el 23 de enero de 2020, el sur de Puerto Rico registró 90 movimientos sísmicos de magnitud 4.0 M o más, incluyendo el movimiento sísmico de magnitud 6.5 M ocurrido el 7 de enero de 2020, según el USGS. Estos movimientos telúricos llevaron a que las autoridades estatales solicitan una declaración de desastre de parte del presidente de los Estados Unidos. Dicha Declaración de Desastre fue emitida el 16 de enero de 2020 bajo el número DR-4473. El Municipio de Naguabo 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

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

Año	Descripción del evento
	sísmica activo, registrándose un terremoto de magnitud 4.7, seguido por otro de 5.0. varias horas después al sur de la Isla.
2018	Durante el 2018, la RSPR localizó un total de 3,974 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y las longitudes 63.5°O– 69°O). En comparación con el año 2017 (3,129 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó con 845 temblores más que en el año anterior. En el 2018, el mes de mayor actividad fue diciembre con 549 temblores, mientras que en febrero se observó la menor sismicidad con 227 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2018 fue la Región al Sur de Puerto Rico con 412 eventos sísmicos, seguida por la Zona de Falla de los 19°N con 349 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 2 km a 185 km y las magnitudes variaron de 0.63 Md a 4.67 Md. Del total de terremotos del 2018, 29 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2017	Durante el 2017, la RSPR localizó un total de 3,129 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2016 (3,948 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 20%, o sea 819 temblores menos que en el año anterior. En el 2017, el mes de mayor actividad fue abril con 518 temblores, mientras que en octubre se observó la menor sismicidad con 48 eventos sísmicos. La región con la mayor sismicidad registrada, durante el 2017, fue la Zona Sísmica del Sombrero con 856 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 327 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 180 km y las magnitudes variaron de 0.85 Md a 4.8 Mb. Del total de terremotos del 2017, 24 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2016	Durante el 2016, la RSPR localizó un total de 3,947 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2015 (3,235 sismos), la sismicidad detectada y localizada aumentó en un 22.0%, o 712 temblores más que en el año anterior. En el 2016, el mes de mayor actividad fue septiembre con 566 temblores, mientras que en marzo se observó la menor sismicidad con 169 sismos. La región con la mayor sismicidad registrada durante el 2016 fue la Zona Sísmica del Sombrero con 973 eventos sísmicos, seguida por la Plataforma de las Islas Vírgenes con 497 sismos. Las profundidades de los temblores variaron desde 1 km a 177 km y las magnitudes variaron de 0.76 Md a 4.6 Ml. Del total de terremotos del 2015, 28 fueron reportados como sentidos dentro de nuestra área de responsabilidad.
2015	Durante el 2015, la RSPR localizó un total de 3,235 sismos en la Región de Puerto Rico e Islas Vírgenes (nuestra área de responsabilidad sísmica, entre las latitudes 17°N–20°N y longitud 63.5°O–69°O). En comparación con el año 2014 (3,420 sismos), la sismicidad detectada y localizada disminuyó en un 5.4%, o 185 temblores menos que en el año 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, 2020*

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

4.5.3.5 Probabilidad de eventos futuros

Según se desprende de los estudios de vulnerabilidad, la probabilidad de que ocurra un terremoto con Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada, varía de 33% a 50%[33] para diferentes partes de Puerto Rico dentro de un periodo de (50) cincuenta años (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019). A su vez, esto va a incidir sobre la probabilidad de ocurrencia de este peligro en el municipio. Es importante puntualizar que los terremotos no se pueden predecir a pesar de los esfuerzos de la comunidad científica por anticipar la ubicación, hora o la magnitud de un evento de terremoto en una región determinada (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019). Sin embargo, debido a la alta actividad sísmica en las costas de Puerto Rico y movimientos sísmicos recientes, se puede inferir que la probabilidad de ocurrencia de un evento de terremoto es de moderada a alta.

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

A modo de ejemplo, según la página oficial de FEMA, bajo el DR-4473, donde se incluyen unos treinta tres (33) municipios de la Isla bajo esta Declaración de Desastre, al día 24 de agosto de 2020, se han aprobado 13,900 solicitudes para asistencia individual y un total de $65,743,113.65 para el programa individual y de vivienda, siendo $63,580,225.25 asignados a asistencia para vivienda, así como $2,162,888.41 en subsidios de asistencia para otras necesidades.

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.

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

4.5.4 Inundación - Descripción del peligro

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

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

La mayoría de las inundaciones repentinas son causadas por tormentas de movimiento lento en un área particular, o por fuertes lluvias asociadas con huracanes y tormentas tropicales. (AEMEAD, 2016) No obstante, los eventos de inundaciones repentinas también pueden ocurrir luego del fallo de una represa o dique luego de minutos u horas de grandes cantidades de lluvia, o por la liberación repentina de agua en el lugar de una cuenca de retención u otra instalación de control de aguas pluviales. A pesar de que las inundaciones repentinas ocurren más a menudo a lo largo de los arroyos de montaña, también pueden ocurrir en áreas urbanizadas en las cuales gran parte del suelo está cubierto por superficies impermeables.

La inundación periódica de tierras adyacentes a los ríos y arroyos, áreas conocidas como llanuras aluviales, es un acontecimiento natural e inevitable que se puede esperar que ocurra en base a los intervalos de recurrencia establecidos. El intervalo de recurrencia de una inundación se define como el intervalo de tiempo promedio, en años, entre un evento de inundación de una magnitud particular y una inundación igual o mayor. La magnitud de inundación aumenta con el aumento del intervalo de recurrencia.

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

4.5.4.1 Área geográfica afectada

La Figura 14 y la Figura 15 ilustran las áreas geográficas del Municipio de Naguabo que se verán afectadas por un evento de inundación. Cada una de las figuras muestra eventos de retorno de 100 y 500 años, a base de una inundación por profundidad medida en pies. Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un porciento (1%) de probabilidad que ocurra en el año. Por su parte, una inundación de retorno de 500 años, el cual por lo general es un evento de mayor magnitud, tiene un punto dos por ciento (.2%) de ocurrencia en un año. No obstante, es importante puntualizar que esta estimación no excluye que un evento de determinado retorno o magnitud ocurra en más de una ocasión en un año determinado. Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año.

Al observar los mapas podemos notar que en ambos eventos se estima la misma área a ser impactada, la diferencia estará en la profundidad de las inundaciones. Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.4.

El municipio presta regularmente especial atención a la limpieza de los caños, para así prevenir que las inundaciones se prolonguen.

Se puede observar, el área impactada es a través de las rivieras de los Rio Santiago y Río Blanco, así como de sus tributarios. Los desbordamientos del también han sido señalados en el Plan 2015 como causante de grandes problemas de inundaciones.

El municipio ha identificado las siguientes comunidades vulnerables durante las inundaciones:

- Sector Conga-Carr. #31 INT. Carr. #970
- Sector Pitina-Carr. #31
- Salida #22 PR-53 - Carr. #31
- Rio Blanco Heights - Carr. #31
- Urb. Brisas del Valle - última calle
- Urb. Jardines de la Vía - última calle
- Caño Los Muertos-Carr. #192
- Urb. Diplo Calle Flamboyán
- Urb. Tropical Beach
- Carr. #192 Ganaderos Borges (antiguo Macelo)
- Bo. Stgo. y Lima - Carr. #3
- Bo. Mariana-carr. #973 sector Roberto Rivera
- Bo. Daguao - sector Fanguito
- Playa Húcares - sector Fanduca
- Bo. Mariana - sector Las Malangas

En el caso de la Comunidad de Playa Húcares, el acceso puede ser por tres carreteras. La PR 192 la cual se inunda en días rutinarios de lluvia; la PR 3 con la Int. PR 31, donde existe el Puente del Bo. Botijas que por igual se inunda en copiosas lluvias; y la PR 3 tomando el tramo costero. Esta última área queda totalmente incomunicada ante las marejadas. Sus residentes han indicado que quedan aislados cuando hay lluvias copiosas o marejadas. En Playa Húcares, existen dos tributarios: uno se ubica en la Calle La Cambímbora y el otro en nuestra Calle Principal de la Comunidad. Para mitigar el efecto adverso de estos, se requiere una limpieza de estos. No hacerlo, inunda las residencias de estos dos sectores. En la Calle Principal, las aguas de escorrentías toman su curso hasta la desembocadura en el mar. En dicho tramo, el cual es uno considerable, el agua transcurre por debajo de aceras para llegar a un caño. La gran mayoría de las aceras están rotas y al caer basura no permite el flujo del agua. Gran parte de las trampas de recogido de agua están tapadas lo que provoca rápidamente inundaciones en varias áreas. En estos momentos en la Calle El Faro, a patios cediendo ya que los tubos que recogen el agua para llegar al mar se han desnivelado. Esto provoca que el agua se quede en los patios. El líder comunitario, Sr. Carlos Pérez, señaló que el promedio de muertes en la Comunidad de Playa Húcares es de 5 residentes al año, pero para el Huracán María hubo 17 decesos. Cuando buscaron, la causa de algunos fue el retraso en poder salir, toda vez que en ese momento quedaron incomunicados.

Figura 14: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación– Retorno de los 100 años



Figura 15: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Retorno de los 100 años (cont.)

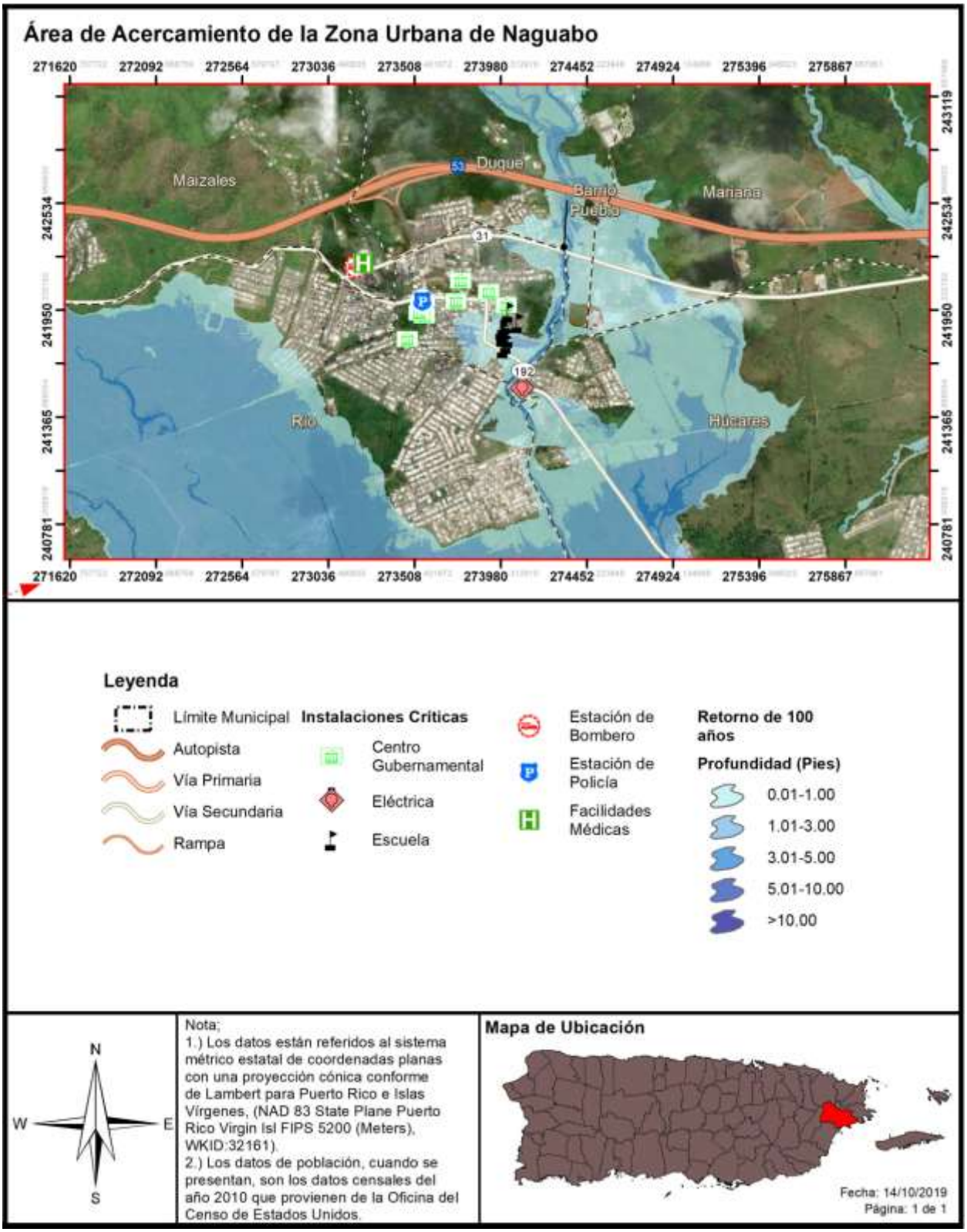
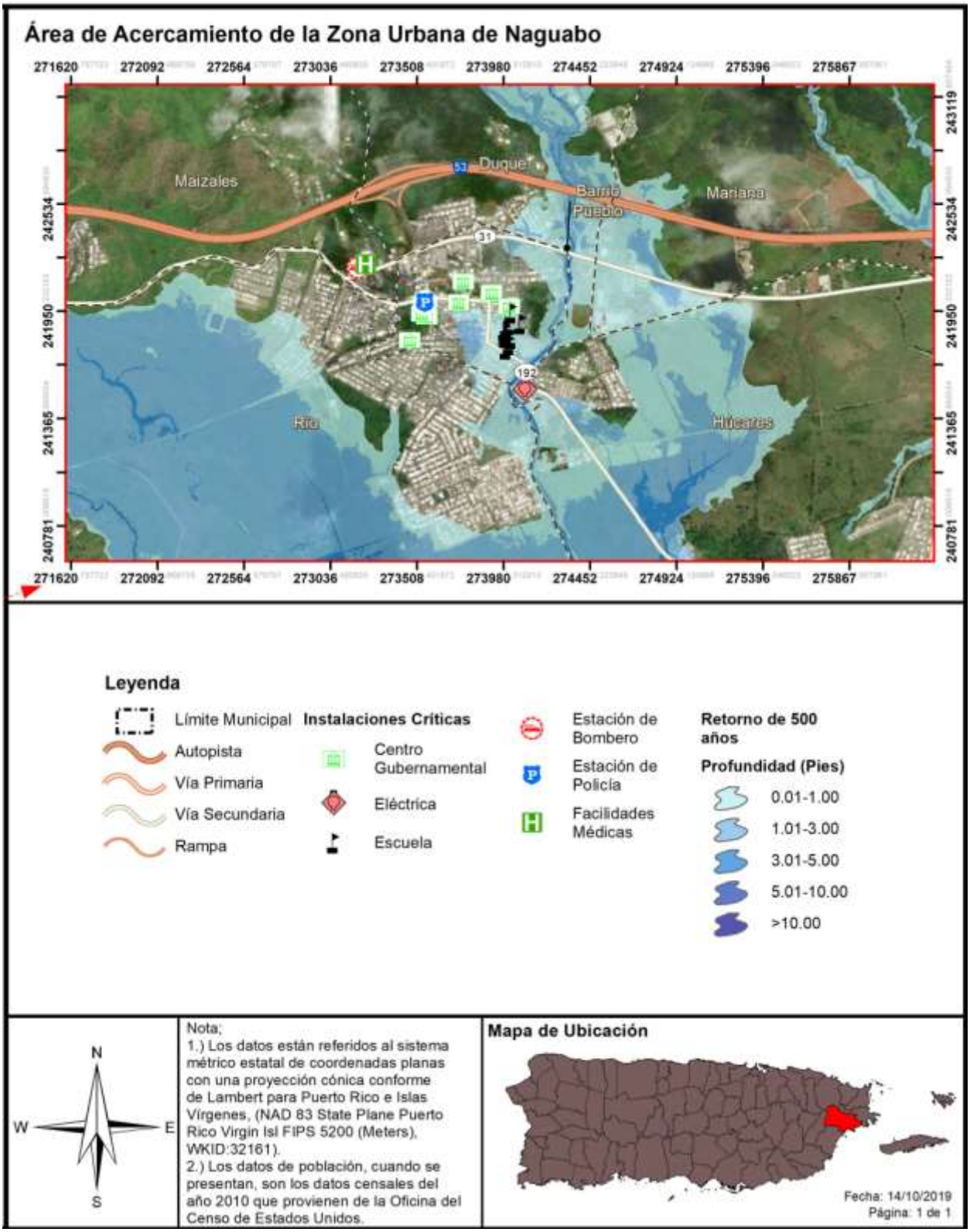


Figura 16: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación– Retorno de los 500 años



Figura 17: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de inundación – Retorno de los 500 años (cont.)



4.5.4.2 Severidad o magnitud del peligro

Entre los meses de mayo a noviembre de cada año, las ondas tropicales y los huracanes, y en menor instancia las vaguadas, que viajan desde el este hacia el área local, son los responsables de la lluvia en el municipio. (AEMEAD, 2016) Aunque el impacto de los huracanes en Puerto Rico ha sido catastrófico, gran parte de las situaciones de inundación que ocurren con mayor frecuencia, no tienen que ver con huracanes sino con otros fenómenos de menor intensidad que provocan intensas lluvias.

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

4.5.4.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

Los eventos de inundaciones pueden representar una de las amenazas atmosféricas más severas, 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. [34]

La Tabla 25 muestra cuál es el por ciento de probabilidad anual de ocurrencia para cada periodo de retorno, al igual que cuál es la cantidad de lluvia dentro de un periodo de veinticuatro (24) horas que se clasificaría como un evento con el mismo periodo de recurrencia en el Municipio de Naguabo.

Tabla 25: 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%

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

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia
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 Naguabo 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 Naguabo, 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.[35]

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

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

Tabla 26: 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)
14	18	1	45	1	0	4	$386,599.70

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

Entre las propiedades cubiertas por el NFIP, el Municipio de Naguabo 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, Naguabo cuenta con 18 estructuras bajo este renglón, de las cuales 1 está asegurada en este momento. Propiedades dentro del renglón RL han sufrido pérdidas en un total de 45 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). El municipio cuenta en estos momentos con 1 estructura bajo el renglón de SRL. Actualmente, no cuenta con propiedades aseguradas bajo el NFIP. Propiedades dentro del renglón SRL han sufrido pérdidas en un total de 4 ocasiones.

Dividiendo las cubiertas por tipo de estructura, la Tabla 27 muestra los contratos y pólizas en vigor (CIF y PIF, por sus siglas en inglés) en el Municipio de Naguabo. 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.[36] El Municipio de Naguabo cuenta con 14 contratos y 14 pólizas en vigor. Para estructuras residenciales, el Municipio cuenta con 8 pólizas activas con una cubierta total de $939,200.00. En términos de estructuras no residenciales, el Municipio cuenta con 6 pólizas en vigor, con una cubierta total de $1,742,000.00.

Además, se identifica el número de reclamaciones recibidas y desembolsadas en el Municipio de Naguabo por tipo de estructura. Para estructuras residenciales, se hicieron 180 reclamaciones y se desembolsaron fondos en 105 de ellas, por un total de $531,319.00. En el caso de estructuras no residenciales, se hicieron 16 reclamaciones y se desembolsó fondos en 11 de ellas, para un total de $92,132.00.

[36] 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)

Tabla 27: Cantidad de pólizas y reclamaciones del NFIP en el Municipio de Naguabo por tipo de estructura

Tipo de estructura	Pólizas activas	Cubierta total	Total de reclamos recibidos	Total de reclamos pagos	Total pago
No-residencial	6	$1,742,000.00	16	11	$92,132.00
Residencial	8	$939,200.00	180	105	$531,319.00

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

4.5.4.4 Cronología de eventos de peligro

En la Tabla 28 se esbozan los eventos que han ocasionado inundaciones severas para Puerto Rico y el municipio.

Tabla 28: Cronología de eventos de peligro – Inundación

Evento	Fecha	Descripción
Tormenta Tropical Laura	22 de agosto de 2020	El sistema Laura impactó a la Isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de la Isla.
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	Entró con vientos sostenidos de 155 millas por hora (mph) y ráfagas hasta de 200 mph, María causó inundaciones en casi todos los municipios. Los efectos directos de las inundaciones causaron daños considerables a los activos municipales y estatales. Por ejemplo, se vieron afectadas adversamente las carreteras y otros tipos de infraestructura de servicio como lo son las líneas de energía eléctrica, torres de telecomunicaciones e infraestructura de manejo de escorrentías (cunetones y pluvial). El sistema eléctrico de toda la Isla colapsó, a su vez afectando el servicio de agua y los servicios médicos.

Evento	Fecha	Descripción
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 tras el paso del Huracán Irma. Dos personas murieron debido a las lluvias torrenciales antes del huracán. El oleaje en Puerto Rico alcanzó los 9 metros de altura, registrándose vientos sostenidos de 111 mph en Culebra. Los municipios de Culebra y Vieques fueron los lugares más afectados por el paso del huracán, por lo que fueron declaradas zonas de desastre por el presidente Donald Trump. El 4 de septiembre, en Puerto Rico se declaró el estado de emergencia debido al paso de Irma.
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. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento.
Tormenta Subtropical Otto	3-8 de octubre de 2010	Extensa banda de lluvia que cubrió a Puerto Rico mientras Otto se desplazaba como un ciclón tropical distante al norte de la Isla (NOAA). Esto dio lugar a fuertes y continuas lluvias que ocasionaron serias inundaciones (EcoExploratorio).
Pre-Kyle	20-23 de septiembre de 2008	Kyle se desarrolló de una vigorosa onda tropical que se desplazó lentamente a través de Puerto Rico. Esa baja presión precursora de Kyle (Pre-Kyle) produjo lluvias torrenciales, de hasta de 30" sobre el municipio de Patillas. Hubo numerosas inundaciones y derrumbes en Puerto Rico, incluso ocasionando seis muertes y sobre $20 millones en daños.
Tormenta Tropical Jeanne	15-16 de septiembre de 2004	El movimiento lento de Jeanne sobre Puerto Rico contribuyó a que hubiera lluvias torrenciales, con máximos de 19.22" en Aibonito y alrededor de 15" sobre la Sierra de Cayey. Una observación no oficial indicó que en el Campamento García en Vieques hubo 24" de lluvia. Estas lluvias ocasionaron daños a carreteras, derrumbes y puentes colapsados. Se indicaron que hubo un total de 8 personas muertas en su mayoría por ahogamiento, y 2 de ellas por los efectos de vientos.
Huracán Georges	21-22 de septiembre de 1998	Las lluvias más fuertes ocurrieron en Villalba con acumulaciones de 24.62"/2 días, seguido por Jayuya 24.30"/2 días. El USGS (United States Geological Survey) reportó que la mayoría de los ríos de Puerto Rico alcanzaron descargas récord históricas.

Evento	Fecha	Descripción
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.
Huracán Hugo	17-18 de septiembre de 1989	Las lluvias más fuertes fueron medidas en Gurabo en 24 horas, con 9.20" de acumulación.
Onda Tropical	7 de octubre de 1985	Las lluvias que provocó el paso de la onda tropical (Pre-Isabel), dejó acumulaciones récord en la Isla en 24 horas. Las lluvias de esta onda establecieron el récord de lluvias máximas en Puerto Rico en 24 horas: 23.75" en el Bosque de Toro Negro. Estas lluvias ocasionaron serias inundaciones en la mitad sur de Puerto Rico, lo que destruyó comunidades, puentes y carreteras. En adición al devastador derrumbe del barrio Mameyes, el puente del expreso 52 que pasaba sobre el Río Coamo, abajo de la represa, colapsó. Al ocurrir en la noche, las personas que transitaban por el expreso no se percataban que la carretera había desaparecido, y unas 23 personas sucumbieron hacia el violento río, perdiendo la vida. Este fenómeno dejó sobre $125 millones en daños y 180 muertes. Este evento de lluvias produjo el derrumbe de mayor mortalidad en América del Norte hasta la fecha, el derrumbe del Barrio Mameyes.
Tormenta Tropical (Federico)	4 de septiembre de 1979	Apenas unos 5 días después del paso del huracán David al sur de Puerto Rico, ya la Isla sentía la amenaza y azote directo de la tormenta tropical Frederic (mejor conocida en Puerto Rico como Federico). Casi siguiendo la trayectoria que su predecesor David había tenido por nuestras islas, pero como un sistema más débil, las lluvias de Frederic remataron y ocasionaron inundaciones adicionales.

Evento	Fecha	Descripción
Huracán David	30 de agosto de 1979	Debido a la gran cobertura de nubes y extenso campo de vientos, toda la Isla sintió los efectos de este huracán, el cual muchos recuerdan por las devastadoras inundaciones. Los pueblos del área este, sur y norte de Puerto Rico recibieron las acumulaciones más altas entre el 29 de agosto al 1 de septiembre de 1979. Las acumulaciones de lluvia más fuertes ocurrieron en Cidra, con 19.86". En Toa Baja, una de las áreas más afectadas por las inundaciones, las autoridades tuvieron que refugiar a unas 15,000 personas. Se emitió Declaración Presidencial de Desastre el 2 de septiembre.
Tormenta Tropical Eloise	15-16 de septiembre de 1975	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre $60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.
Depresión Tropical	5-10 de octubre de 1970	Las inundaciones entre el 5-10 de octubre de 1970 fueron históricas en la Isla por los daños que ocasionaron. El centro de la baja presión de la depresión tropical #15 no entró directamente sobre Puerto Rico, se mantuvo a unas 200 millas de la costa sur, pero sus nubes estuvieron casi estacionarias sobre la Isla mientras el fenómeno se movía del Mar Caribe al Océano Atlántico a través de la República Dominicana. Las lluvias fueron excesivas, alcanzando 41.68" en Jayuya entre 5-10 octubre, de las cuales 17" cayeron en 24 horas. Sobre 20 ríos mayores se salieron de su cauce, y hubo destrucción de puentes y carreteras importantes del País. Sobre 600 casas fueron destruidas por las inundaciones o derrumbes. Unas 18 personas perdieron su vida y los daños económicos se estimaron en $68 millones. Gran parte de los daños fueron observados en la agricultura, como en la caña de azúcar y café.

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

Fuente FEMA, 2020

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

En el año 2017, Puerto Rico recibió dos (2) eventos extremos, lo cuales cambiaron la percepción sobre los efectos de los peligros naturales radicalmente. Los huracanes Irma y María causaron estragos sin precedentes a nivel de toda la Isla. Para el huracán Irma, el municipio fue incluido en la declaración de desastre DR-4336. Al igual que gran parte de los municipios de la región centro oriental, los daños a la propiedad y a la flora fueron los más significativos, así como la falta de servicio de energía eléctrica. Mientras el municipio se encontraba en el proceso de emergencia y recuperación por los estragos del huracán Irma, se recibió el impacto del huracán María. Este sistema causó estragos a nivel Isla debido a

sus vientos fuertes y el hecho que atravesara la Isla de forma diagonal, pasando su centro directamente sobre la municipalidad. Consecuentemente, se emitió la declaración de desastres, a saber: DR-4339.

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

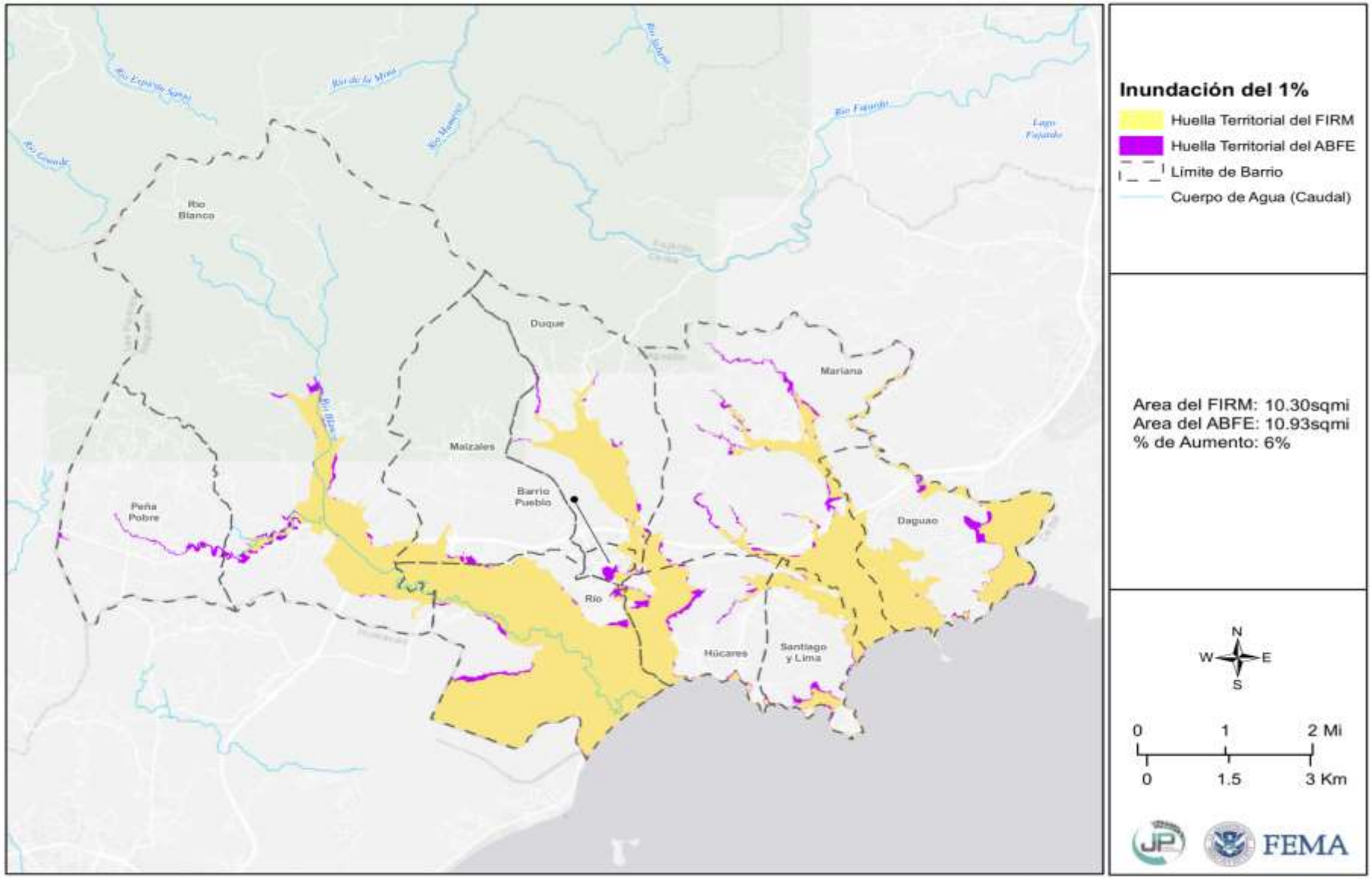
FEMA mantiene una base de datos nacionales, los cuales contienen información sobre las áreas susceptible a inundación de 10%, 4%, 1% y 0.2% de recurrencia anual y las tasas de seguro del NFIP que le aplican a cada uno de estos periodos de recurrencia. La mayor herramienta de este seguro por inundación 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 18 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 Naguabo. Como puede apreciarse, la huella territorial de la inundación de 1% en el FIRM para el Municipio de Naguabo reflejó un aumento de 6%, de 10.30 millas cuadradas a 10.93 millas cuadradas. Al observar en el mapa de la Figura 18 podemos observar marcadas en color violeta el incremento en zonas ya identificadas como inundables (en color amarrillo). No obstante, llama la atención el área que se expande a través del barrio Peña Pobre, donde se identifican en los mapas por primera vez.

Figura 18: Cambio en niveles de inundación en el Municipio de Naguabo luego del huracán María - FIRM vs ABFE



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

4.5.4.5 Probabilidad de eventos futuros

En la eventualidad de un incremento esperado en eventos atmosféricos extremos, a causa de cambio climático, el aumento en lluvias extremas frecuentes causará un cambio en el promedio de precipitación, frecuencia de eventos de lluvias severas y cambios en los periodos de recurrencia a unos donde los eventos de mayor magnitud ocurrirán de forma más frecuente. Cualquier acción de mitigación que se adopte para reducir los efectos de las inundaciones sobre el Municipio de Naguabo 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, como quedó demostrado en el año 2017 tras el impacto de los huracanes Irma y María. Por lo que, la probabilidad de ocurrencia de eventos de inundación se considera alta.

4.5.5 Deslizamientos - Descripción del peligro

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

El paso de fenómenos meteorológicos que provocan lluvias prolongadas e intensas, tales como ondas tropicales, vaguadas y ciclones tropicales, son causas importantes que pueden provocar eventos de deslizamientos. Igualmente, el crecimiento poblacional y la construcción informal incrementa la susceptibilidad del municipio de sufrir los efectos de deslizamientos. Los sistemas de suministro de agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y alcantarillado pluvial), tanto en construcciones autorizadas como informales, agravan las condiciones que causan los deslizamientos. Se aumentan las probabilidades de éstos filtrar o estar mal ubicados o construidos. (USGS, 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. (AEMEAD, 2016)

4.5.5.1 Área geográfica afectada

La Figura 19y la Figura 20representan el Municipio de Naguabo 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. Se observa que en el territorio de Naguabo se clasificaron áreas con un riesgo alto de peligro a deslizamientos en el área colindante a los municipios de Río Grande y Ceiba. Durante periodos de lluvia prolongados, la ocurrencia de deslizamientos es muy alta en el barrio Rio Blanco, como se pudo constatar durante el huracán María[37]. En general, la mayoría del territorio de Naguabo se clasifica con un riesgo moderado de deslizamientos. No obstante, el municipio ha identificado al área de Cubuy como uno de recurrencia de deslizamientos.

[37] Para obtener más información adicional sobre áreas identificadas por el USGS sobre el desarrollo de los mapas de susceptibilidad a deslizamiento de tierra por eventos de lluvia, así como los usos y limitaciones de estos mapas producidos por el USGS, puede acceder al siguiente enlace: https://sites.google.com/upr.edu/geol/research/slidespr/mapas.

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

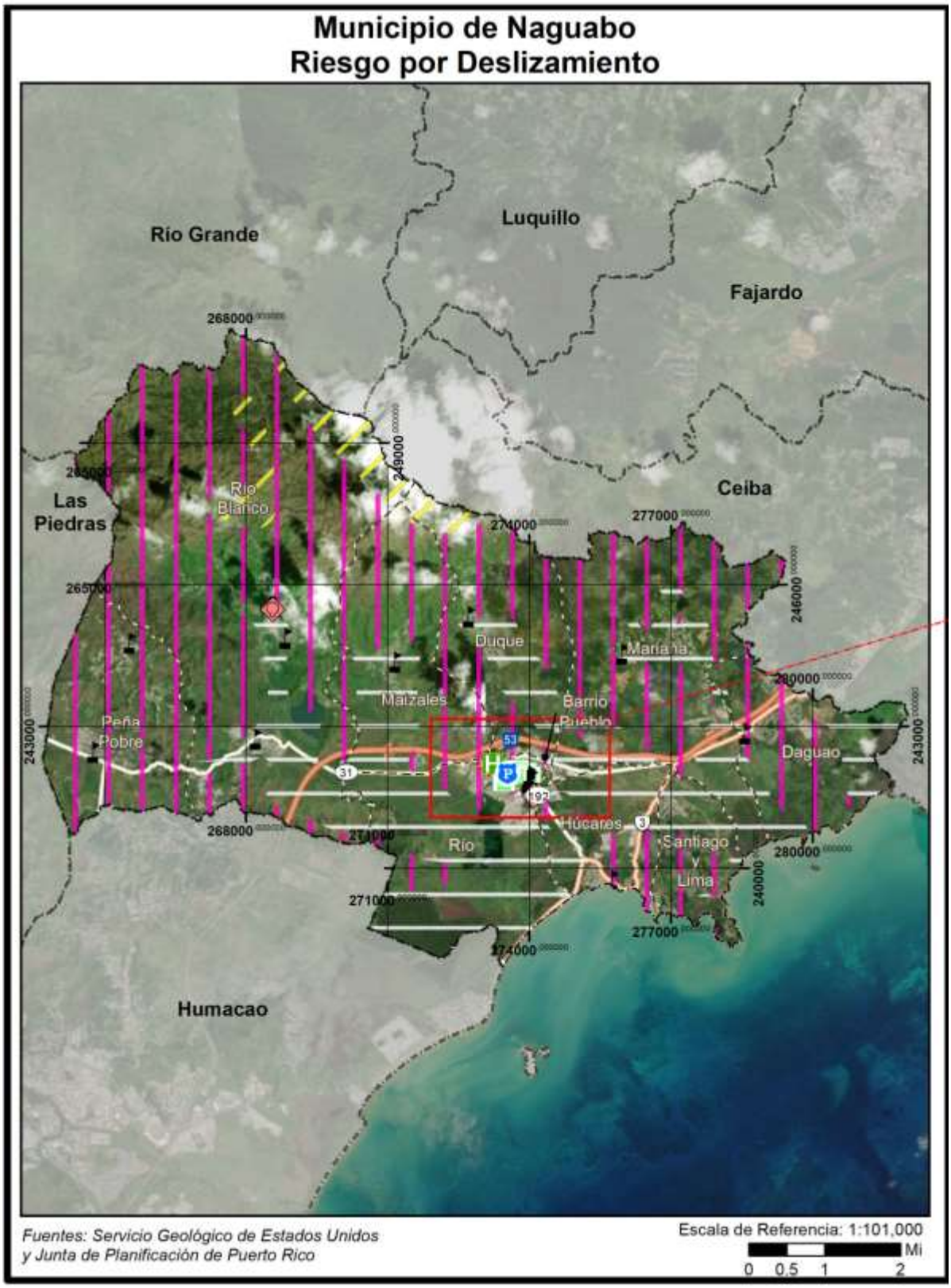
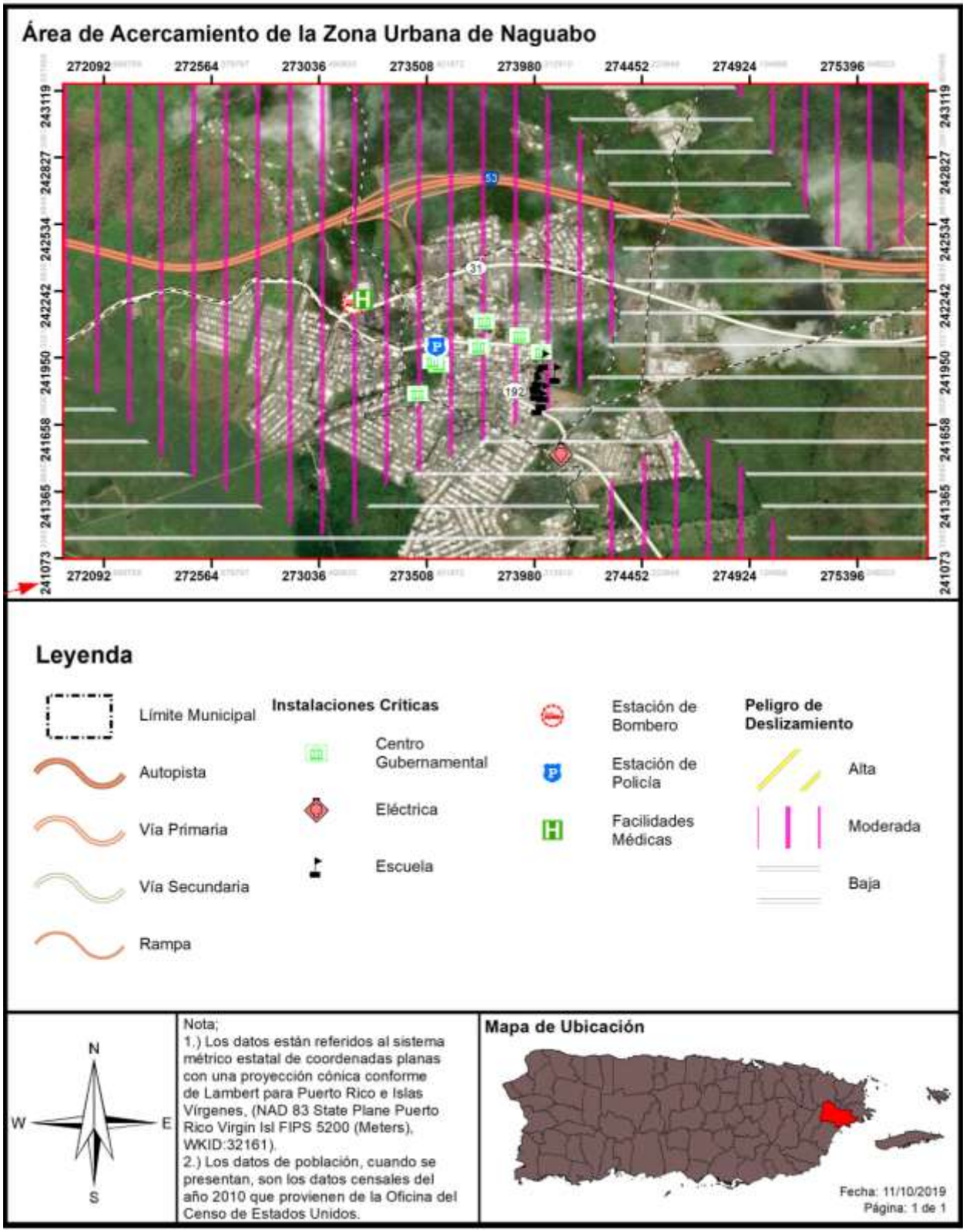


Figura 20: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de deslizamiento (cont.)



4.5.5.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

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

- La base de terrenos inclinados;
- 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;
- Pendientes con una inclinación mayor a 12 grados y una elevación mayor de 300 metros.[38]

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

Tabla 29: Índice de deslizamientos a base del USGS

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

Fuente: United States Geological Survey (USGS), 2019

4.5.5.3 Impacto a la vida, propiedad y operaciones

A nivel mundial, los deslizamientos causan billones de dólares en daños a infraestructura y miles de pérdidas de vida. Ello es así, toda vez que en la mayoría de las ocasiones es impredecible cuando estos

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

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

Actualmente, no hay modelos estándares para estimar las pérdidas que pueden ocasionar los deslizamientos y otros movimientos de masa sobre las estructuras y sus contenidos. Además, en ciertas instancias no hay datos específicos disponibles sobre el historial de estos eventos en la Isla ni la magnitud de los daños que han producido estos peligros.

En Puerto Rico, uno de los eventos más memorables sobre deslizamientos lo fue el deslizamiento del barrio Mameyes, el 7 de octubre de 1985, en el Municipio de Ponce. Este desastre natural fue provocado por las intensas y prolongadas lluvias de una onda tropical, la cual luego se convirtió en la conocida Tormenta Tropical Isabel. Las descargas directas de pozos sépticos en el terreno y una tubería de agua rota contribuyeron a incrementar la magnitud y el impacto de este evento sobre esta comunidad. Consecuentemente, las lluvias produjeron un deslizamiento de aproximadamente doscientos sesenta (260,000) mil yardas cúbicas de material del cerro. Este evento de deslizamiento de lodo ocasionó la destrucción de ciento veinte (120) viviendas y el fallecimiento de ciento treinta (130) personas. (Jibson, n.d.)

4.5.5.4 Cronología de eventos de peligro

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

Tras el paso del Huracán María, el USGS realizó un estudio[39] para identificar los deslizamientos ocurridos en Puerto Rico. En este estudio se utilizaron fotografías aéreas recolectadas entre el 26 de septiembre y el 8 de octubre de 2017 y cuadrángulos de 4 Km² (2 Km x 2 Km) creadas para toda la isla; ambas en conjunto se usaron para hacer una identificación visual de deslizamientos por cuadrángulo. Cada cuadrángulo se clasificó de la siguiente manera: más de 25 deslizamientos por Km², menos de 25 deslizamientos por Km², ningún deslizamiento registrados, y área no estudiada. (Bassette – Kirton, Creovski-Darriau, Schulz, Coe, Kean, Godt, Thomas & Hughes 2019)

A continuación, la Figura 21 y Figura 22 ilustran los deslizamientos ocurridos tras el paso del huracán María sobre el municipio como resultados de un estudio que identificó los deslizamientos ocurridos a nivel Isla llevado a cabo por el USGS. Según estos datos, el Municipio de Naguabo tuvo un total de 359 deslizamientos, teniendo el barrio Río Blanco unos 199 deslizamientos, Peña Pobre unos 48

[39] *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

deslizamientos, Maizales unos 37 deslizamientos, Duque unos 34 deslizamientos, Mariana 27 deslizamientos, Daguo unos 9 deslizamientos, Santiago y Lima unos 3 y Río solo registrados 2. Se puede observar que, en Río Blanco ocurrieron aproximadamente el 55 % de los deslizamientos registrados en Naguabo. Refiérase a la Figura 21 y la Figura 22 para ver detalles.

Figura 21: Deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Naguabo

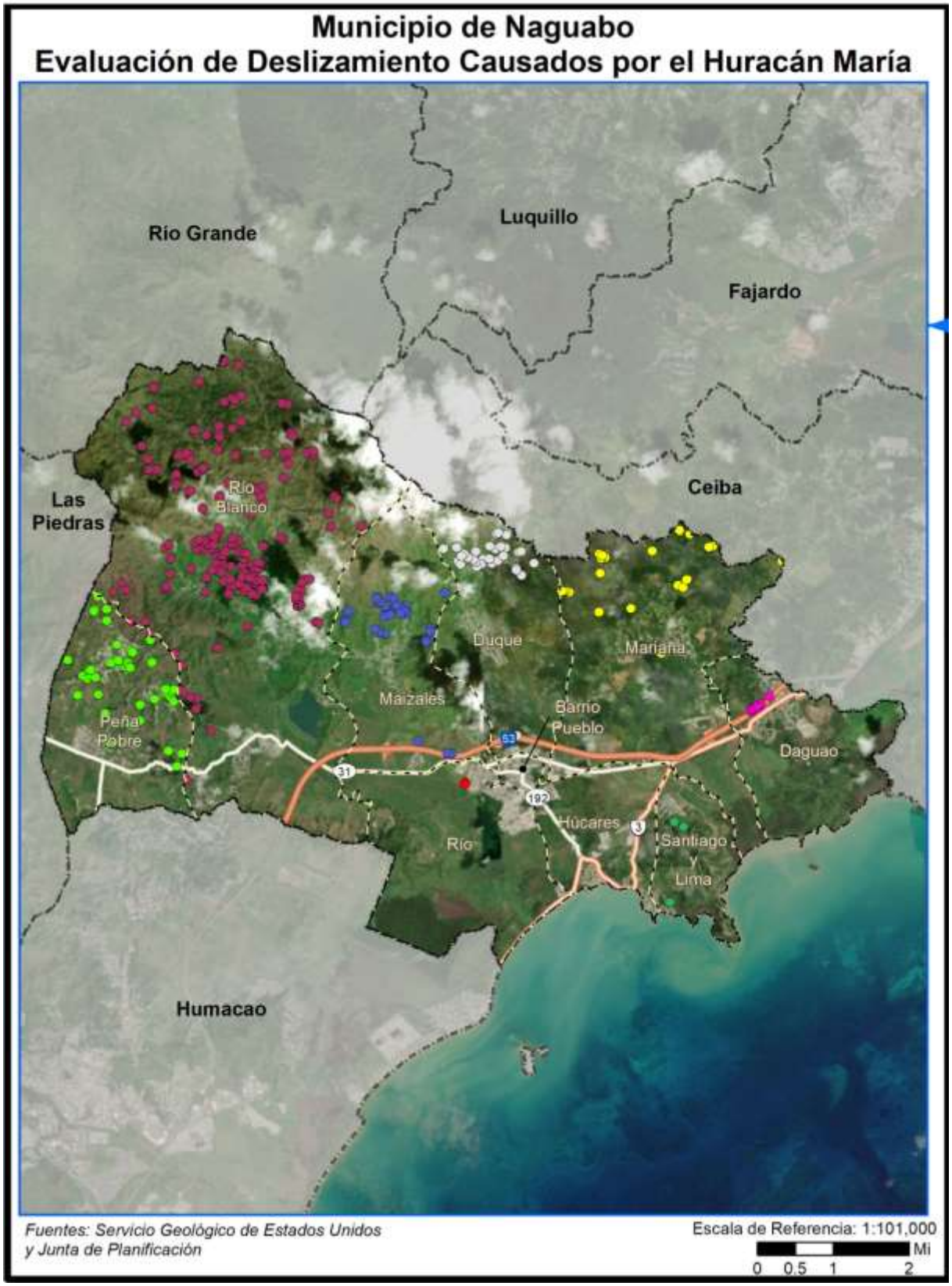
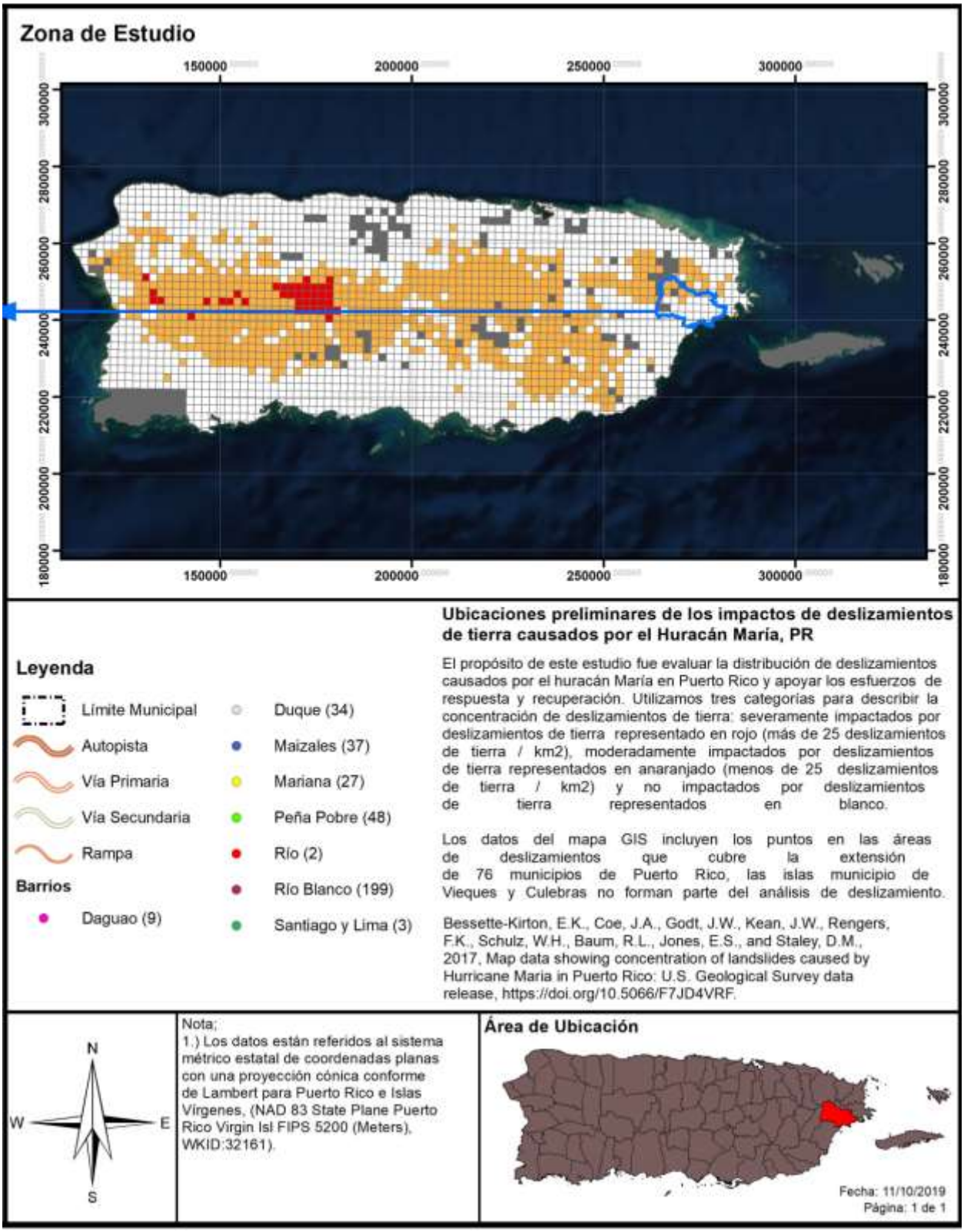


Figura 22: Deslizamientos a causa del huracán María en el Municipio de Naguabo (cont.)



4.5.5.5 Probabilidad de eventos futuros

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

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

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

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

Se puede concluir que, en el Municipio de Naguabo, la mayoría de los eventos de deslizamiento usualmente son provocados por fuertes lluvias. Por lo cual, la probabilidad de eventos futuros está ligada, a su vez, a la probabilidad de lluvias fuertes en el área. Por lo que, podemos prever la probabilidad de ocurrencia como alta para la mayoría del territorio del Municipio de Naguabo, donde las lluvias intensas provocan deslizamientos al menos una (1) vez al año.

Según datos del USGS, en la Figura 19 y la Figura 20, el Municipio de Naguabo está identificado con clasificación mayormente de moderado de riesgo a deslizamientos. Además, en el estudio luego del huracán María, Figura 22, se identificaron áreas de deslizamiento en el municipio, siendo en el barrio Río Blanco el más afectado.

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 & Lopez Marrero, 2018).

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

- Depresión Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos son menores de 39 millas por hora. Se considera un ciclón tropical en su fase formativa.
- Tormenta Tropical: Sistema organizado de nubes con una circulación definida y cuyos vientos máximos sostenidos fluctúan entre 39 y 73 millas por hora.
- Huracán: Ciclón tropical de intensidad máxima en el cual los vientos máximos sostenidos alcanzan o superan las 74 millas por hora. Tiene un centro definido en 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 & Lopez 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. 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, según se muestra en las siguientes figuras.

Figura 23: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes – Retorno 50 años

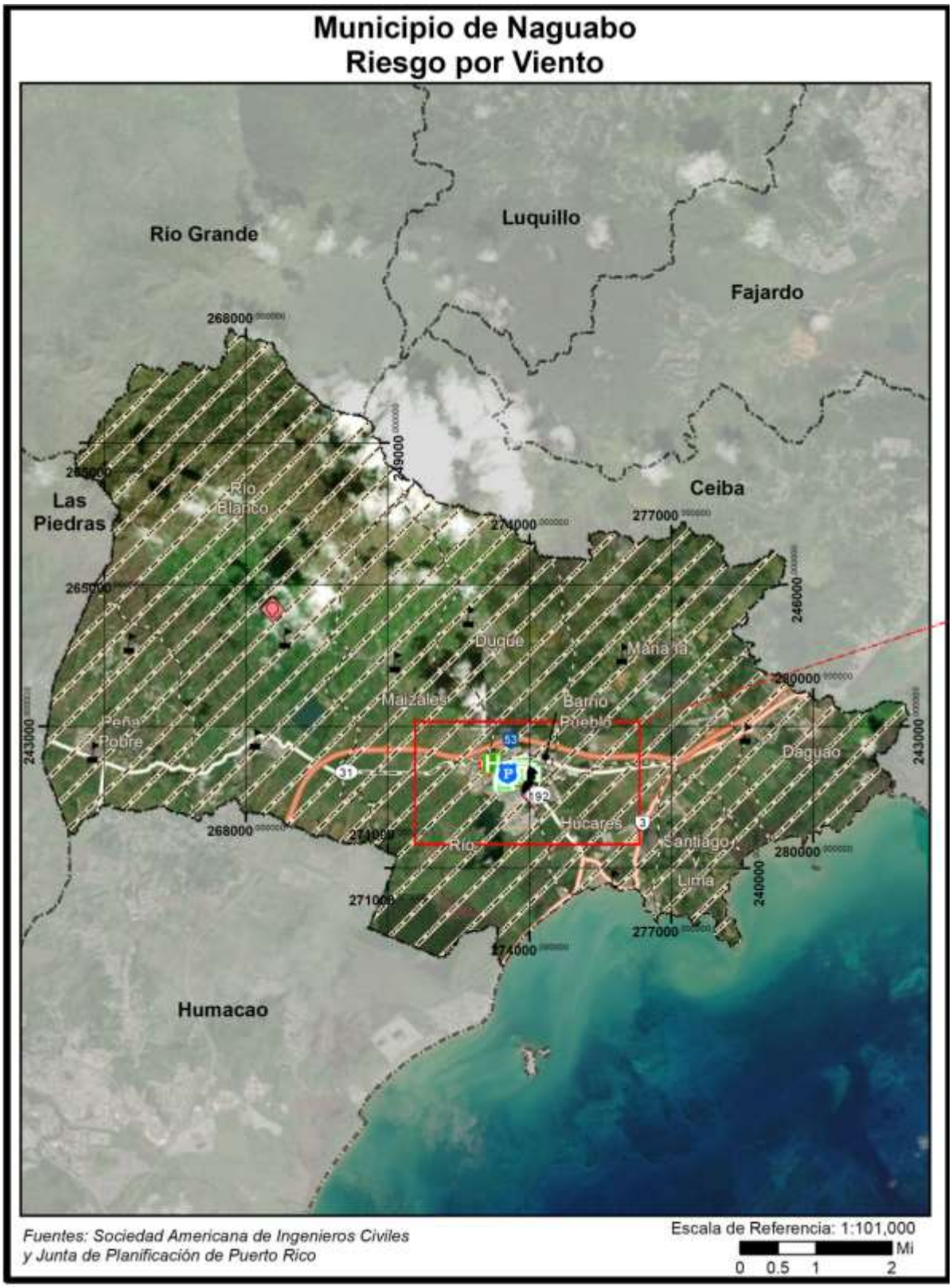
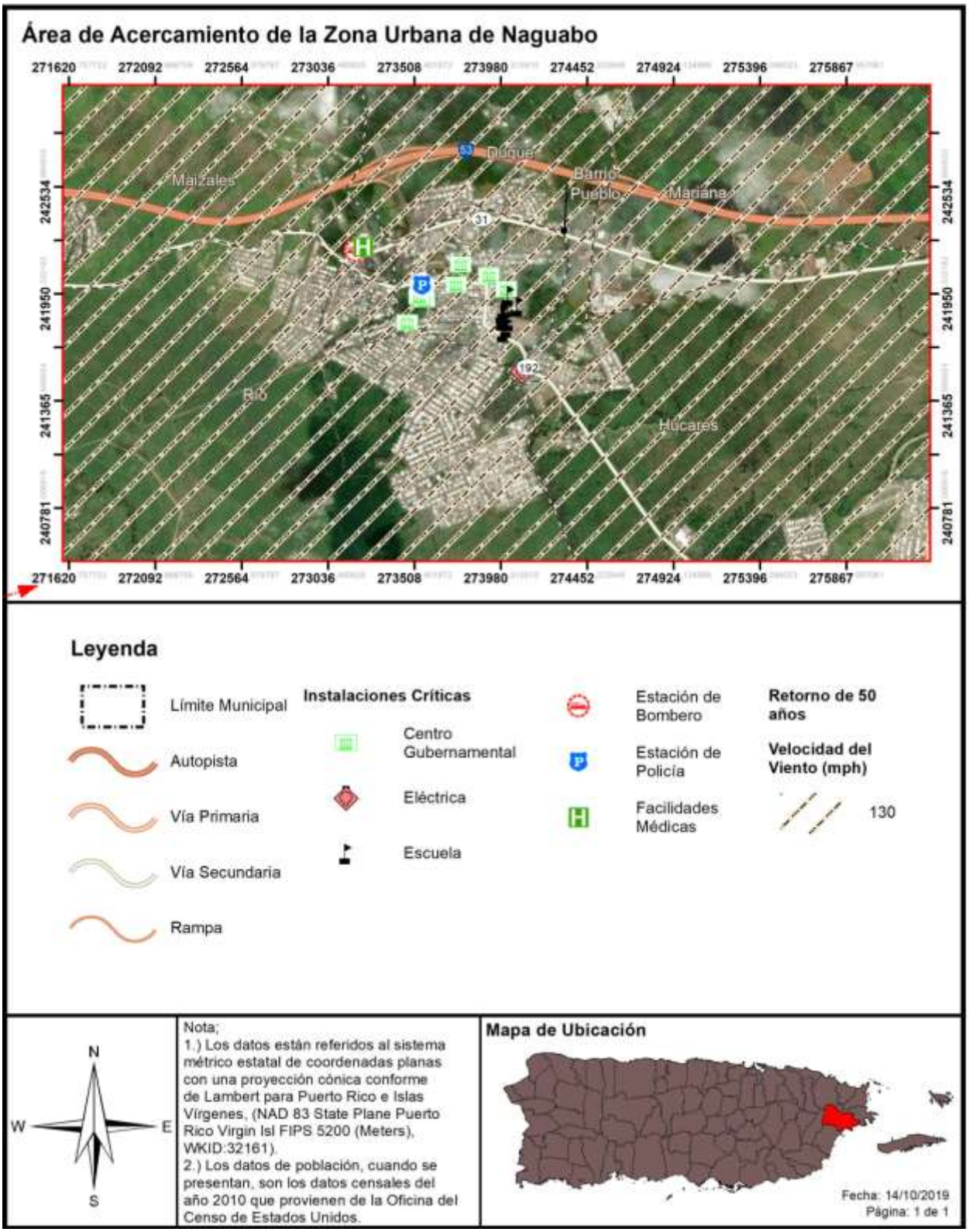


Figura 24: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de vientos fuertes - Retorno 50 años (cont.)



4.5.6.2 Severidad o magnitud del peligro

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

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

Tabla 30: 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 31

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

Tabla 31: Conversión de periodo de recurrencia a probabilidad anual por vientos fuertes

Periodo de recurrencia	Probabilidad anual de ocurrencia	Velocidad de viento esperada
50 años	2%	130 mph
100 años	1%	140 -150 mph
700 años	0.14%	170 mph
3,000 años	0.03%	180 mph

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

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.

4.5.6.4 Cronología de eventos de peligro

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

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

Tabla 32: Cronología de eventos de peligro – Vientos fuertes

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
22 de agosto de 2020	Laura	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Laura impactó a la Isla con fuertes lluvias y vientos fuertes causando inundaciones severas particularmente en el centro y oeste de Puerto Rico.
29-30 de julio de 2020	Isaías	Tormenta Tropical	No aplica	El sistema tropical Isaías produjo copiosas lluvias y vientos fuertes en la mayoría de los municipios de Puerto Rico.
20 de septiembre de 2017	María	Huracán	4	El ojo del huracán entró a Puerto Rico a las 6:15 a.m. por Yabucoa con vientos de 155 MPH, cruzó la Isla diagonalmente saliendo cerca de las 2:00 p.m. entre Barceloneta y Arecibo a 109 MPH. El fenómeno azotó la Isla con vientos y lluvia por más de 30 horas. El sistema eléctrico fue completamente destrozado, las líneas de transmisión fueron derivadas, así como el 80 por ciento de los postes que sostienen los cables eléctricos, dejando la Isla a oscuras. La Isla tampoco tenía el servicio de agua potable debido a que el servicio depende de la electricidad para su funcionamiento. A todo eso se le añade que el 95% de la comunicación por celular se encontraba fuera de servicio. Los daños reportados por NOAA en Puerto Rico y Las Islas Vírgenes fue estimado entre 65 a 115 billones de dólares.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
5 de septiembre de 2017	Irma	Huracán	4	Aunque Irma no tocó directamente a la Isla Grande si impactó la isla municipio de Culebra donde destruyó 30 casas e incomunicó la isla de Culebra al dañar la única torre de comunicación. Para la Isla de Puerto Rico en general, resultó en que entre el 25% y el 30% de las fincas de plátanos, guineos, papaya y café fueron destruidas. Irma representó una pérdida $30.6 millones para los agricultores a nivel de Puerto Rico. Aproximadamente 6,200 personas tuvieron que buscar refugio. La AEE reportó que un total de 1.1 millones de abonados quedaron sin servicio debido al paso del Huracán. La AAA reportó que al menos 362,000 abonados estaban sin servicio de agua potable.
22 de agosto de 2011	Irene	Tormenta Tropical	N/A	Las cantidades totales de lluvia fueron de 22"en 3 días, y el área este fue la más afectada, la misma área que había recibido a principios de agosto sobre 6" con el paso cercano de la tormenta tropical Emily. El Río Grande de Manatí en Manatí tuvo el tercer nivel más alto alcanzado en su historia. La crecida en el Río Puerto Nuevo a la altura de Hato Rey fue el cuarto nivel más alto de su récord. Hubo una muerte directa por el paso de Irene debido a ahogamiento y 500 millones en pérdidas.
3 de agosto de 2011	Emily	Tormenta Tropical	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.
21-22 de septiembre de 1998	Georges	Huracán	3	Pasó sobre Puerto Rico, entrando por el este cerca de Humacao y saliendo por Cabo Rojo. Georges produjo vientos de 115 MPH e inundaciones en todo Puerto Rico. Más de 72,000 hogares en Puerto Rico sufrieron daños y 28,000 fueron completamente destruidos.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
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.
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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
15-16 de septiembre de 1975	Eloísa (Eloise)	Tormenta Tropical	N/A	Entre Guayanilla y Mayagüez se registraron las lluvias más intensas, y, por ende, el mayor número de muertes. Los datos de precipitación indican que los máximos de lluvia ocurrieron en Dos Bocas, Utuado con 33.29" en tres días. Las inundaciones repentinas resultantes ocasionaron la muerte de 34 personas y sobre $60 millones en daños. Las muertes fueron a consecuencia de ahogamiento, por un edificio colapsado, personas electrocutadas, y hubo una persona quemada por un fuego eléctrico en una refinería. Cientos de personas resultaron heridas y más de 6 mil personas hicieron desalojo.
5-6 de septiembre de 1960	San Lorenzo (Donna)	Huracán	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.
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.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
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.
10-11 de septiembre de 1931	San Nicolás	Huracán	1	Pasó por las Islas Vírgenes y cerca de la costa norte de Puerto Rico impactando un tramo de 10 a 12 millas de ancho desde San Juan hasta Aguadilla. Los vientos fueron estimados en 90 millas por hora. Se reportaron 2 muertes.
13 de septiembre de 1928	San Felipe II (Okeechobee Hurricane)	Huracán	5	Devastador huracán que entró por Guayama cruzó la Isla de sureste a noroeste saliendo entre Aguadilla y Isabela con vientos sobre 160 MPH. San Felipe II ocasionó pérdidas de 50 millones de dólares y 300 muertes.
23-24 de julio de 1926	San Liborio	Huracán	1	Entró al área del Caribe cerca de Martinica, luego pasó sobre el suroeste de Puerto Rico en ruta noroeste. Se sintió en toda la Isla con vientos y lluvias fuertes. Causó 25 muertes y pérdidas estimadas en 5 millones de dólares. En San Juan se registraron vientos de 66 m.p.h. con presión barométrica de 29.62 pulgadas de mercurio.
22 de agosto de 1916	San Hipólito	Huracán	1	Fue un huracán de diámetro pequeño que cruzó la Isla de Naguabo a Aguada. El área de Humacao hasta Aguadilla sufrió vientos huracanados, con daños mayores en el este y norte de la Isla. Ocurrió una muerte y los daños fueron estimados en un millón de dólares. En San Juan se midieron vientos de 92 m.p.h. y la presión fue de 29.82 pulgadas. Los daños más severos ocurrieron en Santurce.
6 de septiembre de 1910	San Zacarias	Huracán	1	En ruta al oeste pasó 20 millas al sur de Ponce. No se reportaron muchos daños en el sur de la Isla, pero fuertes ráfagas locales azotaron la parte noreste de Puerto Rico. En San Juan los vientos alcanzaron las 72 mph. En el resto de la Isla no se reportó gran actividad ciclónica. Sucedió una situación algo insólita, pues, aunque pasó al sur de la Isla, los vientos fuertes se sintieron en el noreste.
11 de septiembre de 1901	San Vicente	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Vientos aproximados de 60 mph.
7 septiembre de 1901	San Cirilo	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Con vientos aproximados de 70 mph, entrando por el área de Patillas, cruzando la Isla hasta salir por el área de Aguadilla.

Vientos fuertes por eventos atmosféricos				
Fecha	**Nombre del evento**	**Tipo de evento**	**Categoría**	**Datos**
2 de agosto de 1899	San Ciriaco (The Puerto Rico Hurricane of 1899)[40]	Huracán	4	San Ciriaco en su paso por Puerto Rico dejó daños catastróficos y fue el primer huracán bajo la dominación estadounidense. Cerca de 250,000 personas se quedaron sin un refugio y comida. Los daños se estimaron en $35,889,013 y la mayoría fueron pérdidas en la agricultura, en especial en los cultos del café. Utuado fue el municipio más impactado y las pérdidas ascendieron a $5 millones. Se estima que alrededor de 3,100 a 3,369 personas perecieron.
16 de agosto de 1508	San Roque	Tormenta Tropical	No disponible o N/A.	Primer ciclón en récord en Puerto Rico. Fue reportado por Juan Ponce de León al que su carabela le fue varada en la orilla por los vientos y el mar bravo. Afectó el área suroeste entre Guayanilla y Guánica.

Fuentes:1) López Marrero y Castro Rivera. Actividad Ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017; 2) Proyecto de Salón Hogar 3) Servicio Nacional de Meteorología en San Juan (2019); 4) Cindy Alvarado Wrap up in Damages from Hurricane Irma Caribbean Business [41]

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 33, estos fueron clasificados de la siguiente manera:

Tabla 33: 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.

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

[41] 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 elevado y trasladados por la intensidad de los vientos. La temporada oficial de huracanes en el Atlántico inicia desde el mes de junio hasta finales de noviembre. Durante la temporada de huracanes, Puerto Rico está en mayor riesgo de verse afectado por algún evento entre los meses de agosto a octubre, toda vez que las temperaturas del agua son lo suficientemente calientes en el Atlántico Norte para desarrollar y sostener un huracán. 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.

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

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.

4.5.7.1 Área geográfica afectada

La Figura 25 y la Figura 26 muestran las áreas del Municipio de Naguabo que se consideran como zonas de desalojo en caso de un evento de peligro de tsunami, por lo que se considera que están en riesgo al peligro. Es importante identificar aquellas comunidades, como en el caso de Tropical Beach y Playa Húcares, cuyos accesos o rutas de desalojo se identifican como una sola ruta de desalojo y proponer acciones de mitigación que incluyan el desalojo vertical, así como actualizar los planes de desalojo teniendo en cuenta como se comportó la ciudadanía durante los terremotos de 2020. Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.6.3.8.

Entre los recursos naturales que se encuentran en la zona de impacto, podemos identificar parte de la reserva natural del Bosque de Pterocarpus y el Bosque Estatal de Ceiba que ubica en el barrio Daguao.

Figura 25: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami

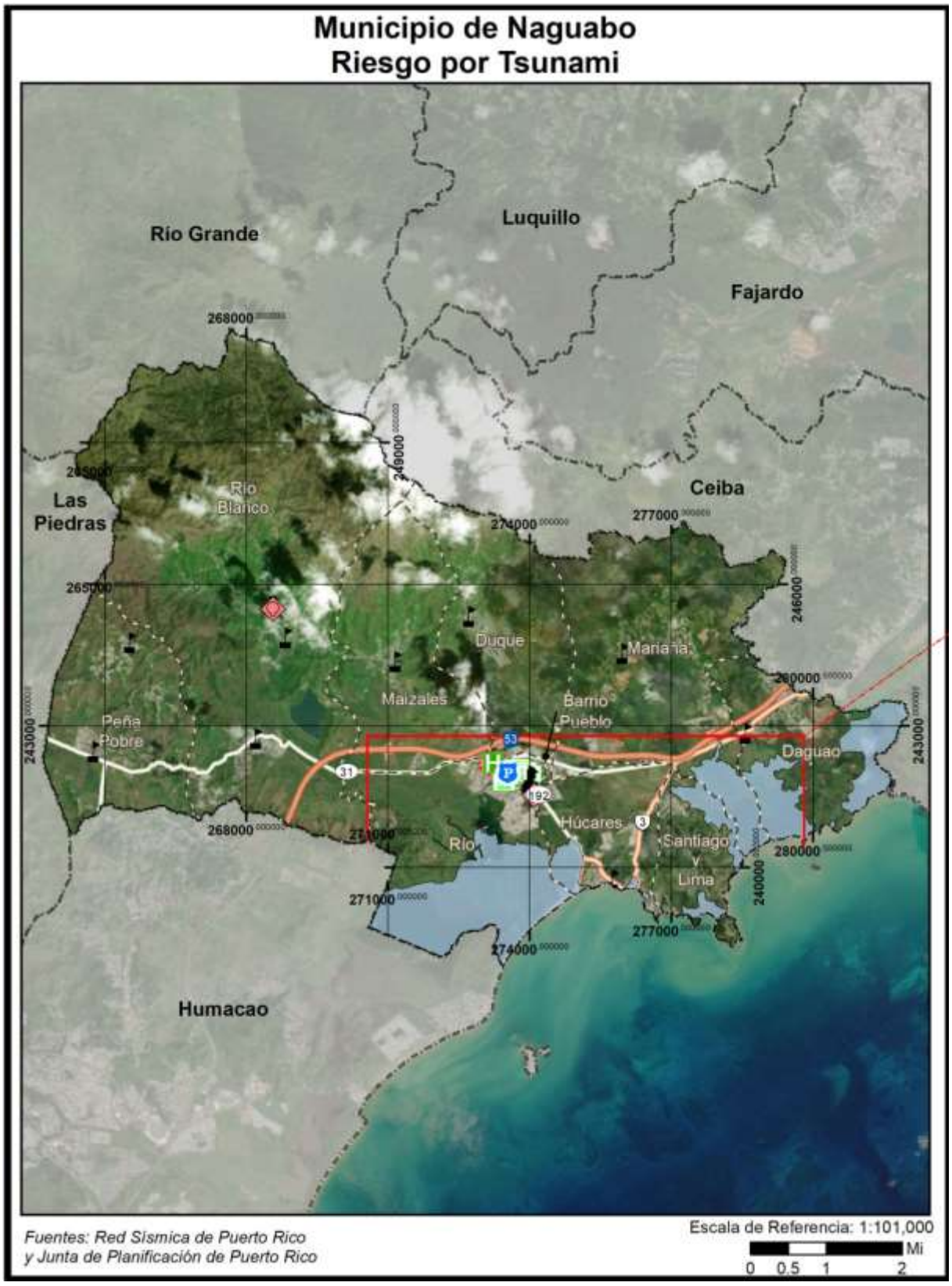
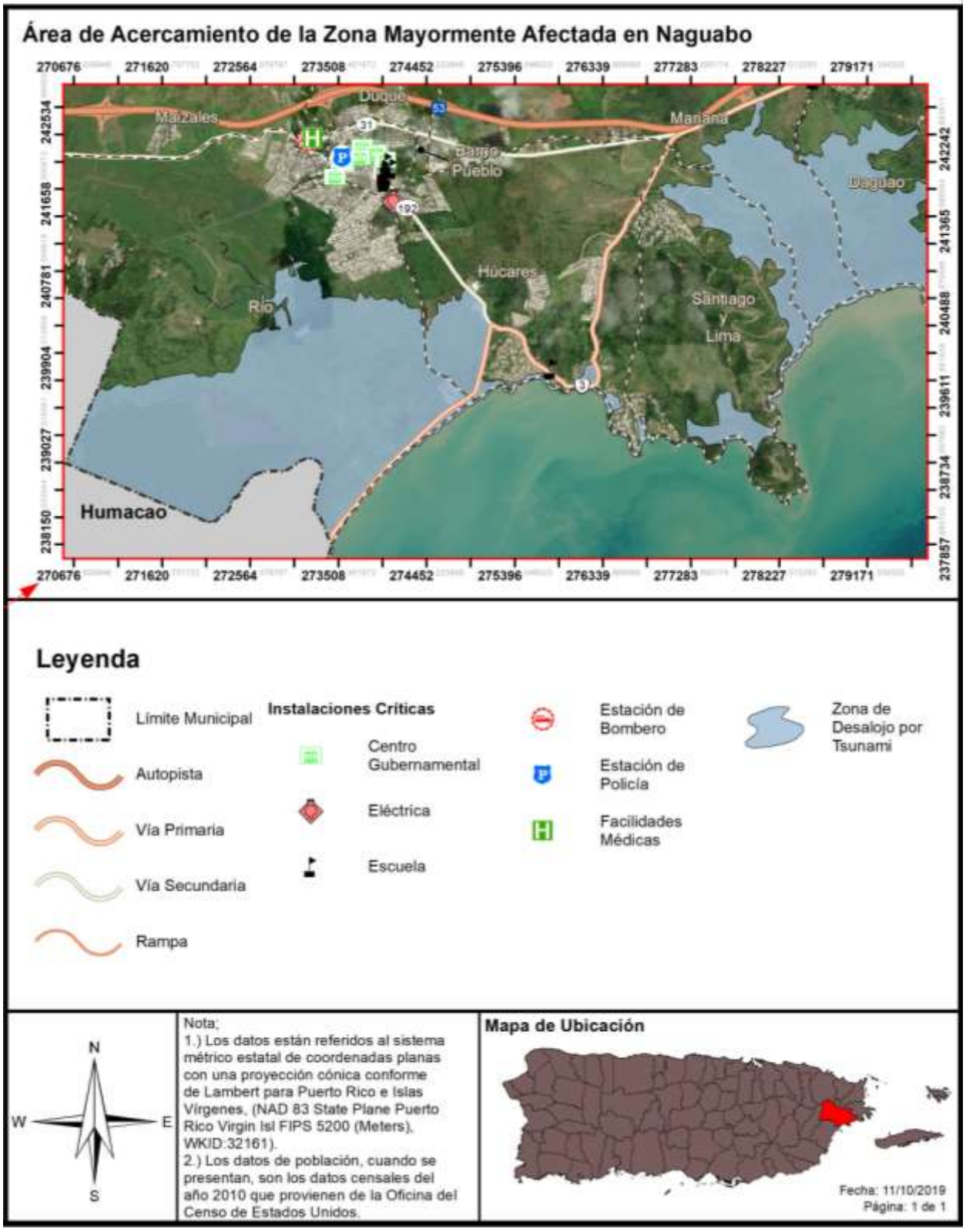


Figura 26: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de tsunami (cont.)



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 tsunami 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 tsunami 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 tsunami 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.).

4.5.7.4 Cronología de eventos de peligro

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

Con la colaboración de varias instituciones, destacándose entre ellas el Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) 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 presión. No obstante, debido a que los tsunamis se encuentran ligados a los eventos sísmicos como terremotos, la probabilidad futura de eventos depende de la probabilidad futura de un evento sísmico. Los estudios de vulnerabilidad han estimado una probabilidad de 33% a 50% de una sacudida fuerte (Intensidad VII o más en la Escala Mercalli modificada) para diferentes partes de la Isla dentro de un periodo de 50 años. (Red Sísmica de Puerto Rico, 2019) Así pues, debido a que las áreas de mayor actividad sísmica alrededor de Puerto Rico están al noroeste, suroeste y este de Puerto Rico y bajo el agua, es probable que el próximo evento sísmico de carácter considerable traiga consigo un evento de tsunami.

Los últimos dos (2) terremotos que produjeron eventos de tsunami en Puerto Rico ocurrieron en los años 1867 y 1918. 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. 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. El Municipio de Naguabo considera a este peligro como uno de probabilidad de ocurrencia baja.

4.5.8 Marejada ciclónica - Descripción del peligro

Las marejadas ciclónicas se producen por un aumento desmedido de agua a lo largo de las costas, como consecuencia de un sistema masivo de baja presión, lluvias y vientos fuertes, característicos de un huracán o tormenta tropical. Estos factores, propios de una marejada ciclónica, ocasionan condiciones peligrosas en el mar y gran devastación tras su paso por las áreas costeras. Consecuentemente, este tipo de peligro natural produce 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

La Figura 27 y la Figura 28 ilustran cómo la costa de Naguabo se vería impactada por las marejadas ciclónicas. Los barrios que principalmente serían impactados por estos eventos lo son: Río, Húcares, Santiago y Lima, Mariana y Daguao.

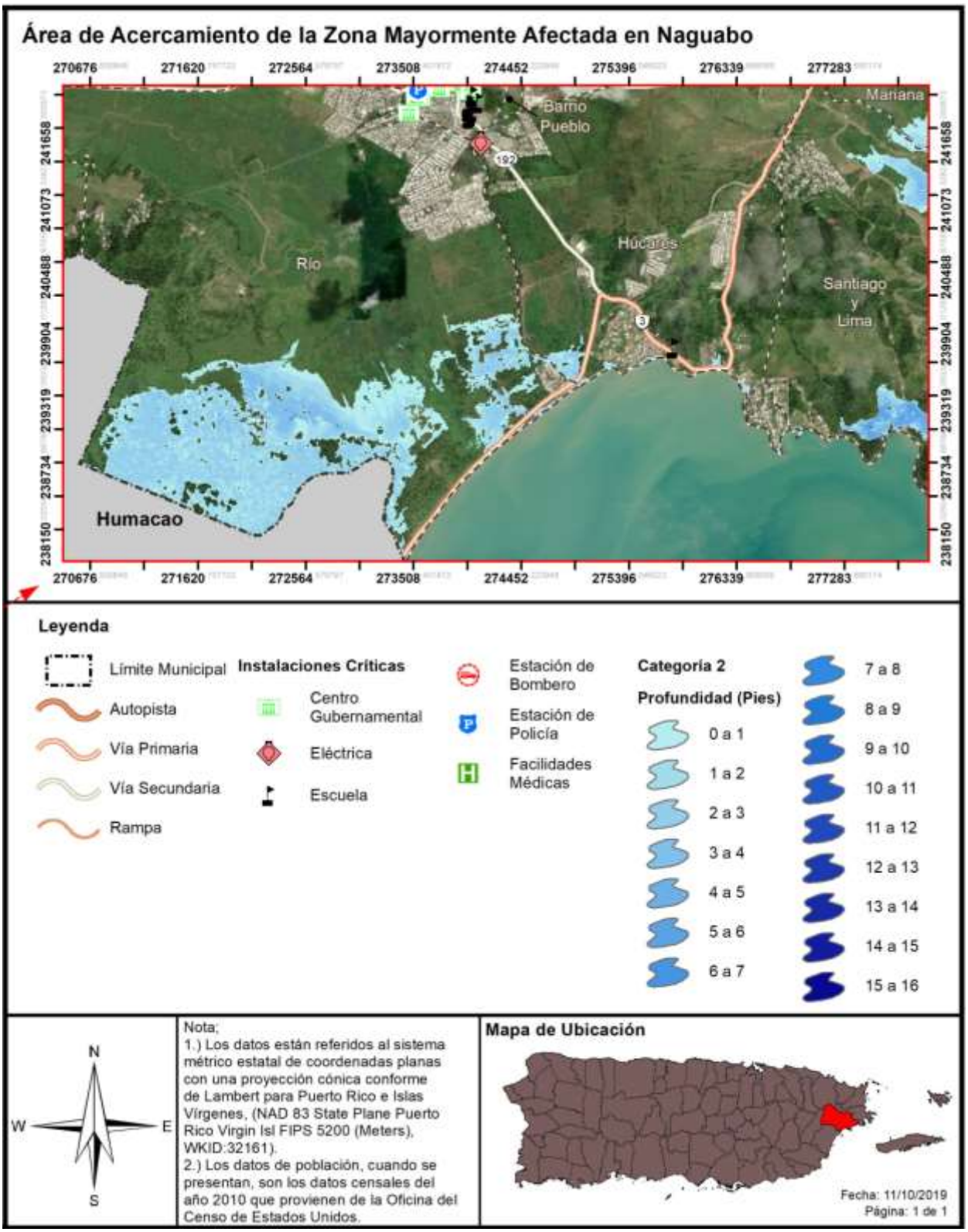
Las comunidades identificadas por el municipio que se ven impactadas por inundaciones debido a las marejadas son:

- Urb. Tropical Beach – En la PR-3
- Playa Húcares - Sector Fanduca
- Playa Húcares - Sector La Ola

Figura 27: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica



Figura 28: Área geográfica del municipio afectada por el peligro de marejada ciclónica (cont.)



4.5.8.2 Severidad o magnitud del peligro

Los mapas que se incluirán 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.

A base de experiencias previas, el Municipio de Naguabo se ha visto afectado adversamente por el impacto de este peligro, toda vez que se encuentra localizado en la costa este de Puerto Rico, lo que exacerba el impacto y vulnerabilidad durante un evento de oleaje extremo durante el paso de una tormenta tropical o huracán. Igualmente, este evento ocasiona que barrios y/o comunidades queden incomunicadas, residencias dañadas o destruidas, puentes y carreteras averiadas o bloqueadas y gran acumulación de escombros.

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 (Para más información, por favor dirigirse a la sección 4.5.4.3). 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 los que se hace difícil diferenciar entre los eventos de inundación que se deben a la marejada ciclónica y los que son a causa de otro tipo de inundación. 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. Por lo que, el municipio considera a este peligro como uno de probabilidad de ocurrencia 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).

En la costa, a medida que progrese la erosión, aumente el nivel del mar y ocurran huracanes de categoría mayor, la penetrabilidad potencial de las marejadas incrementará de forma significativa. De no protegerse las dunas y montículos de arena que quedan en la costa, la penetrabilidad de las marejadas será mucho mayor por lo que es esencial mantener el mayor grado de estabilidad posible en la costa.

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 crónica, por su lado, se asocia con procesos lentos y a largo plazo 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;
- Estructuras costeras, desarrollo; y
- Ajustes decadales en las lluvias, viento y clima asociados con el calentamiento global.

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

- Eliminación de los sedimentos costeros, ocasionando la erosión del área, 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 29 y la Figura 30 muestran las áreas que pueden ser afectada por el peligro de erosión a través de una proyección de treinta (30) o sesenta (60) años del presente. Los barrios Río y Húcares serían los que se estima reciban mayor impacto. La severidad o magnitud de la erosión, se define típicamente por el ritmo de erosión, según se va formando a través del tiempo y la distancia. 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. Véase el Apéndice C para acceder mapas adicionales de riesgo por erosión.

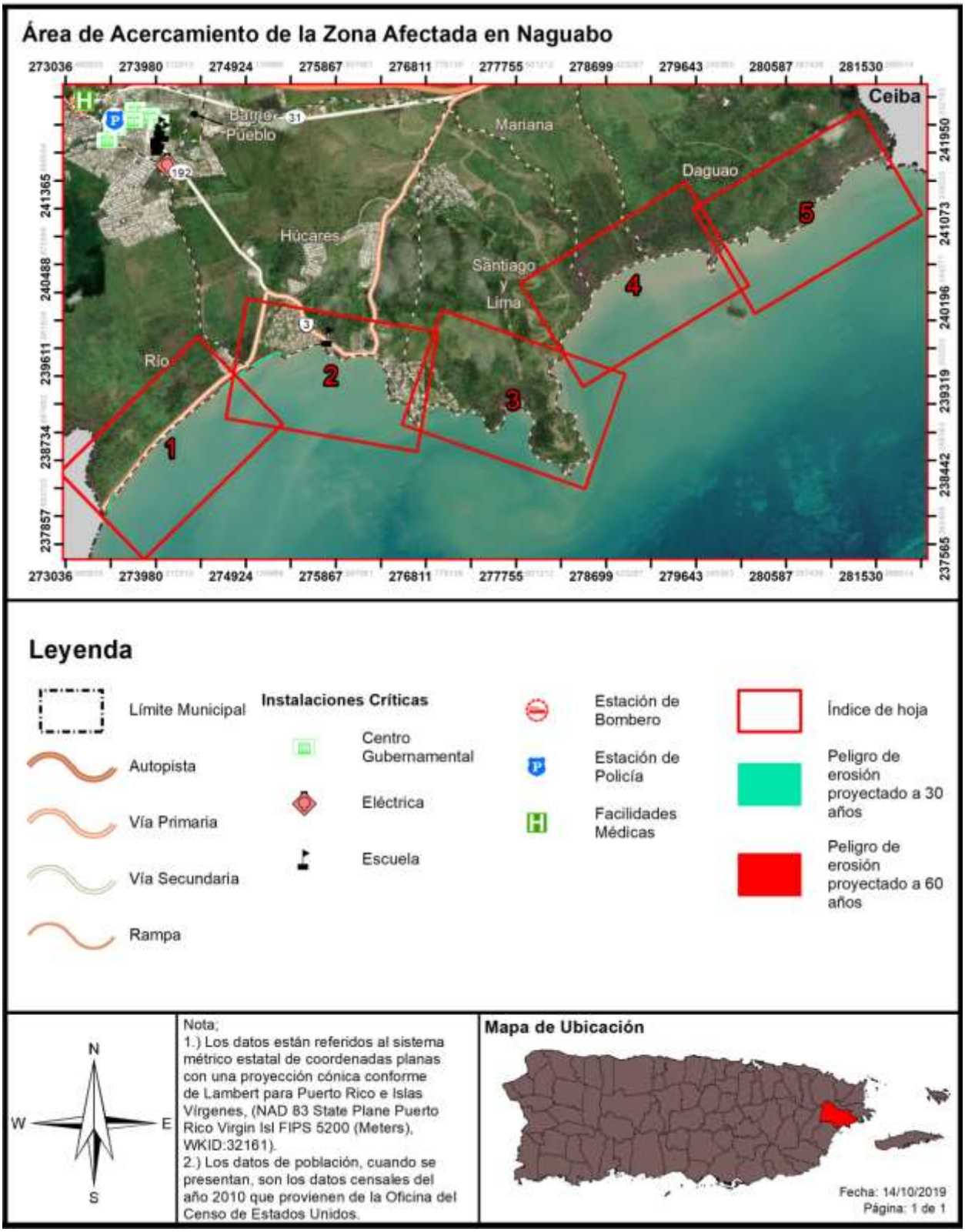
Se ha indicado que en la Comunidad Playa Húcares como consecuencia del huracán María, la erosión de la costa fue muy impactante. Al presente la Calle Flormarina de la Urb. Mar Caribe, requiere de forma urgente una acción de mitigación. Además, la calle paralela al mar, que contaba con un carril en cada dirección, actualmente solo cuenta con un carril debido a los daños ocasionados por la erosión.

En la parte baja de la comunidad, que los residentes conocen como La Fanduca, existe un rompeolas que ayudó a que el embate de María detuviera considerablemente que una parte no se inundara. OMME ha advertido que el mismo debe ser protegido y se vuelvan a colocar más piedras para fortalecerlo. En estos momentos, se define que existe un rompeolas. Tanto la comunidad de Playa Húcares, como la de Tropical Beach, se ven afectadas por esto.

Figura 29: Peligro de erosión costera en el municipio



Figura 30: Peligro de erosión costera en el municipio (cont.)



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.

La zona costera comprende el área de mayor exposición a peligros naturales múltiples en el Municipio de Naguabo. Aquí, los terrenos están expuestos a la acción de la erosión costera, la marejada ciclónica, los tsunamis, y la licuación de arena en caso de terremoto.

A mediano y largo plazo, el problema de erosión también debe ser considerado dentro del contexto general del alza en el nivel del mar. Este 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.

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.

El municipio no lleva un registro oficial de los daños causados por la erosión costera es por ello una de sus acciones contempla el preparar un estudio científico detallado para determinar las causas, tasas de erosión costera y soluciones. Se creará un mapa detallado de susceptibilidad que permita refinar el análisis de vulnerabilidad para así desarrollar estrategias de mitigación adicionales de acuerdo al impacto potencial en la costa y la infraestructura.

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 la erosión costera seguirá en aumento. En el Municipio de Naguabo, la probabilidad de ocurrencia se considera alta.

El problema de erosión costera de Naguabo 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. (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 (Gould 2008). El "*Caribbean Fire Ecology and Management Symposium*", que tomo lugar en San Juan, Puerto Rico en el 2007, postuló claramente que en las áreas tropicales del nuevo mundo la actividad humana y los eventos de incendio están intrínsicamente ligados; la fragmentación de las áreas de bosque, a su vez, llevará a un incremento en la probabilidad de incendios.

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

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

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

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

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

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

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

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

se define como "…la línea, área o zona donde las estructuras u otros desarrollos humanos se encuentran o entremezclan con áreas silvestres o combustibles vegetales".[42]

Un incendio IUS se puede subdividir en tres categorías (NWUIFPP, 1998). El primero, y clásico, ocurre donde la interfaz existe claramente entre áreas de desarrollo urbano y suburbano y las áreas silvestres. El incendio IUS mixto, sin embargo, se caracteriza por hogares aislados, subdivisiones, y comunidades pequeñas situadas principalmente en áreas silvestres. Por último, el incendio IUS ocluido ocurre cuando la interfaz ocurre como islas o enclaves de áreas silvestres dentro de áreas en gran parte urbanizadas. En general, muchas de las áreas con riesgo al peligro de incendio del Municipio de Naguabo se encuentran en la categoría de IUS Mixto.

Se deben encontrar presente ciertas condiciones para que ocurra el peligro de incendio forestal: debe haber una cantidad suficiente de material combustible, el tiempo debe ser conducente al peligro (es decir, caliente, seco y con viento), y los elementos de supresión de fuego no pueden estar en condiciones de suprimir y controlar fácilmente al incendio. Las causas de la mayoría de los incendios forestales son la acción humana o la descarga eléctrica de un relámpago. Una vez comienza a quemar, sin embargo, el comportamiento de un incendio forestal se basa principalmente en tres factores: material combustible disponible, topografía del área, y el tiempo. El material combustible afecta el tamaño y el comportamiento del incendio dependiendo de la cantidad presente, sus características de combustión (por ejemplo, el nivel de humedad), y su continuidad horizontal y vertical. La topografía, por su lado, afecta el movimiento del aire, y por ende el incendio, sobre la superficie del suelo. El terreno también puede alterar la velocidad a la que se propaga el incendio, y por ende la habilidad de los bomberos u otro personal de emergencias de poder llegar y extinguirlo. El tiempo, dependiendo de la temperatura, nivel de humedad del ambiente y la fuerza y dirección del viento, tanto a corto como a largo plazo, afectan la probabilidad, severidad, y duración de los incendios forestales.

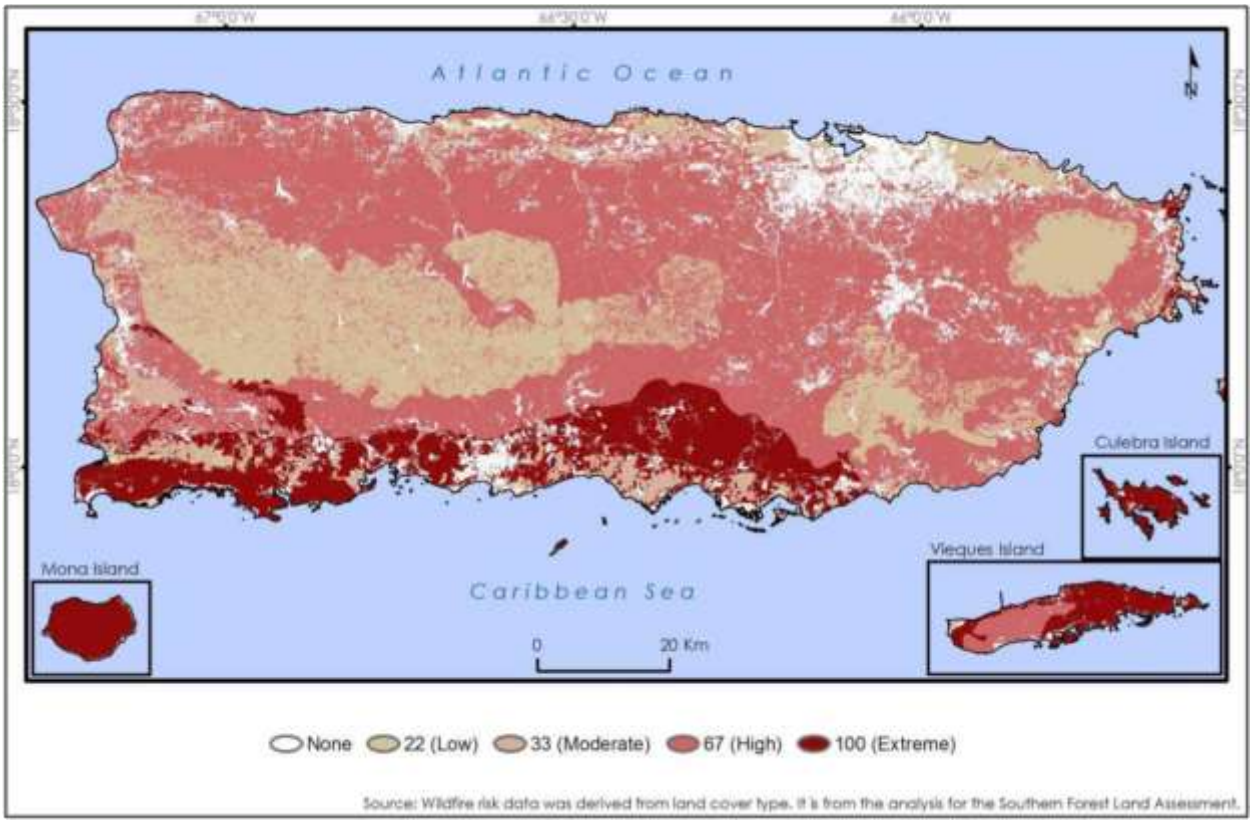
4.5.10.1 Área geográfica afectada

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 31, 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.

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

Figura 31: Áreas de Puerto Rico, Vieques y Culebra bajo diferentes niveles de incidencia de incendios forestales



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

A modo de ejemplo, en el año 2014 se registraron 3,743 incendios a través de Puerto Rico, los cuales quemaron aproximadamente 16,327.7 acres de terreno. Para septiembre de 2015, sin embargo, ya se habían desatado 4,074 incendios, los que afectaron 11,920 acres de terreno, 127 más de los ocurridos para el mismo mes en 2014. Cuando ocurre un gran volumen de incendios en un periodo reducido de tiempo, el tiempo que toma responder a cada incendio individual se puede ver afectado, lo que incrementa el riesgo a que este queme fuera de control. La mayoría de los incendios de Puerto Rico son a causa de personas, sin importar el viento, el tiempo o las condiciones de calidad del aire al momento de ocurrir este. De la misma manera que más incendios lleva a tiempos de respuesta inadecuados, mientras más incendios ocurren, más alta la probabilidad que algunos de estos quemen grandes extensiones de terreno a falta de una respuesta oportuna. Las quemas controladas son una manera costo-efectiva de eliminar materiales combustibles que de otra forma servirían para incrementar la severidad de un incendio no-controlado. A la vez, permite que profesionales de la materia minimicen el peligro al suelo, la calidad del aire y la seguridad humana. El corte y remoción de maleza u otra materia vegetal es una forma más costosa de eliminar materiales combustibles. Se necesita un plan de educación pública sobre los riesgos y efectos del peligro de incendios forestales en Puerto Rico.

Tabla 34: Incidencia de incendios y acres afectados: enero de 2014 – septiembre de 2015

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

Fuente: *DRNA, Forest Action Plan, 2016*

El Yunque podría verse adversamente afectado en caso de que ocurra un fuego en esa zona.

4.5.10.2 Severidad o magnitud del peligro

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

***Impacto paisajístico**:*

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

***Efecto sobre la fauna**:*

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

Efecto sobre el suelo:

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

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

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

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

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

Alteración del ciclo hídrico y de los cursos de agua

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

Aumento en las emisiones de dióxido de carbono

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

Consecuencias económicas

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

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

4.5.10.3 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.

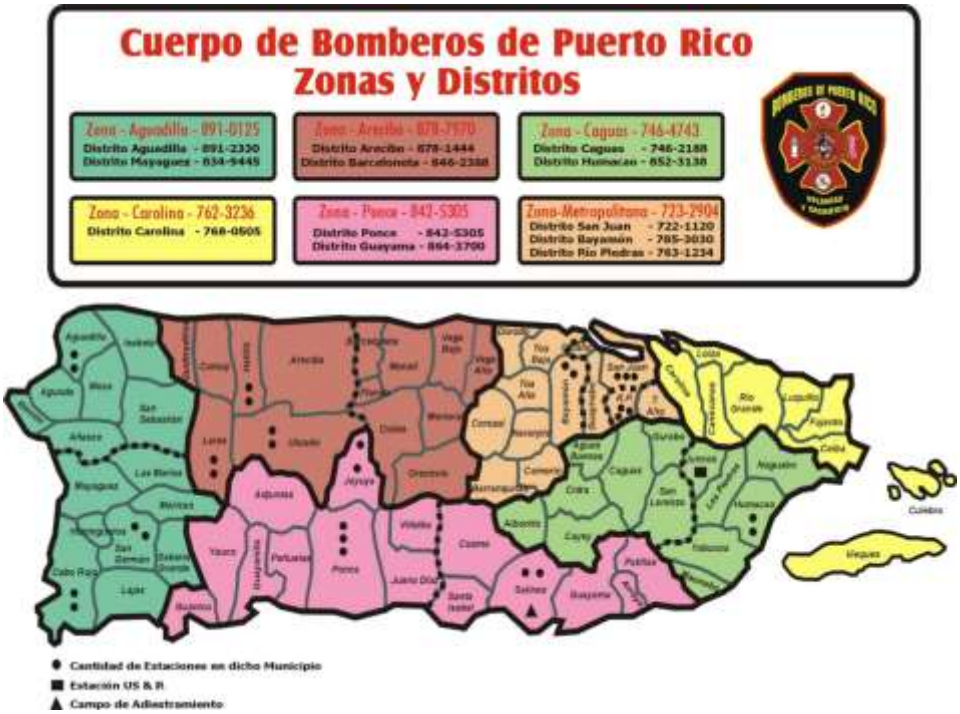
Los incendios tienen efectos nefastos sobre los ecosistemas y su impacto va a variar según la magnitud y frecuencia de este tipo de evento. Los incendios provocan gran destrucción de la masa vegetal, daños a los ecosistemas y pérdida de la fauna de la zona impactada. Además, ocasiona incrementos en erosión,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

El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendios a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. La Figura 32 presenta las diversas zonas y el distrito al que pertenece el Municipio de Naguabo. Según demuestra la Figura 32, el Municipio pertenece a la zona de Caguas, distrito de Humacao.

Figura 32: Zonas y Distritos del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico



Fuente: Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico, 2019

Según demuestran la Tabla 35, el distrito de Humacao experimentó 1,193 eventos de incendio durante los años 2015 y 2019. Sin embargo, es imprescindible puntualizar que debido a la limitación de información acerca de la ocurrencia de este peligro natural en el municipio, se utiliza la mejor data disponible al momento de realizar la evaluación de riesgos.

Tabla 35: Datos de incendios forestales 2015-2016 para la Zona de Caguas, Distrito de Humacao

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	523
2016	46
2017	74
2018	157
2019	393
Total	1,193

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

4.5.10.5 Probabilidad de eventos futuros

Este evento, en el cual la intervención del hombre tiende a ser el factor determinante, no es fácil de predecir, y 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, en el Municipio de Naguabo, la probabilidad de ocurrencia del peligro de incendios forestales se considera baja, por la poca prevalencia de este tipo de eventos.

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

4.6 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

4.6.1 Descripción de la metodología para la evaluación de riesgos

Esta evaluación de vulnerabilidad se llevó a cabo utilizando tres (3) metodologías distintas, a saber:
(1) evaluación del riesgo estocástico;
(2) análisis basado en el sistema de información geográfica (GIS, por sus siglas en inglés); y
(3) un análisis de modelación de riesgos. En síntesis, cada uno de los enfoques proporciona estimaciones sobre el impacto potencial de los peligros naturales mediante el uso de un marco común y sistemático para la evaluación.

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

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

4.6.1.1 Evaluación del Riesgo Estocástico

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

- Sequía
- Incendios forestales

La sequía se considera un peligro atmosférico y tiene el potencial de afectar todas las edificaciones y poblaciones actuales y futuras. Las estimaciones de pérdidas anuales, para el peligro de sequía, se determinaron utilizando los mejores datos disponibles sobre pérdidas históricas conforme a fuentes como los informes del Centro Nacional de Información Ambiental de la Administración Nacional Oceánica y

Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) y el conocimiento local. Las estimaciones de pérdidas anuales se generaron sumando el monto de los daños a la propiedad durante el período de tiempo durante el cual los registros estaba disponible y se calcula la pérdida media anual.

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

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

- 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.

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

4.6.1.3 Análisis de modelación de riesgos

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

- Terremoto; e
- Inundación.

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

Hazus-MH

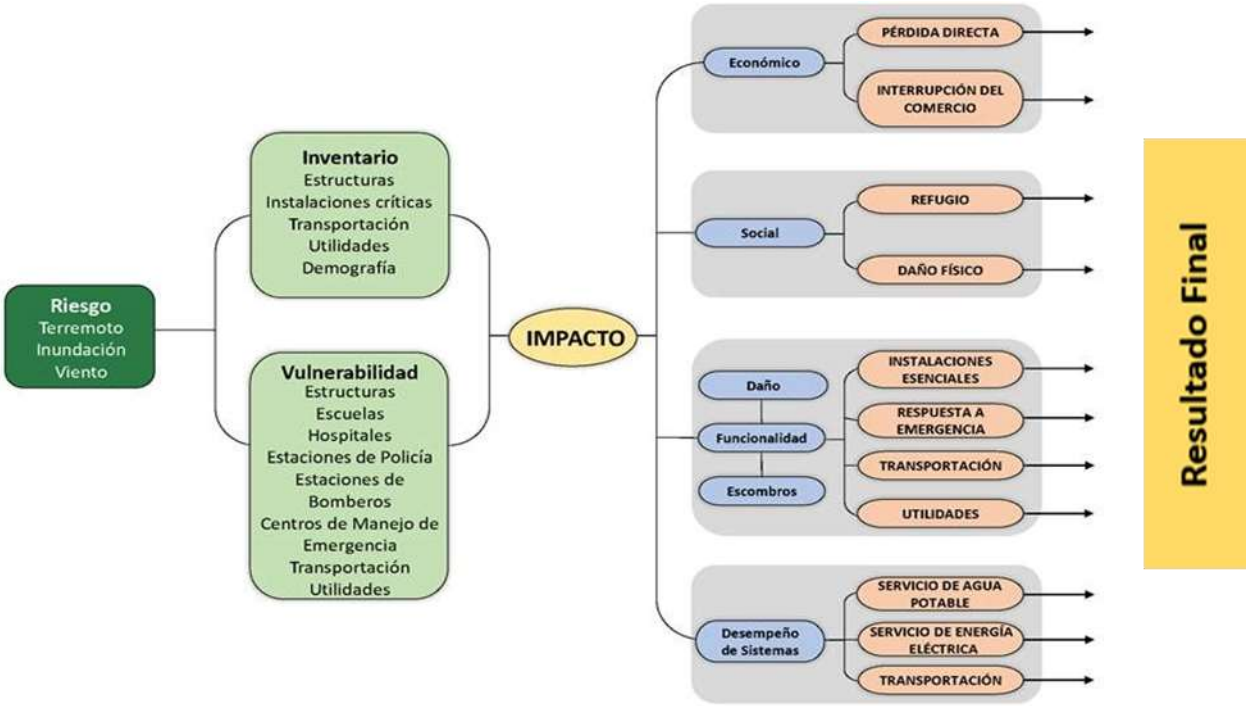
Hazus-MH ("Hazus") es un programa de estimación de pérdidas estandarizado desarrollado por FEMA. Se construye sobre una plataforma GIS integrada para realizar análisis a nivel regional (es decir, no estructura-por-estructura). La metodología de evaluación de riesgos de Hazus es paramétrica, en el sentido de que diversos peligros y parámetros de inventario (profundidad de la inundación y tipo de

edificio) pueden ser modelados utilizando el programa para determinar su impacto. Por ejemplo, algunos impactos pueden ser daños y pérdidas en zonas edificadas.

Esta evaluación de riesgos utiliza Hazus-MH para producir el estimado de pérdida causado por el riesgo en el área de del Municipio de Naguabo. 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 33 ilustra el modelo conceptual de la metodología para estimar el impacto de determinado riesgo bajo el modelo de Hazus-MH.

Figura 33: Modelo Conceptual de Metodología Hazus-MH



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

Los estimados de pérdidas, presentados en esta evaluación de vulnerabilidad, se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Los resultados son una aproximación de riesgo. Estos estimados deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y las posibles pérdidas. Es importante tomar en consideración que las incertidumbres son inherentes a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en zonas edificadas. Las incertidumbres resultan de aproximaciones y

simplificaciones que son necesarias para un análisis exhaustivo, por ejemplo, inventarios incompletos, localizaciones no-específicas, demografía o parámetros económicos.

4.6.1.4 Fuentes de información de datos

Instalaciones críticas, Edificios, Población
Se recopilaron datos digitales de la 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 presente. Mejoras a estos datos debería ser una prioridad y las mismas deberían ser integradas a revisiones futuras del Plan.

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

Aumento en el nivel del mar
La Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica - tiene disponibles datos 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.

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.

Terremoto

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

Se utilizó, también, el sistema Hazus-MH 4.2 SP1, descrito arriba, para determinar el nivel de vulnerabilidad a terremotos. Un modelo probabilístico de nivel uno (1) se utilizó para estimar el nivel de pérdida anualizado, utilizando varios intervalos de recurrencia o retorno, es decir, eventos con intensidades variadas. Para determinar estimados de daños se utilizaron las funciones estándares de Hazus con respecto a daños y metodología con datos sobre licuefacción y deslizamiento provistas por el USGS. Estos resultados a su vez se calcularon utilizando el modelo de terremotos de Hazus al nivel de los tractos establecidos en el Censo de 2010.

Deslizamiento

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

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

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

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

Vientos fuertes
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.

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.

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 localización.

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.

Erosión

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (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.

Incendio forestal

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

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

Los efectos sociales causados por los incendios cobran gran importancia por sus consecuencias negativas. Lo anterior es así, toda vez que el esfuerzo de extinguir los eventos de fuego es de alto riesgo, causando accidentes mortales. Las víctimas de este tipo de riesgo no son sólo aquellas personas que se encuentran combatiendo el fuego, sino también las personas que quedan atrapadas por el fuego. Asimismo, las pérdidas sufridas por este tipo de evento causan serios traumas psicológicos y/o emocionales.

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

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

Tabla 36: Fuente de recursos

Uso	Data	Fuente
Base de datos	Censo Poblacional	Hazus, Censo 2010 del Negociado del Censo Federal (NCF)
Base de datos	Instalaciones críticas	Junta de Planificación de Puerto Rico, Análisis de ABFE de FEMA
Base de datos	Edificios	Junta de Planificación de Puerto Rico
Cambio climático/Elevación del nivel del mar	Los mapas de inundación *SLR*	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Sequía	Ocurrencias históricas	Monitor de Sequía de los Estados Unidos (*United States Drought Monitor*)
Terremoto	El índice de licuefacción	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Inundación	Categorías de Profundidad (Depth Grids)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Deslizamiento	Índice de susceptibilidad de deslizamiento	Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS)
Vientos fuertes	Mapas de zonas eólicas	Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE)
Tsunami	Mapas de zona de tsunami	Red Sísmica de Puerto Rico, Programa NOAA PR-NTHMP *Tsunami Ready*
Marejada ciclónica	Mapa de Inundación por Marejada	Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
Erosión	Mapas de Erosión	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)
Incendio forestal	Ocurrencias históricas	Departamento de Recursos Naturales, Base de Datos de Eventos de Tormenta NOAA, NCEI, Información Municipal y el *U.S. Forest Service (SOPA)*.

4.6.2 Proceso de Priorización y Clasificación de riesgos

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

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

Se estableció la historicidad de peligros a través de los eventos atmosféricos ocurridos y que, de alguna forma directa o indirecta, causaron daño en Puerto Rico y en el municipio. Durante el periodo de tiempo de los riesgos estudiados para este Plan, el municipio presenta:

- Tres (3) peligros considerados como de un Alto impacto:
    - Inundaciones
    - Deslizamientos de terreno
    - eventos de Vientos fuertes
- Tres (3) peligros con relación de ocurrencia Moderada:
    - Tsunamis
    - Marejada ciclónica
    - Erosión costera
- Cuatro (4) peligros con relación de ocurrencia Baja:
    - Cambio climático (aumento en el nivel del mar)
    - Terremotos/Licuación
    - Sequías
    - Incendios forestales

Luego de que los peligros de interés han sido identificados por el municipio, los peligros se clasificaron para describir la probabilidad de que ocurran 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 37 provee un resumen de la clasificación de riesgos para cada peligro identificado a base del insumo del municipio, Comité y la comunidad.

Tabla 37: Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Riesgo	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	1	1	1	Baja
Sequía	1	1	1	Baja
Terremoto	2	1	1	Baja
Inundación	3	2	3	Alta
Deslizamiento	3	1	3	Alta
Vientos fuertes	3	3	3	Alta
Tsunami	2	2	2	Moderado
Marejada ciclónica	2	2	2	Moderado
Erosión costera	2	2	2	Moderado
Incendio forestal	1	1	1	Baja

Fuente: Comité de Planificación 2021 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 Naguabo.

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

La Tabla 37 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 elaboran en las secciones subsiguientes. Esta clasificación de los peligros 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 Naguabo incluyendo el insumo de sus integrantes con respecto a la clasificación que se le asigna a los peligros que

afectan al Municipio. Esta clasificación no corresponde al nivel de riesgo absoluto del peligro para el Municipio, e incluye un elemento de riesgo comparativo entre los distintos peligros. Los integrantes del Comité le asignaron valores de alto, moderado o bajo a los peligros en cada uno de los siguientes elementos: impacto a las personas, impacto a las instalaciones e impacto a las funciones del municipio. El consenso entre estos valores asignados se utilizó para llegar a la clasificación final.

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

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

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

La sección 4.6.1 describe la metodología realizada por peligro que permite medir su impacto e intensidad en sí misma. No obstante, el proceso de priorizar que nos referimos en esta sección permite comparar o normaliza las diferentes formas de medir la intensidad de eventos de peligros tan diferentes para entender el impacto de estos en el municipio de forma comparativa. Este proceso de priorización nos facilita 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 Naguabo respecto a cada peligro natural. La evaluación de vulnerabilidad incluye una descripción general de la vulnerabilidad de las estructuras y la población, los datos y la metodología utilizada para completar la evaluación de riesgos del municipio, la descripción del impacto en la vida, la salud y la seguridad de sus residentes. Asimismo, el análisis incluye el impacto estimado sobre los edificios, las instalaciones críticas, la economía y los recursos naturales del municipio. Además, para ilustrar el desarrollo futuro del municipio se incluyen mapas que muestran la ubicación de proyectos de construcción, ya aprobados por la Oficina de Gerencia de Permisos.

Este análisis considera, además, la vulnerabilidad social en términos de cantidad de personas afectadas y de recursos naturales. Un componente importante en esta sección lo es el análisis de vulnerabilidad considerando las tendencias de desarrollo en el municipio a través de la sección de condiciones futuras y la capacidad del municipio de mitigar estos impactos.

4.6.3.1 Cambio climático / Aumento en el nivel del mar

Un escenario climático se define como una representación plausible del clima futuro, que puede ser construida sobre la base de diferentes supuestos sobre las condiciones del futuro sistema climático y que es utilizada para estimar el posible impacto del cambio climático sobre la sociedad y el ambiente.

El aumento del nivel del mar, la altura media de la superficie del océano, aparte de los cambios diarios de las mareas, está subiendo. Ambas causas principales de este cambio están vinculadas al calentamiento global. Primero, el calentamiento del océano hace que se expanda. Este efecto, confinado principalmente a la parte superior del océano 2.300 pies (701 m), se llama expansión térmica o expansión termostática.

Algunos de los impactos proyectados por el cambio climático incluyen tormentas severas e inundaciones, escasez de alimentos y agua, aumento en el alcance de plagas y enfermedades típicas de áreas tropicales, y la desertificación de regiones que son actualmente de clima templado. Otro de los aspectos que preocupa a la comunidad científica en Puerto Rico es el aumento en los niveles del mar y el efecto que esto pueda tener sobre las estructuras y la población que reside en las zonas costeras.

4.6.3.1.1 Estimado de pérdidas potenciales

Atendiendo el riesgo al aumento del nivel del mar, las estructuras a afectarse en el municipio se reflejan en la Tabla 38.

Tabla 38: 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	4	36	167	132
1 a 2	0	1	23	126
2 a 3	0	0	4	20
3 a 4	0	0	0	2
4 a 5	0	0	0	0

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

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

- Cuatro (4) estructuras residenciales o comerciales a un pie, con un nivel de profundidad de cero a un pie.
- 37 estructuras residenciales o comerciales a cuatro pies, con un nivel de profundidad de cero a dos pies.
- 194 estructuras residenciales o comerciales a siete pies, con un nivel de profundidad de cero a tres pies.
- 280 estructuras residenciales o comerciales a diez pies, con un nivel de profundidad de cero a cuatro pies.

Puede observase el riesgo e impacto a estructuras en el municipio en una elevación del nivel del mar de sólo un pie en el aumento del nivel del mar. Refiérase a las figuras entre la Figura 34 y la Figura 37 para obtener los resultados del análisis de riesgos.

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

A base de la evaluación de riesgos por el efecto de aumento en el nivel del mar, no se identificaron instalaciones críticas del municipio que se encuentran en áreas que puedan impactarse por este peligro. La Figura 34, la Figura 35, la Figura 36 y la Figura 37 ilustran las áreas que se verán afectadas bajo el peligro de aumento en el nivel del mar para el municipio a cuatro (4) y a diez (10) pies.

No obstante, es importante que el municipio conozca y mantenga fuera del área de peligro aquellas instalaciones identificadas como críticas, toda vez que estos activos son de gran importancia toda vez que tienen como propósito el suplir las necesidades de la ciudadanía y el mantener el funcionamiento normal de las operaciones esenciales del municipio antes, durante y después de la ocurrencia de un peligro natural o una emergencia. La mayoría de los activos, generalmente, son destinados a servicios esenciales y refugios para proporcionar asistencia a los ciudadanos que puedan verse afectados por un peligro, por ende, de estimarse que se verán impactados, el municipio adoptará medidas de mitigación para proteger estas instalaciones.

Figura 34: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar



Figura 35: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 4 pies de aumento en el nivel del mar (cont.)

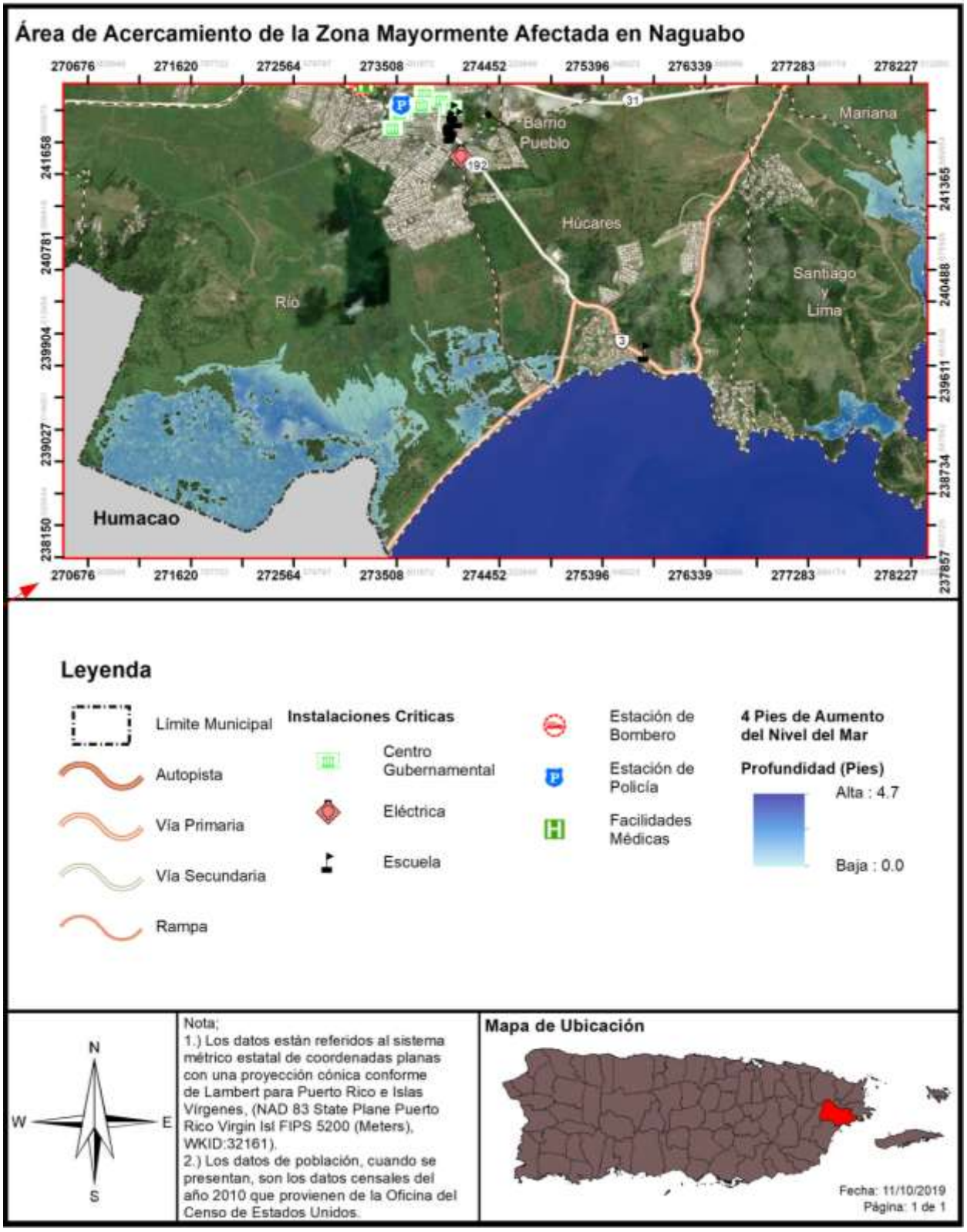
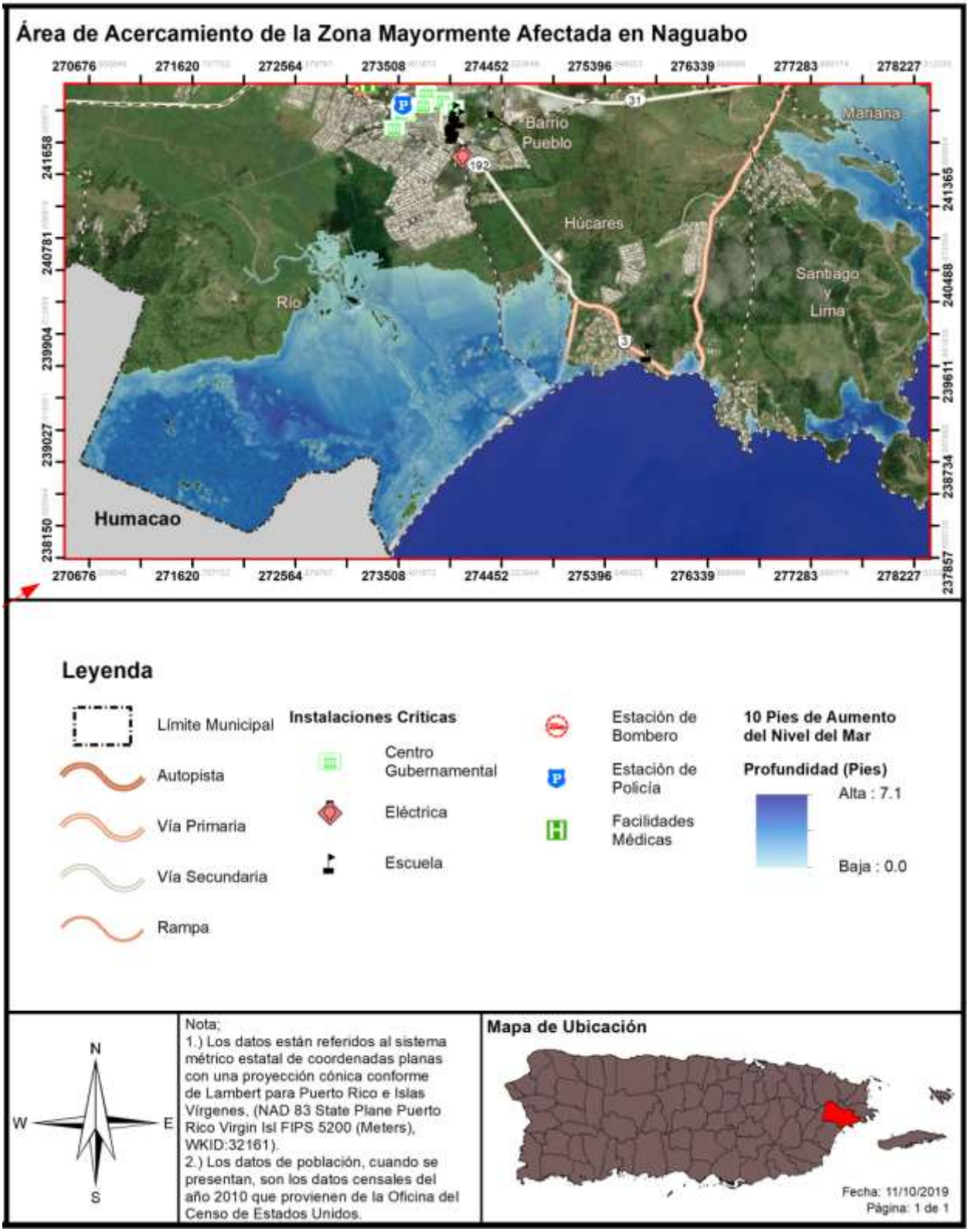


Figura 36: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar



Figura 37: Localización de instalaciones críticas en el municipio - 10 pies de aumento en el nivel del mar (cont.)



4.6.3.1.3 Vulnerabilidad social

El impacto social de un fenómeno depende de la exposición de personas o bienes (estructuras) y de la vulnerabilidad de la población.

Los barrios costeros que colindan al este con el mar Caribe están más susceptibles y muestran mayor vulnerabilidad ante este peligro, dada su ubicación. Los barrios Río y Daguao se han identificado con mayor área de vulnerabilidad. Véase sección 4.6.3.1.5.

La Tabla 39 proporciona los parámetros de aumento en nivel del mar, a base de los pies en profundidad de la inundación, para estimar la población que se verá impactada por este peligro natural.

Tabla 39: 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	217	1,330	1,723	528
1 a 2	147	0	1,124	1,609
2 a 3	0	0	0	891
3 a 4	0	0	0	1
4 a 5	0	0	0	364

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

El cambio climático y/o aumento del nivel del mar constituye un riesgo aproximado de afectar a:

- 364 individuos a un pie, con un nivel de profundidad de cero a dos pies.
- 1,330 individuos a cuatro pies, con un nivel de profundidad de cero a un pie.
- 2,847 individuos a siete pies, con un nivel de profundidad de cero a dos pies.
- 3,393 individuos a diez pies, con un nivel de profundidad de cero a cinco pies.

En las Figura 38 a la Figura 41, se muestran mapas donde se puede apreciar el impacto a la población del Municipio de Naguabo, según su elevación al nivel del mar de cuatro (4) pies, y diez (10) pies, respectivamente.

Figura 38: Áreas de peligro por densidad poblacional - 4 pies de Aumento en el nivel del mar

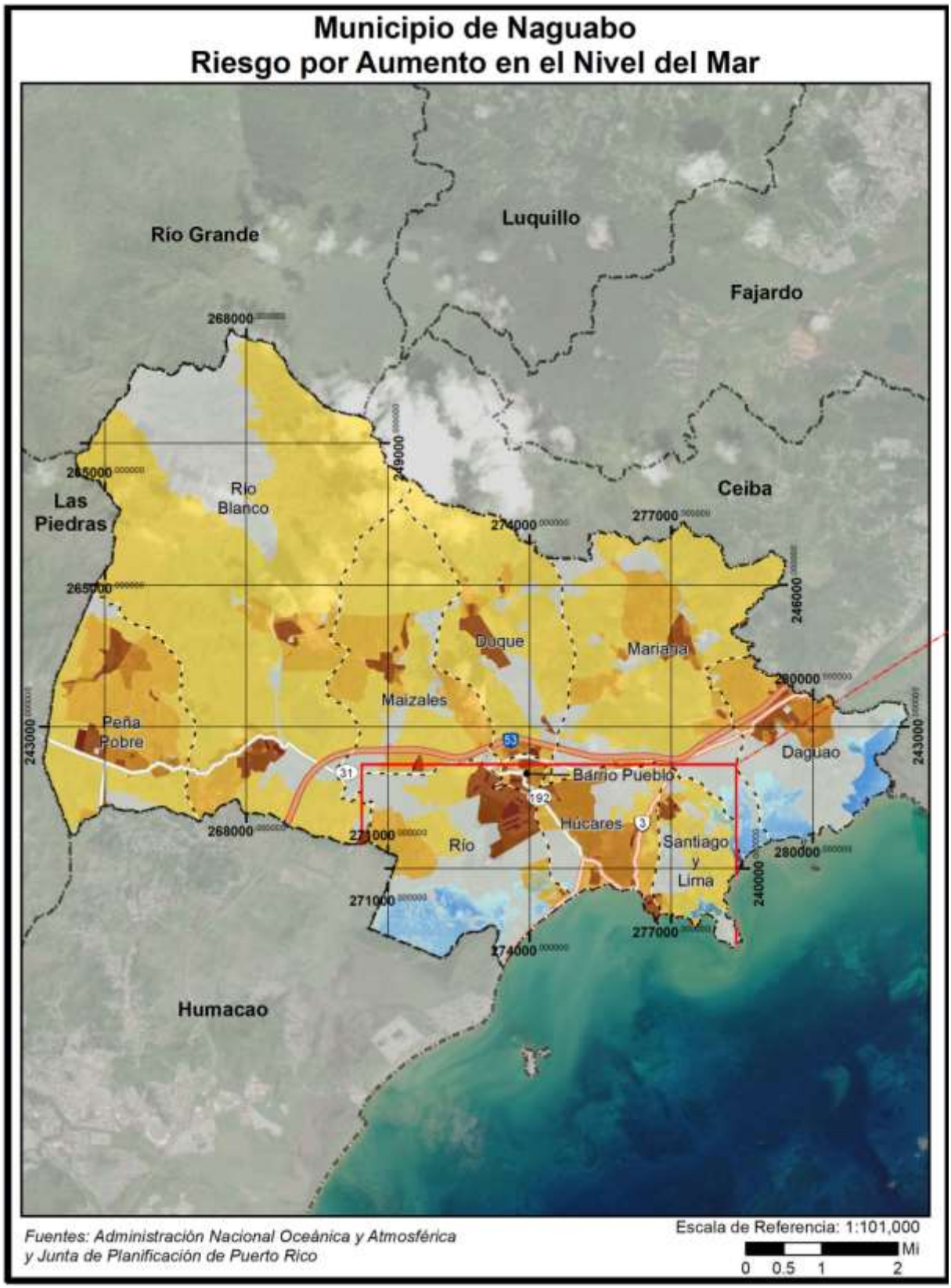


Figura 39: Áreas de peligro por densidad poblacional - 4 pies de Aumento en el nivel del mar (cont.)

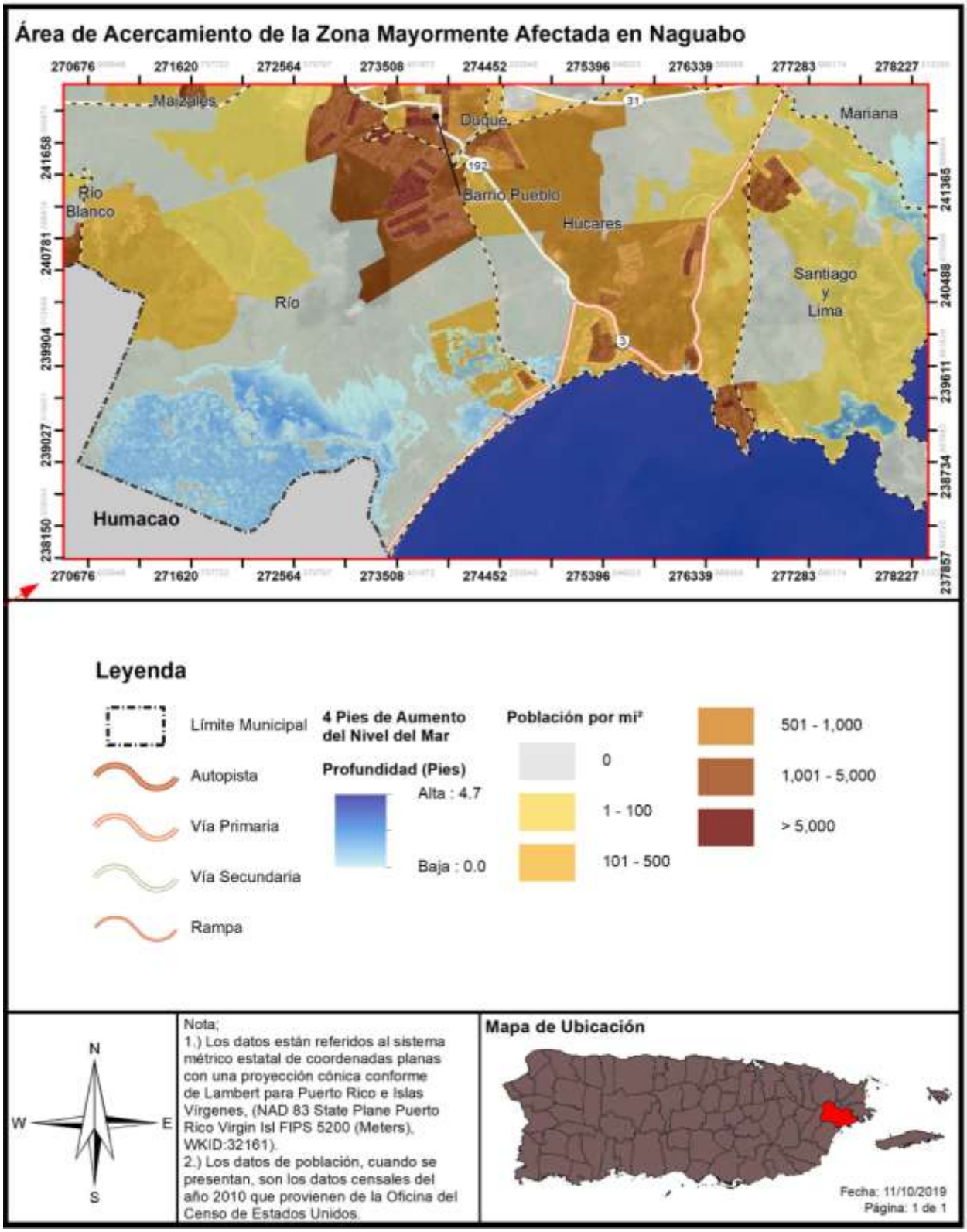


Figura 40: Áreas de peligro por densidad poblacional - 10 pies de aumento en el nivel del mar

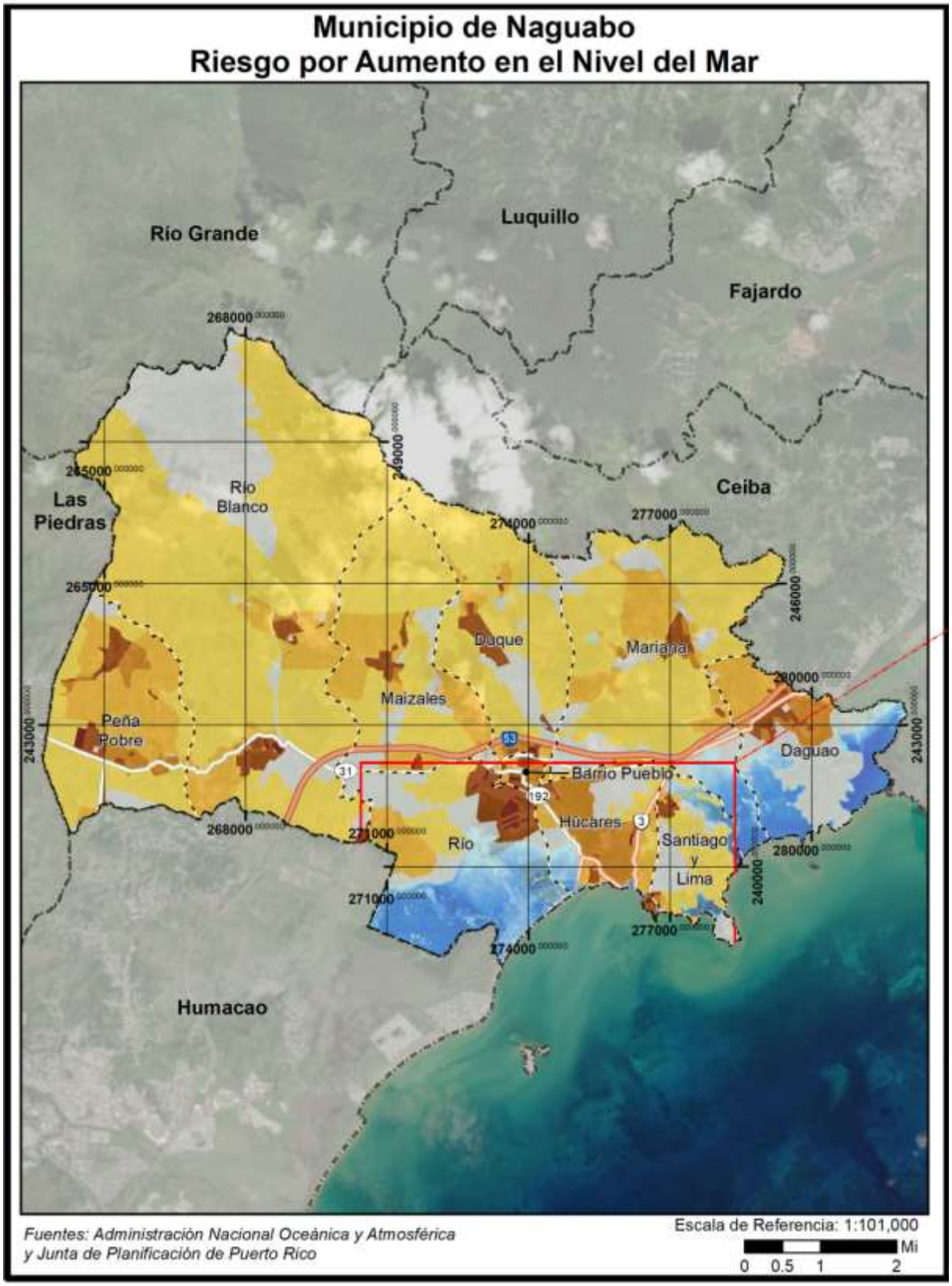
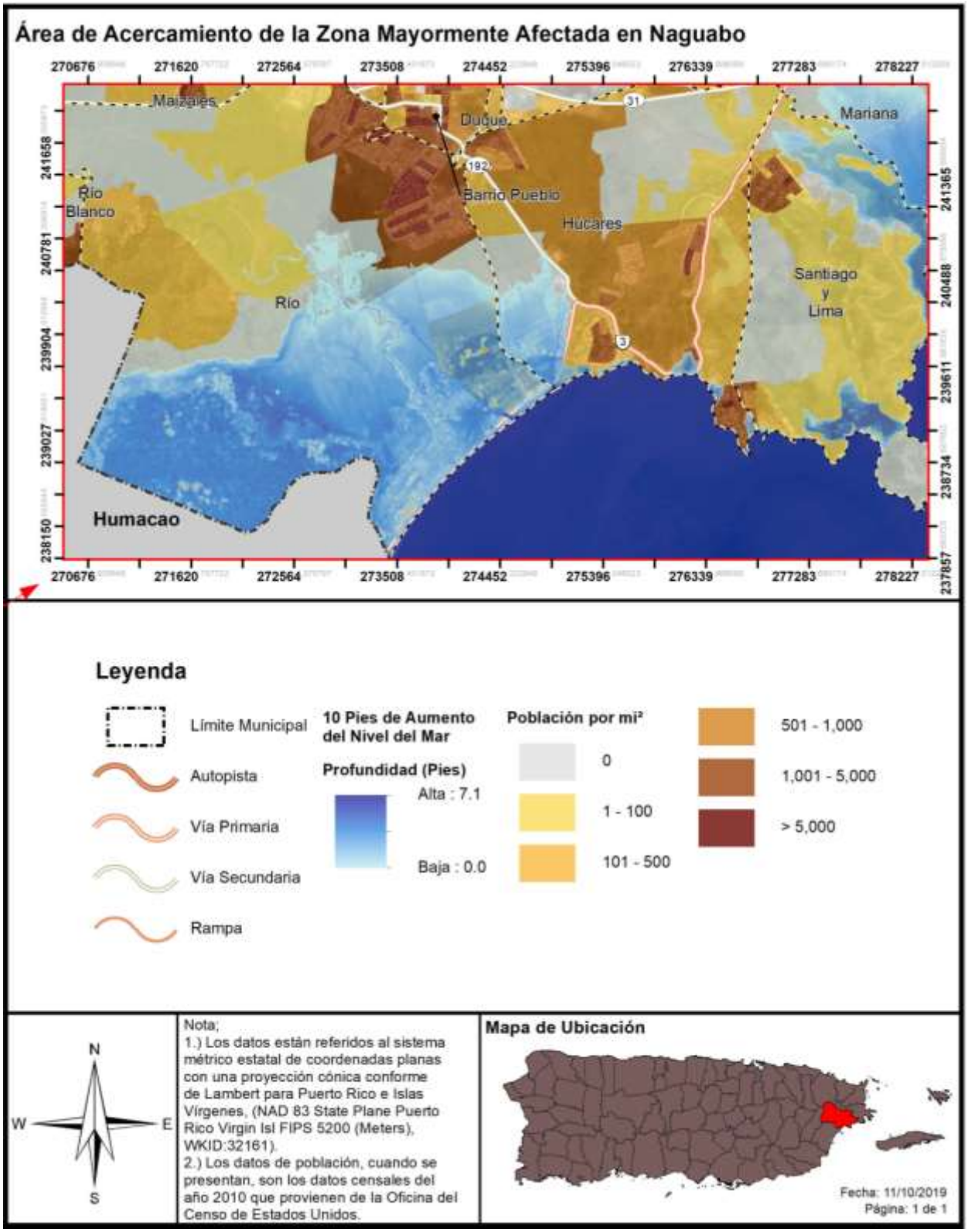


Figura 41: Áreas de peligro por densidad poblacional - 10 pies de aumento en el nivel del mar (cont.)



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

El Municipio de Naguabo ha identificado sus recursos naturales entre los cuales destacan las áreas de manglares, humedales, playas y la zona costanera.

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.

4.6.3.1.5 Condiciones futuras

Debido a que el Municipio de Naguabo se encuentra ubicado en la zona costera del este de Puerto Rico, la región se encuentra propensa a los impactos paulatinos del aumento en el nivel del mar. Consecuentemente, el Municipio de Naguabo 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.

El cambio climático, no tan solo acarea el aumento del nivel en el mar, sino que altera el ecosistema, la vida y salud, así como las condiciones vigentes de cualquier municipio. Su efecto se ve reflejado en condiciones de salud, sociales, estructurales, e inclusive en su capacidad de autogobernarse, debilitando la estructura y fuerza de las de agencias gubernamentales por su vulnerabilidad ante este posible riesgo. Es por ello, que el DRNA prepara el Plan de Adaptación Ante el Cambio Climático presentado para marzo de 2016, donde se evaluaron los escenarios ante los cambios climáticos.

Durante la redacción de esta sección se tomaron en consideración los permisos radicados en el período de enero 2015 a agosto de 2020[44], no obstante, para la creación de los mapas se utilizó la fecha de aprobación de cada uno de ellos. Según se desprende de las siguientes figuras, la OGPe ha emitido unos 78 permisos de construcción en el municipio dentro del periodo estudiado que comprende este término, nótese que no se habían aprobado permisos para el mes de agosto de 2020. Existe un permiso aprobado en el 2016 y otro permiso otorgado el 2017 de edificación futura ubicados en el área identificada como de posible impacto con un evento de aumento de diez (10) pies en el aumento del mar.

Además, es importante recordar que el municipio consta de varios atractivos turísticos activos en la zona de impacto. Es por esto que, el municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir la pérdida de vida y propiedad asociadas a este peligro.

En términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Naguabo reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio, particularmente en el barrio Húcares donde se observó una pérdida poblacional de un 43.76% entre los años 2010 y 2018.

Al comparar los datos obtenidos en la evaluación de riesgos y la vulnerabilidad de la población (Sección 4.6.3.1.3), notaremos que, aun con un aumento en el nivel del mar de diez (10) pies, se contempla que un 13% de la población estimada por el Censo 2010 enfrentaría una inundación de entre 0.1 pies a 5 pies. En este caso, el peligro por aumento en el nivel del mar se extiende sobre toda la zona sur costera hasta barrio Río, Santiago y Lima, Pueblo, Húcares y Daguao. Sin embargo, aunque el aumento mayor ubica en Río, Santiago y Lima, el área sur de Pueblo y Daguao, no se identificaron permisos autorizados en estas zonas de mayor profundidad. La incidencia y ubicación de estos permisos, conforme al nivel de profundidad, es sustancialmente menor, en el caso de un aumento en el nivel del mar de 1 pie. Refiérase a la Tabla 39: Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar).

Por lo que, podemos inferir que el peligro del aumento en el nivel del mar en el caso de Naguabo incidirá en el aumento de la vulnerabilidad de la población que permanezca en los sectores costeros, tales como la comunidad de Tropical Beach y las comunidades de Húcares, y aquellas personas ubicadas en los barrios

[44] No se observan permisos autorizados en el periodo estudiado de 2020.

Río, Húcares, Santiago y Lima, Pueblo o Daguao. No obstante, no se identifica una gran cantidad de permisos autorizados que se ubiquen en estas zonas de mayor profundidad por aumento en el nivel del mar, por lo que, su incidencia sobre la vulnerabilidad poblacional no es significativa. Esto es cónsono con el nivel de prioridad asignado a este peligro por el municipio, como uno de interés bajo.

Figura 42: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Aumento en el nivel del mar, 1 pie

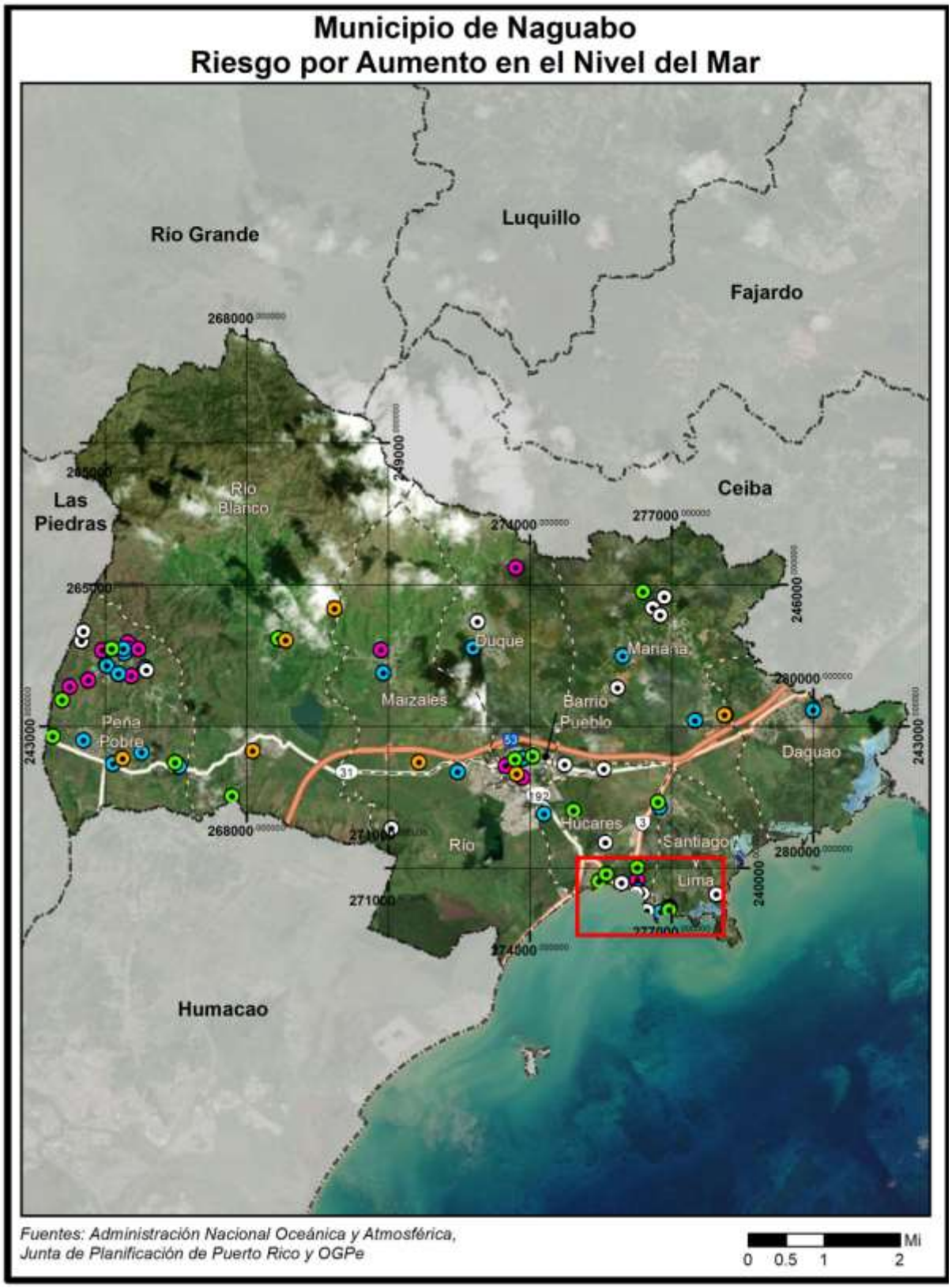


Figura 43: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Aumento en el nivel del mar, 1 pie (cont.)

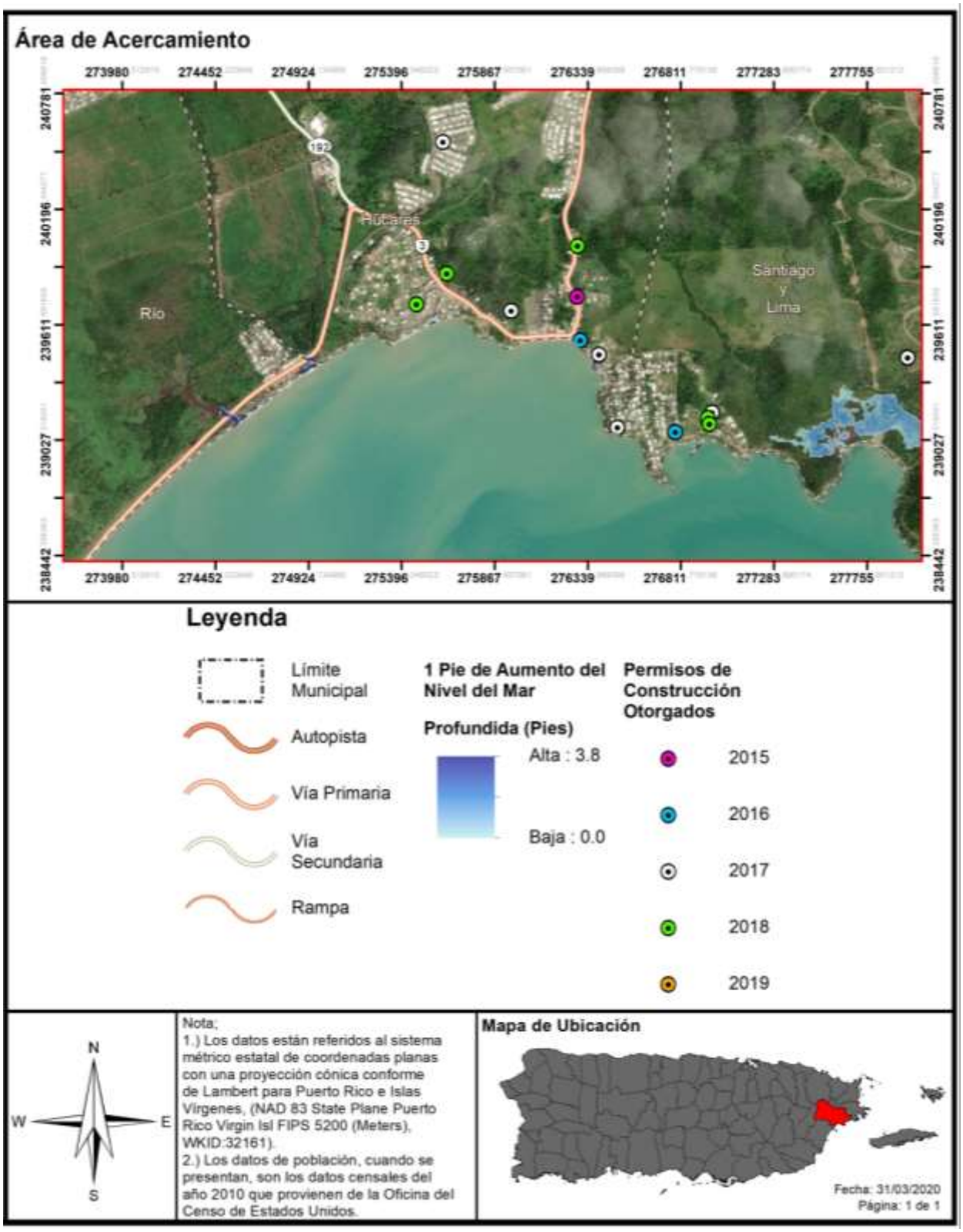


Figura 44: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Aumento en el nivel del mar, 10 pies

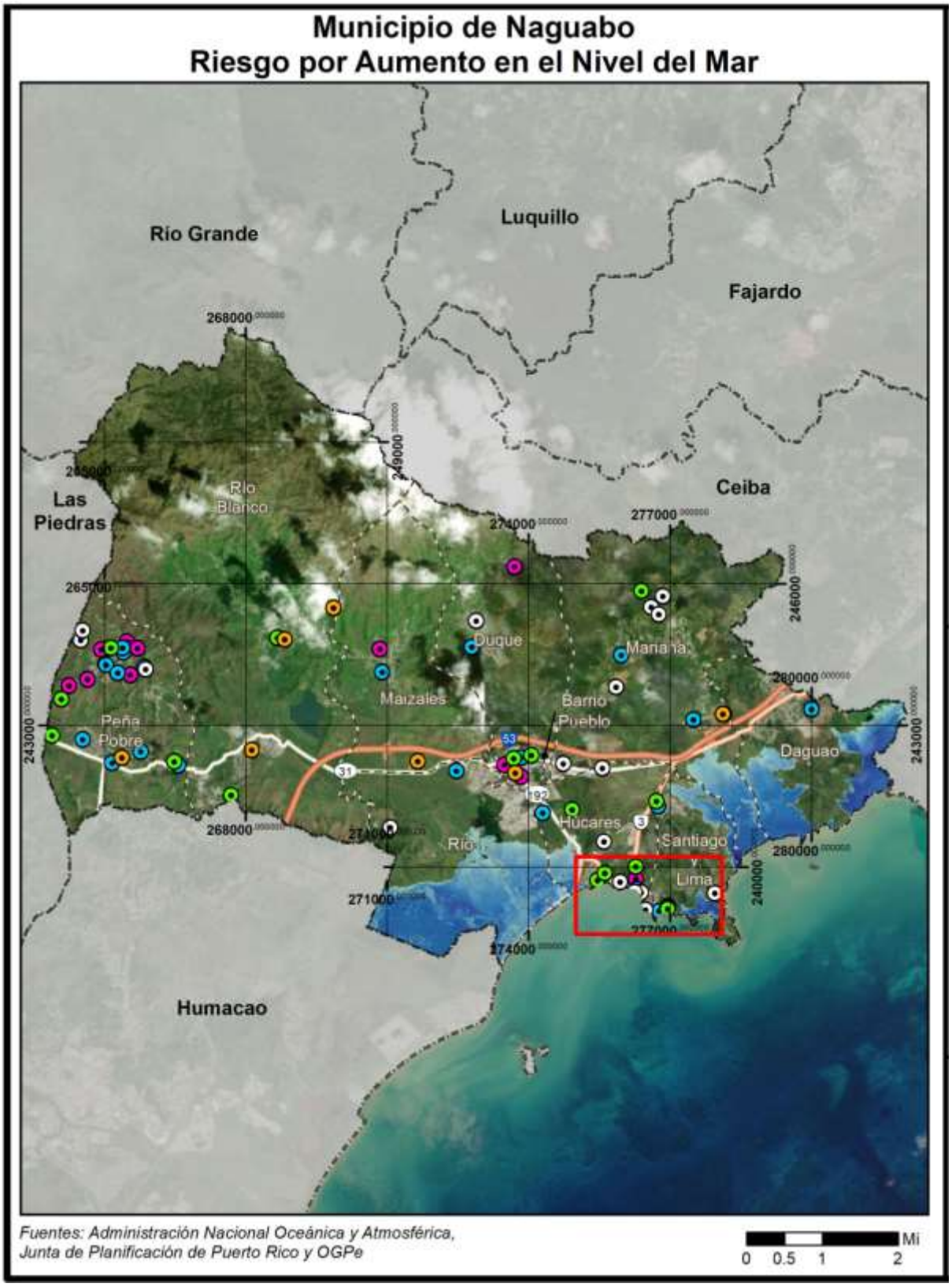
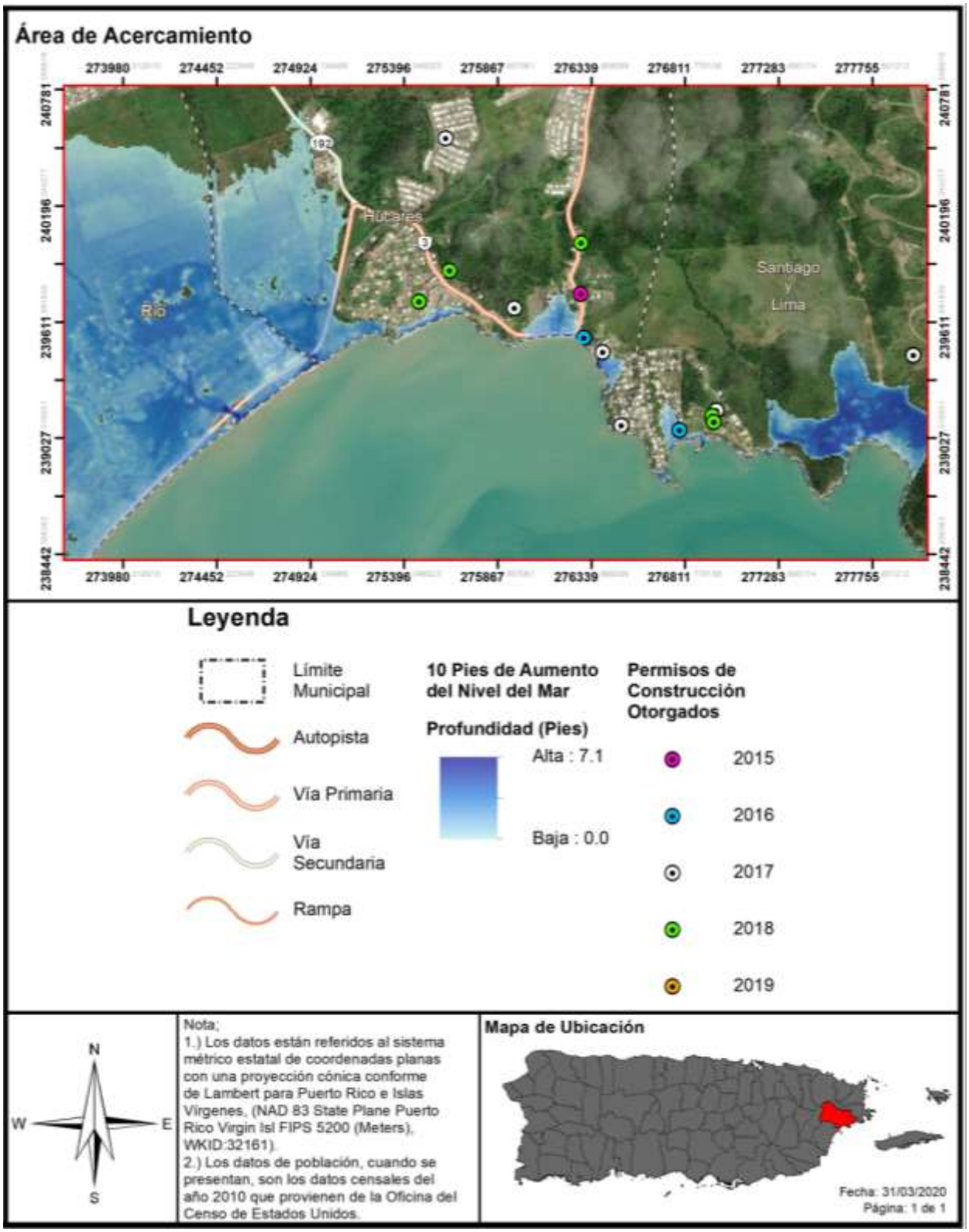


Figura 45: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Aumento en el nivel del mar, 10 pies (cont.)



4.6.3.2 Sequía

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

En cuanto al territorio que se encuentra susceptible al evento de sequía, podemos decir que todo el ámbito territorial de Naguabo está expuesto a los efectos de una sequía prolongada.

4.6.3.2.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

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

4.6.3.2.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

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

4.6.3.2.3 Vulnerabilidad social

La sequía es un peligro que comienza paulatinamente, con el tiempo, sin embargo, puede tener efectos severos en los cultivos, los suministros de agua municipales, la vida silvestre y los usos recreativos de cuerpos de agua, por lo que se extiende a afectar la vida humana. De igual manera, niveles altos de calor y sequía pueden tener efectos perjudiciales para la salud. Véase sección 4.6.3.2.5.

A medida que el peligro natural de sequía sea más frecuente y prolongado, la población continuará enfrentando retos de gran envergadura respecto a uno de los principales recursos: el agua. Ello es así,

toda vez que las comunidades enfrentaran la disminución de la disponibilidad de agua, indispensable para la producción industrial, agrícola y para el uso particular de los habitantes.

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

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

4.6.3.2.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

Cuando una región enfrenta 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.

Entre los recursos naturales que podrían verse afectados por las sequías en Naguabo se encuentran identificados la Reserva Natural Efraín Archilla Diez de Humacao el cual se extiende 2,351 cuerdas entre los municipios de Humacao y Naguabo; y el Bosque Estatal de Ceiba que consta de 360 cuerdas entre los municipios de Fajardo, Ceiba y Naguabo. (DRNA, Nuestras Áreas Naturales Protegidas)

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.

Según se desprende de la información recibida de la OGPe, se han emitido unos 78 permisos de construcción para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de enero de 2015 a agosto 2020. Se aclara que, la mayoría de los permisos autorizados dentro de este periodo se son obras de construcción y mejoras a propiedades residenciales y/o comerciales. Aunque no todos los permisos son para construcciones nuevas, estos mencionados, podrían sin lugar a duda tener un impacto en el

recurso de agua. No obstante, en el caso de Naguabo, que es conocido como el *Pueblo de los Emchumbaos*, no se estima que estos permisos autorizados aumenten o incidan sobre la vulnerabilidad social de Naguabo. Según se ha observado, a pesar de que la Isla ha experimentado varios periodos de racionamientos parciales y prolongados para otros municipios, no lo ha sido así para Naguabo, por lo que, el municipio entiende que la vulnerabilidad poblacional no ha aumentado en relación a este peligro (véase sección 4.5.2). Esto es cónsono con el nivel de prioridad asignado a este peligro por el municipio, como uno de interés bajo.

4.6.3.3 Terremotos

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

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

A modo de recordatorio, la licuación se refiere a cuándo el terreno o el sedimento no compactado o blando pierde fuerza como consecuencia de un movimiento de tierra o terremoto. 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. Por su parte, 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.

4.6.3.3.1 Estimado de pérdidas potenciales

Las Tabla 40 provee información de la cantidad de estructuras dentro de las áreas de riesgo por licuación, por nivel de riesgo de muy bajo a muy alto, en el Municipio de Naguabo. Según los resultados del análisis de riesgos, las estructuras en el Municipio de Naguabo se encuentran ubicadas en áreas desde muy baja a alta licuación, pero las habidas en niveles de riesgo muy bajo a bajo superan aquellas habidas entre moderado y alto. No obstante, es importante señalar que este estudio no refleja la condición de dichas estructuras, las cuales según el municipio ha reseñado no se encuentran en condiciones óptimas y necesitan ser evaluadas y modificadas para ser sismos resistentes.

Tabla 40: 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	7,414	4,697	65	895	0

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

La Tabla 41 provee un estimado de las pérdidas económicas no residenciales y residenciales, en dólares, a causa de un evento de terremoto. De ocurrir un evento como éste, pudiera causar daños en estructuras que se aproximarían a $976,000.00.

Tabla 41: Estimado de pérdidas por licuefacción - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$6,000.00
Residencial	$970,000.00
Total	$976,000.00

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

Asimismo, las siguientes figuras muestran el promedio de pérdidas residenciales y no-residenciales anualizadas por licuación a causa de un evento de terremoto.

Figura 46: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

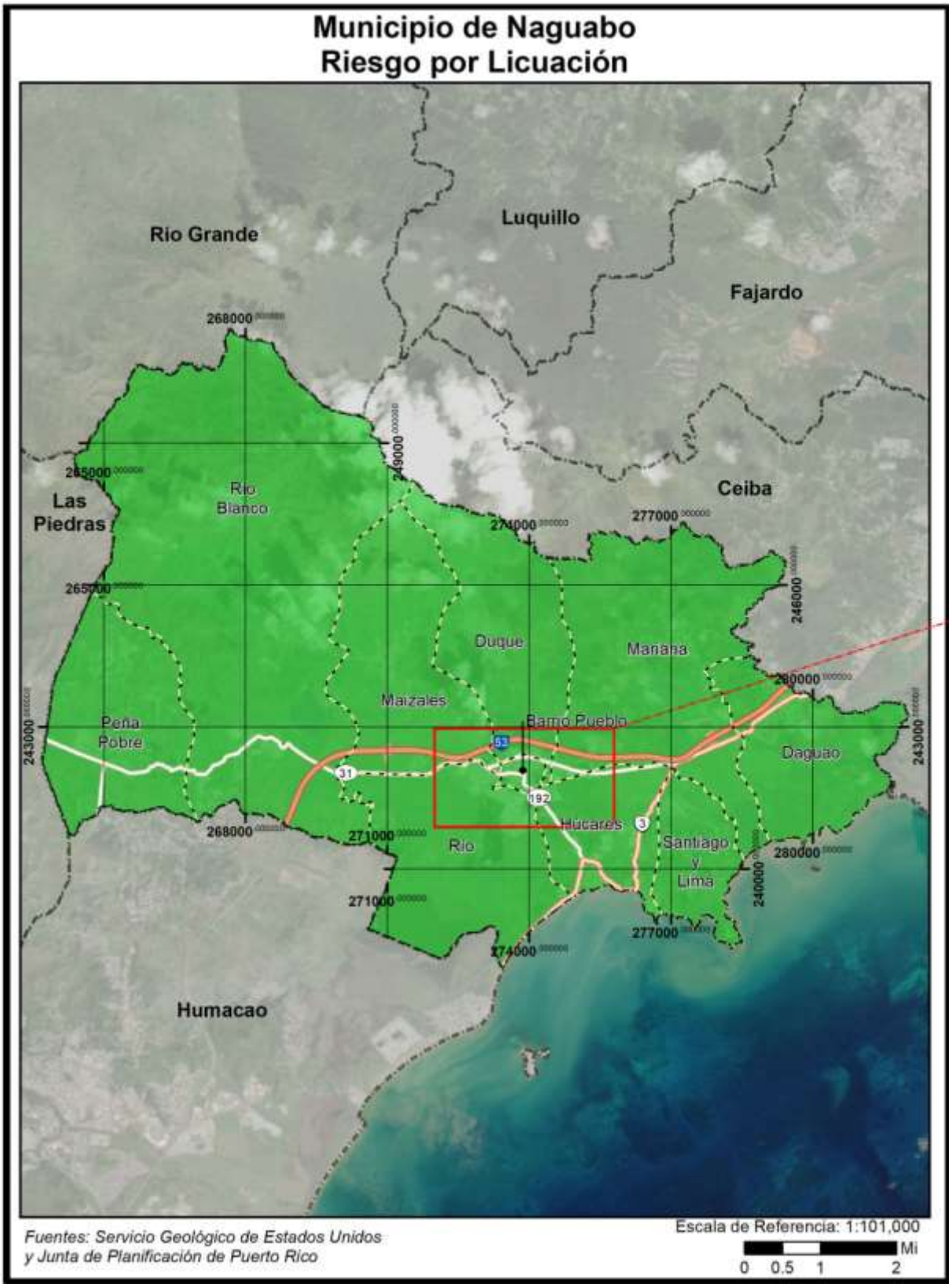


Figura 47: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.)

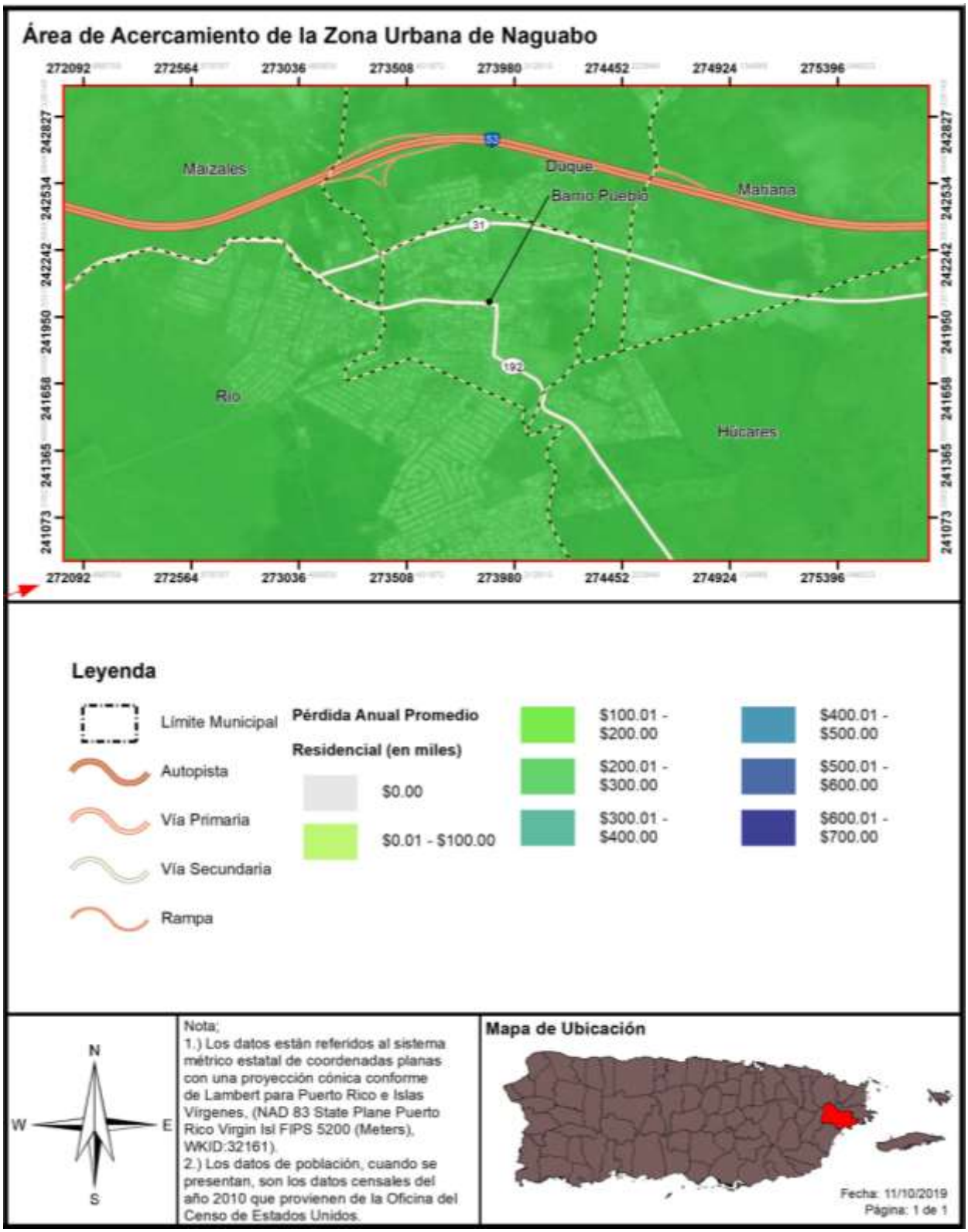


Figura 48: Promedio de pérdidas no residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos

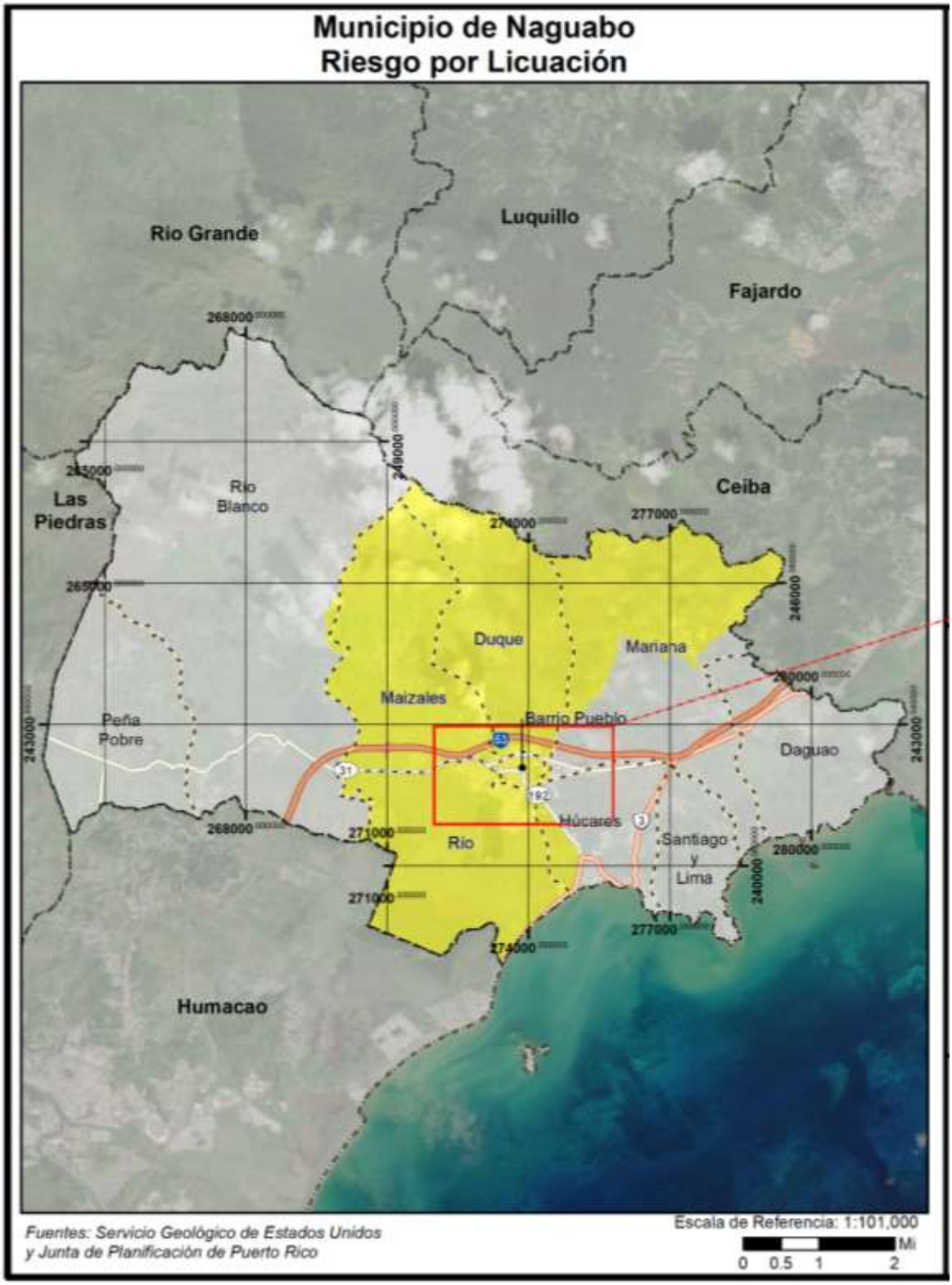
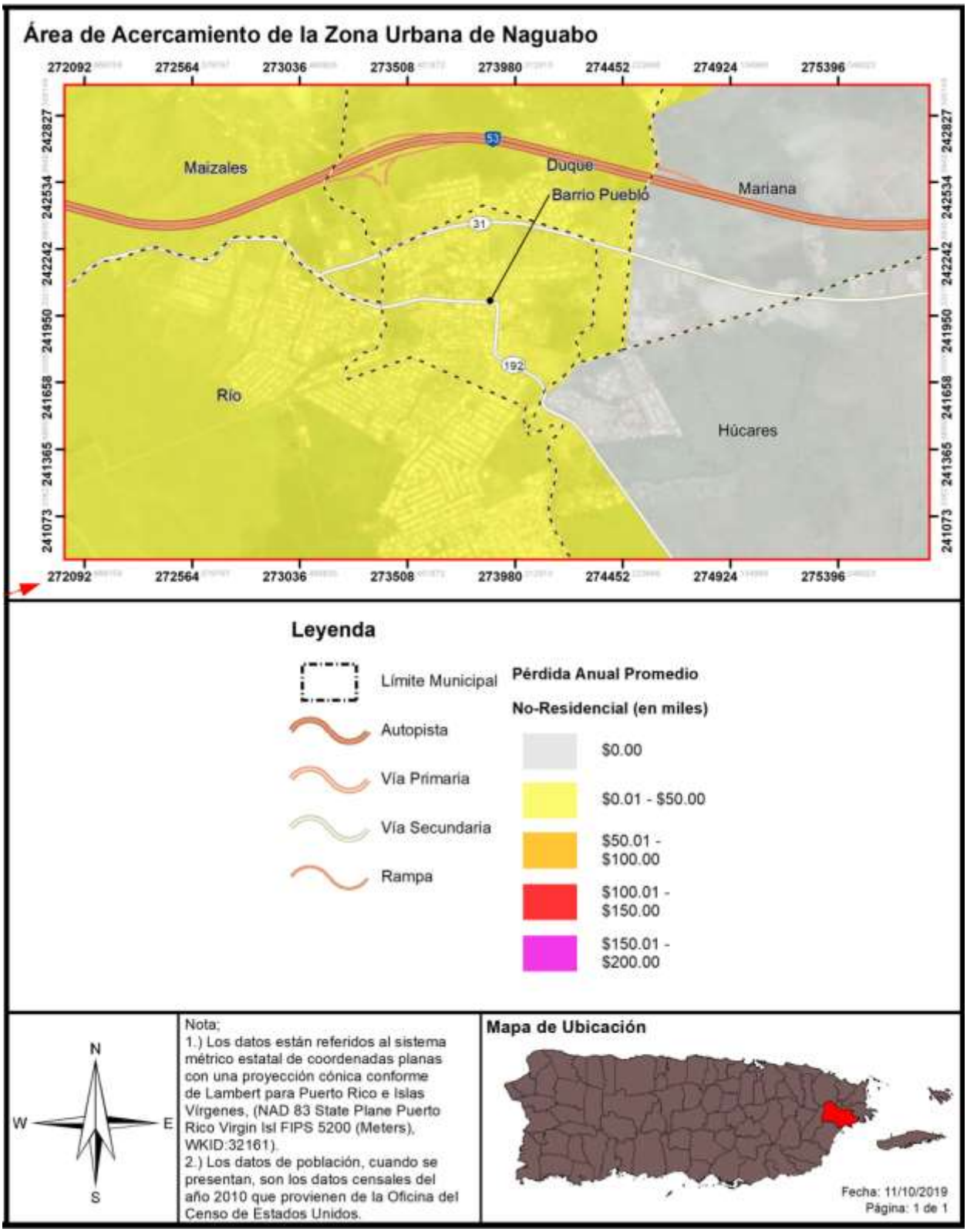


Figura 49: Promedio de pérdidas no residenciales anualizadas por licuación a causa de terremotos (cont.)



4.6.3.3.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

A base de una evaluación de riesgos por el efecto de licuefacción, podemos concluir que la mayoría de las instalaciones críticas del municipio se encuentran en áreas de índice de licuefacción muy bajo y bajo. Se identificó la Escuela José R. Agosto como la instalación crítica ubicada en un área de índice de licuefacción alto.

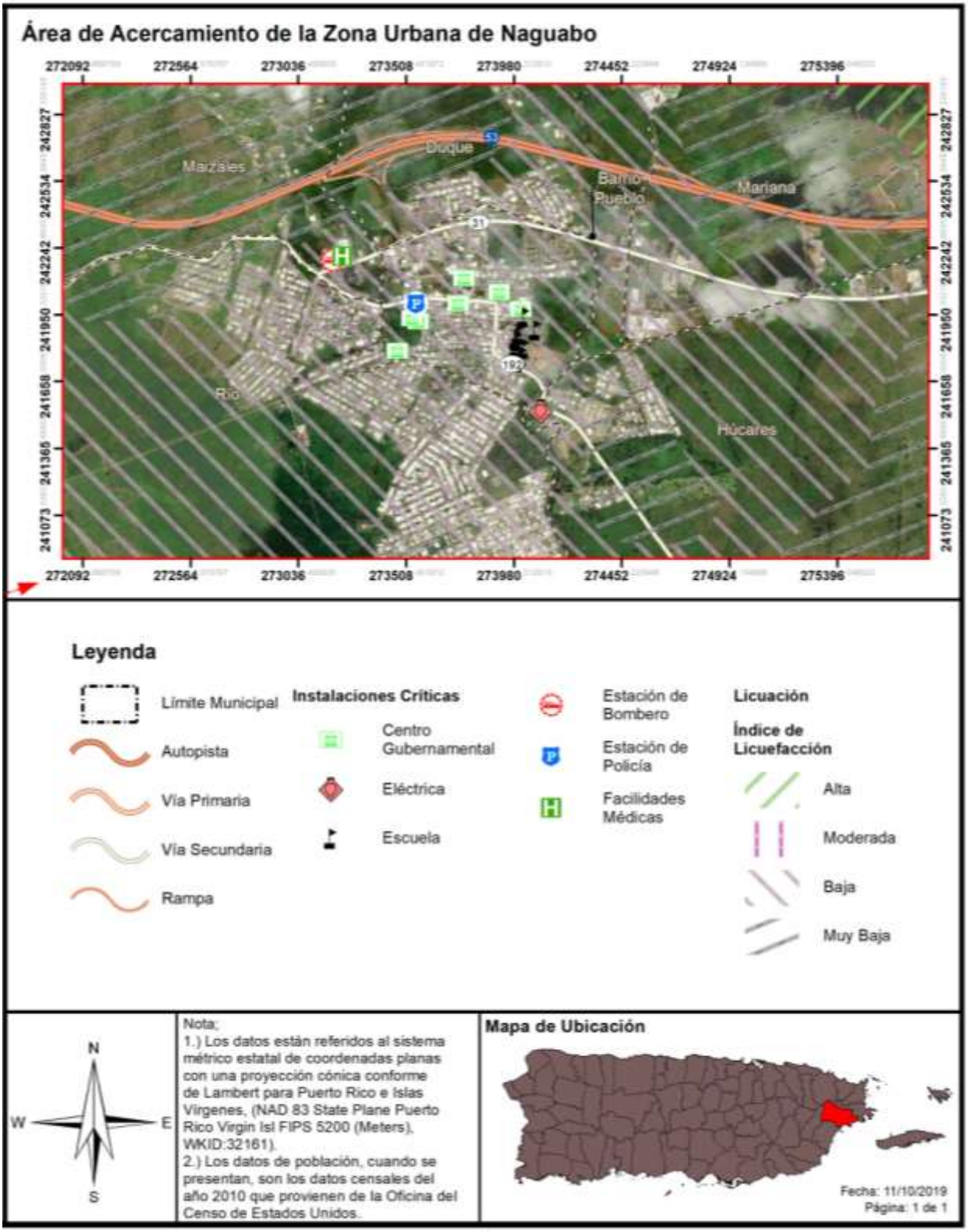
La Figura 50 y Figura 51 ilustran la concentración de instalaciones críticas en el Naguabo. Todas las instalaciones críticas se encuentran en áreas de muy bajo riesgo de licuación.

Asimismo, el Embalse de Río Blanco, ubicado en el barrio Río Blanco y propiedad de la AAA, beneficia a las familias de Naguabo, Humacao, Vieques, Culebra, Las Piedras y Yabucoa y se encuentra en un área de licuación clasificada entre baja o muy baja. No obstante, es muy importante mantener monitoreado las condiciones estructurales del mismo.

Figura 50: Localización de instalaciones críticas en el municipio – licuación por terremoto



Figura 51: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Licuación por Terremoto (cont.)



4.6.3.3.3 Vulnerabilidad social

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

Esto representa que existe un riesgo aproximado de vulnerabilidad social, según su área geográfica, y a su vez catalogado según su índice o escala, debido al peligro de licuación. Los renglones de la probabilidad que se afectarían, basado en los datos del Censo de 2010 y su categoría de riesgo se estima desde muy baja a alta.

Según los datos para el 2010, se ubicaban unas 3,151 (12%) de la población en áreas de alto índice de licuación.

Tabla 42: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por licuación a causa de terremotos (por nivel de riesgo)

	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de Personas	6,996	16,573	0	3,151	0

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

Las pérdidas residenciales podrían alcanzar un valor aproximado de $642,000.00 en el reglón de estructuras, $117,000.00 por pérdidas del contenido y unos $211,000.00 debido a gastos de relocalización y alquiler. Para un total de $970,000.00 en pérdidas.

Tabla 43: Estimado de pérdidas por licuación - Residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$642,000.00
Contenidos	$117,000.00
Inventario, Ingreso por Alquiler y Relocalización	$211,000.00
Total	$970,000.00

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

La Figura 52 y la Figura 53 muestran la densidad poblacional y su relación con las áreas de riesgo al peligro por licuación. A pesar de que la mayoría del municipio se clasificó con un índice de licuación bajo o muy bajo, en el caso de un terremoto algunas de las costas de Naguabo presentan un índice de licuación alto, lo que se debe tomar en cuenta en la planificación, ya que las playas de Naguabo atraen a gran cantidad de población flotante. Asimismo, véase la sección 4.6.3.3.5.

Figura 52: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos

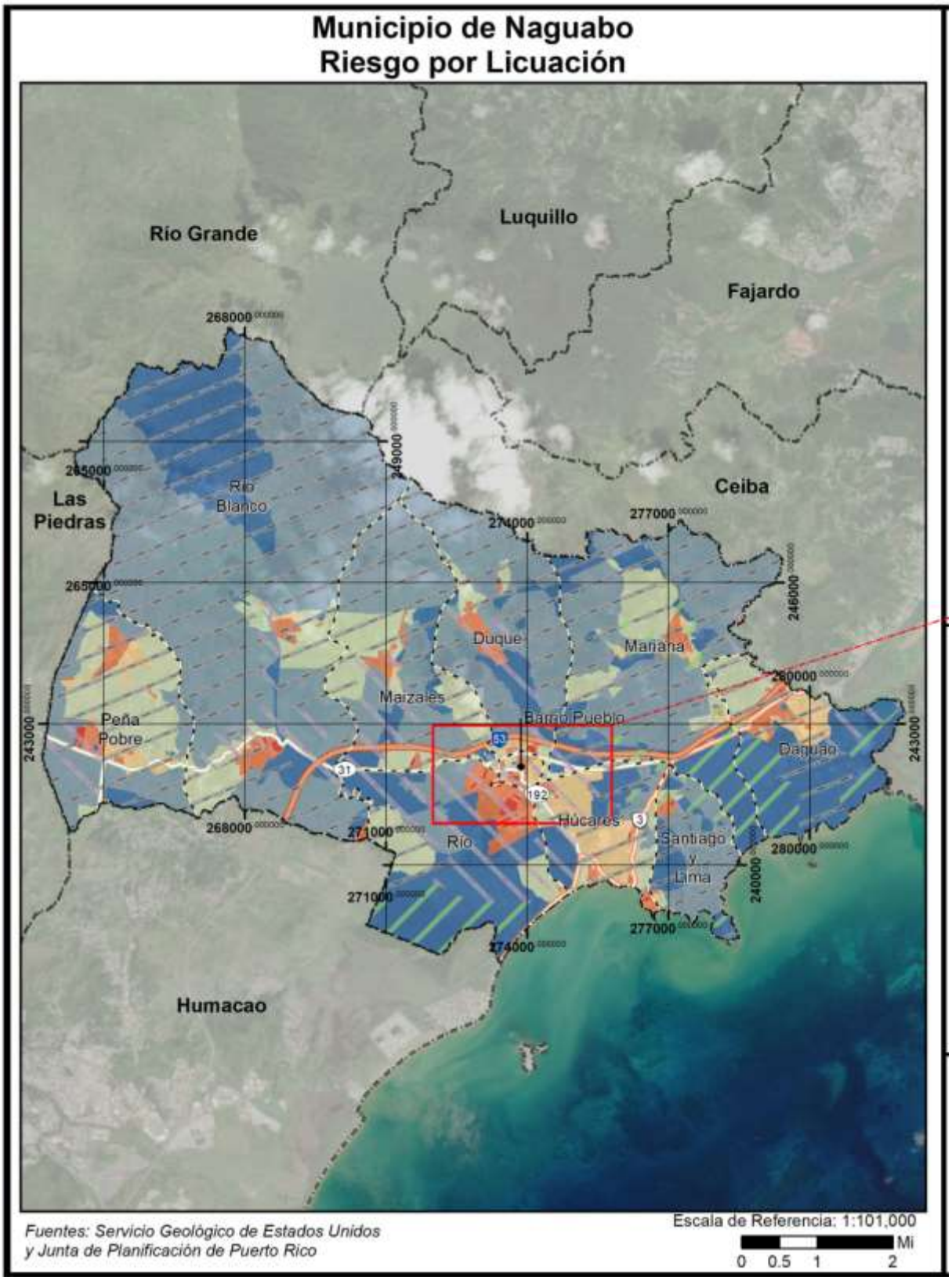
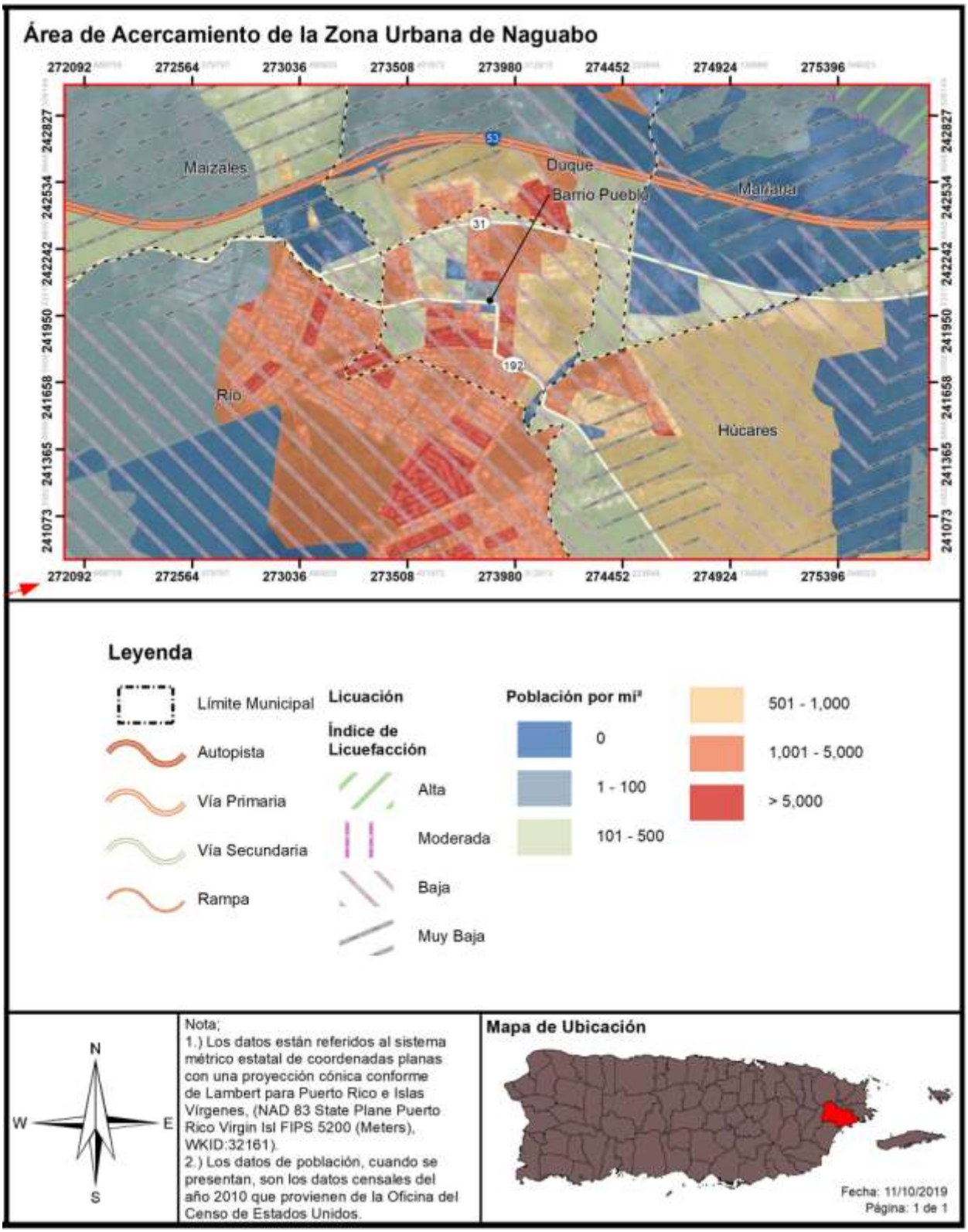


Figura 53: Áreas de peligro por densidad poblacional – Licuación a causa de terremotos (cont.)



4.6.3.3.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

En Naguabo podrían verse afectadas las instalaciones de índole histórica, que no se encuentren reforzadas adecuadamente para resistir movimientos telúricos.

4.6.3.3.5 Condiciones futuras

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

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

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

Para la predicción a largo plazo, existen diferentes metodologías. Mediante estudios de la distribución de la actividad sísmica a nivel mundial ha sido posible identificar aquellos lugares en donde la probabilidad de un evento de gran magnitud es mayor; por ejemplo, en las zonas de contacto de las placas tectónicas, como Puerto Rico. Esta debe considerarse como un estimado. El riesgo al peligro de terremoto y licuación incrementará a medida que se continúe el proceso de urbanización en áreas con riesgo alto o muy alto del municipio, en especial las áreas susceptibles al efecto de licuación.

Según se desprende de la Figura 54 y la Figura 55, la OGPe ha emitido al menos dos permisos de construcción en las áreas de riesgo alto para efectos del peligro de licuación por terremoto para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de enero de 2015 a agosto de 2020[45]: uno el 2016 y otro aprobado el 2018. Según podemos observar en los mapas, los mismos ubican en el barrio Santiago y Lima.

[45] No se observan permisos aprobados en el periodo de enero a agosto de 2020.

Figura 54: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Terremoto

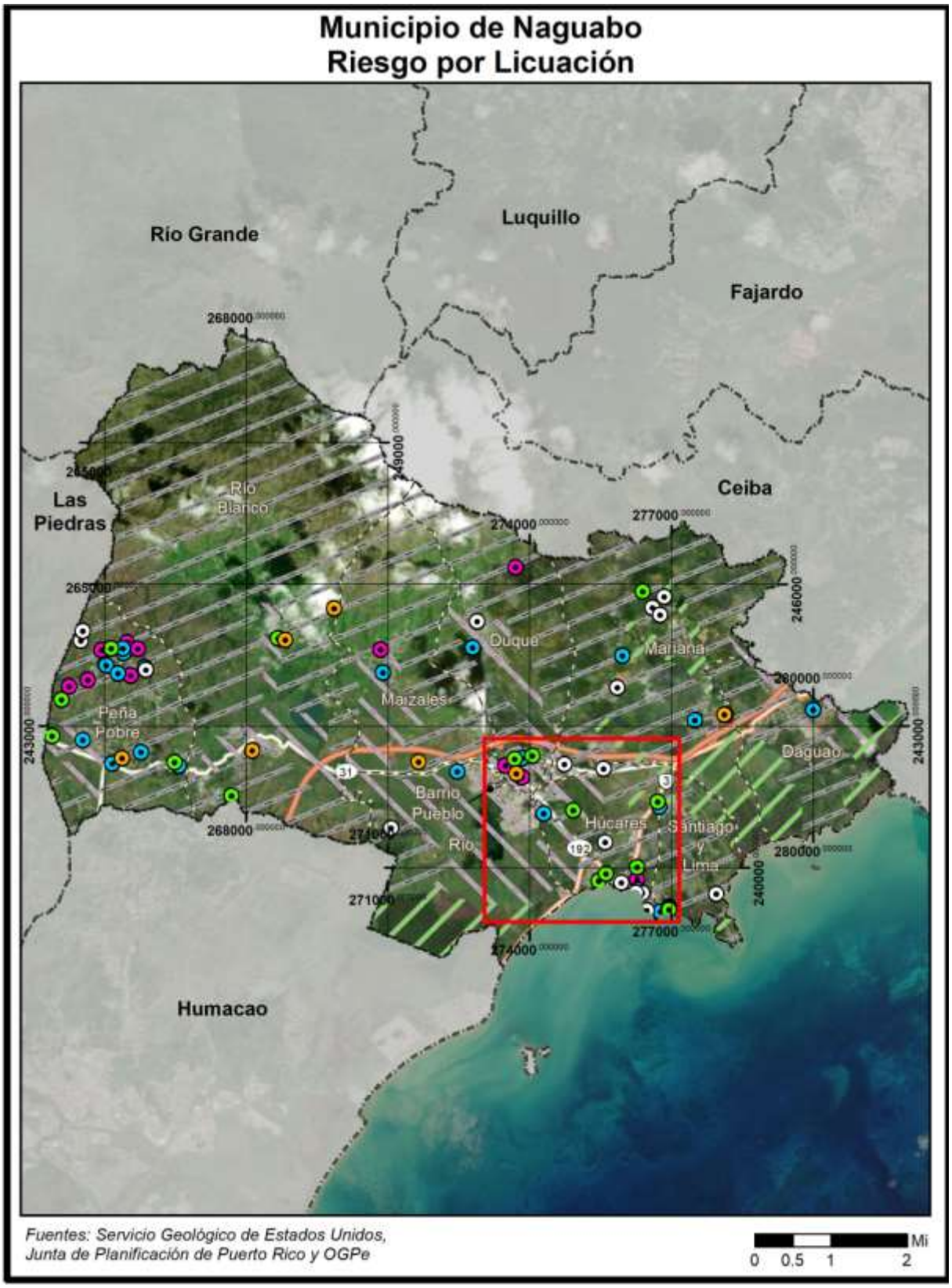
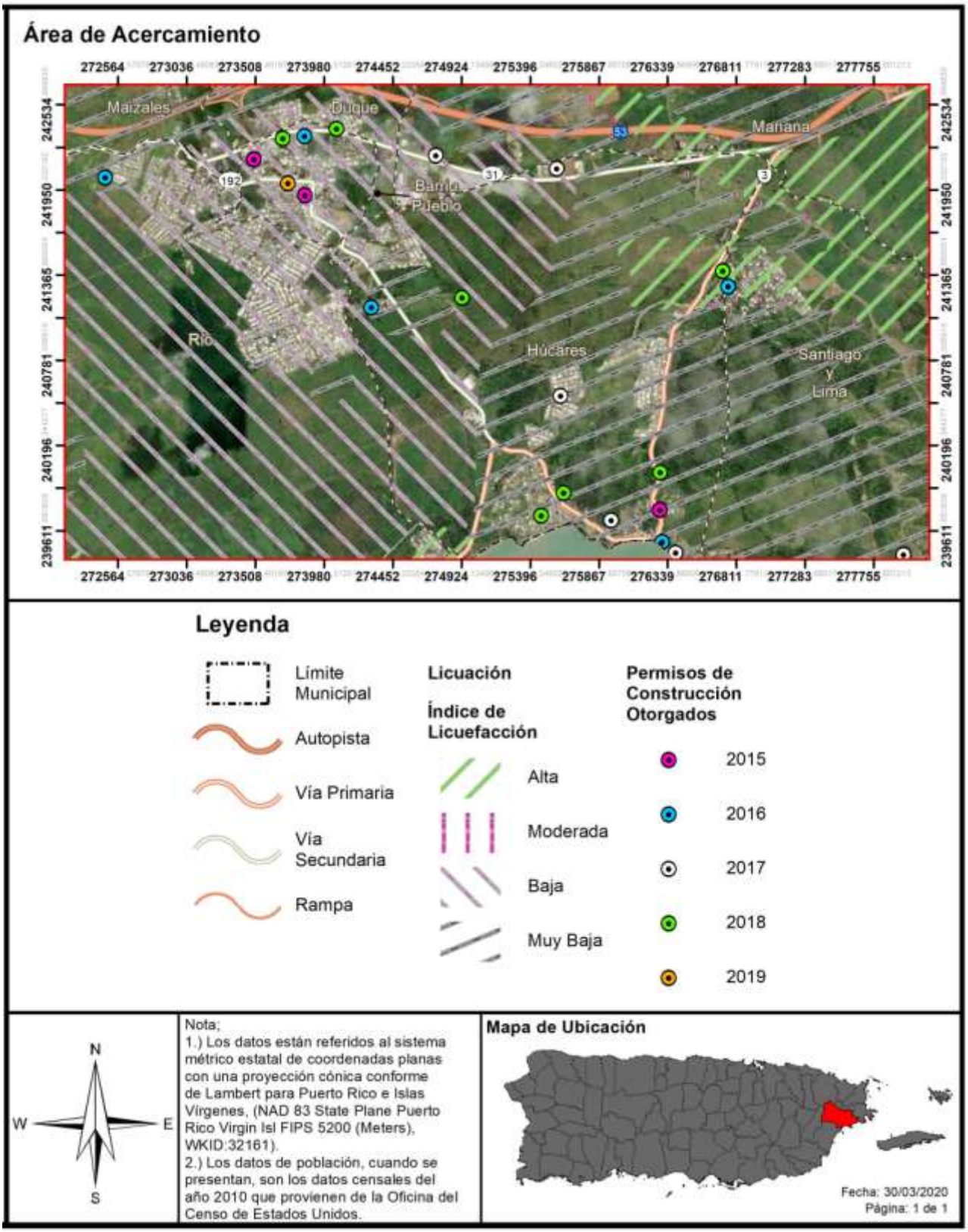


Figura 55: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Terremoto (cont.)



Aunque para el municipio de Naguabo, la mayoría del territorio ha sido clasificado con un índice de licuación entre bajo y muy bajo, como ya habíamos mencionado en la sección 4.5.3.1, existen unas áreas con un índice alto de licuación en el área de la Reserva Natural del Bosque de Pterecarpus en el barrio Río, la colindancia del barrio Húcares y Santiago y Lima al sur, y continua hasta el barrio Daguao y en el barrio Mariana, donde se ubican unas zonas de un índice alto de licuación alrededor de la comunidad ubicada entre la PR-973 y la carretera Limones.

La densidad poblacional es baja en muchos de estos sectores, pero no se debe perder de perspectiva que un terremoto es un peligro que ocurre de imprevisto y que muchas de las zonas costeras de Naguabo son visitados por una considerable cantidad de población flotante. Es por esto que, el municipio dentro de sus planes de mitigación busca realizar proyectos de construcción de desalojos verticales para de esta manera reducir la vulnerabilidad social que este peligro representa con la posibilidad de generar un evento de tsunami. Asimismo, este análisis sugiere que, en términos generales, la vulnerabilidad poblacional en el municipio ha aumentado, toda vez que, muchas estructuras se vieron comprometidas con los eventos sísmicos recientes, que, a su vez, hacen que estas áreas, estructuras y población estén más vulnerable y/o menos seguras.

4.6.3.4 Inundaciones

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

4.6.3.4.1 Estimado de pérdidas potenciales

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

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

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

La Tabla 44 muestra la cantidad de estructuras dentro de las diferentes probabilidades de inundación anual.

Tabla 44: 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	174	376	415	1,539	1,694
1 a 2	37	97	101	292	332
2 a 3	6	13	22	66	108
3 a 4	1	3	4	15	86
4 a 5	1	1	1	4	90
5 a 8	4	5	5	5	35
8 a 11	0	0	0	0	0
11 a 14	0	0	0	0	0
Más de 14	0	0	0	0	0

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

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

- unas 223 estructuras con un nivel de profundidad de inundación de cero a ocho pies, ante un evento de probabilidad anual de 10.0%;
- unas 495 estructuras con un nivel de profundidad de inundación de cero a ocho pies, ante un evento de probabilidad anual de 4.0%;
- unas 548 estructuras con un nivel de profundidad de inundación de cero a ocho pies, ante un evento de probabilidad anual de 2.0%;
- unas 1,921 estructuras con un nivel de profundidad de inundación de cero a ocho pies, ante un evento de probabilidad anual de 1.0%;
- unas 156 estructuras con un nivel de profundidad de inundación de cero a ocho pies, ante un evento de probabilidad anual de 0.2%.

La Tabla 45 muestra las pérdidas estimadas para estructuras residenciales y no residenciales. Se estima que las pérdidas podrían alcanzar un valor aproximado de $1,724,000.00 en estructuras residenciales y no residenciales.

Tabla 45: Estimado de pérdidas por inundación - Total

Pérdida total estimada	Valor
No-Residencial	$25,000.00
Residencial	$1,699,000.00
Total	$1,724,000.00

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

La Figura 56 y la Figura 57 ilustran el promedio de pérdidas anuales residenciales a causa de un evento de inundación.

Figura 56: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones

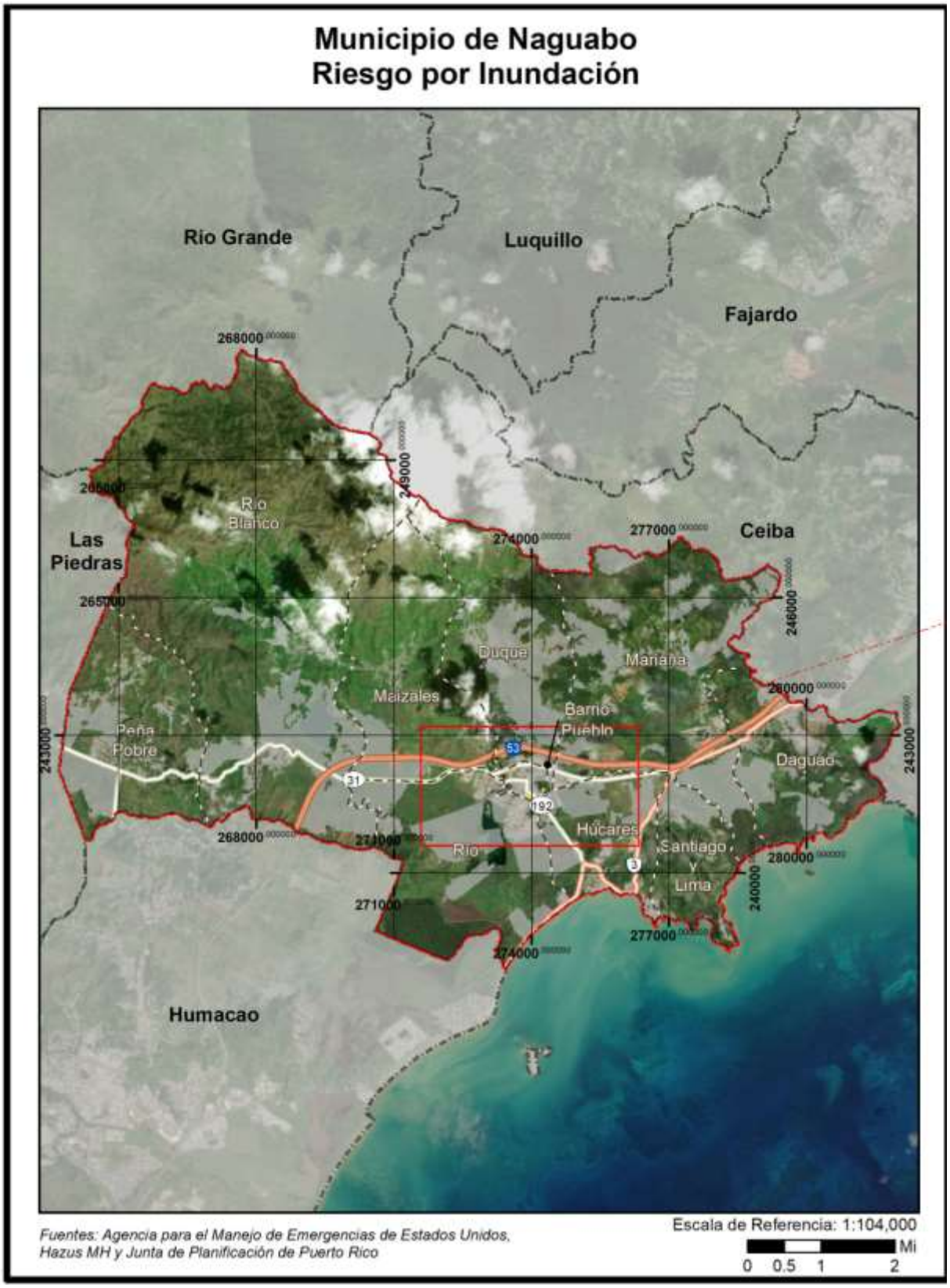
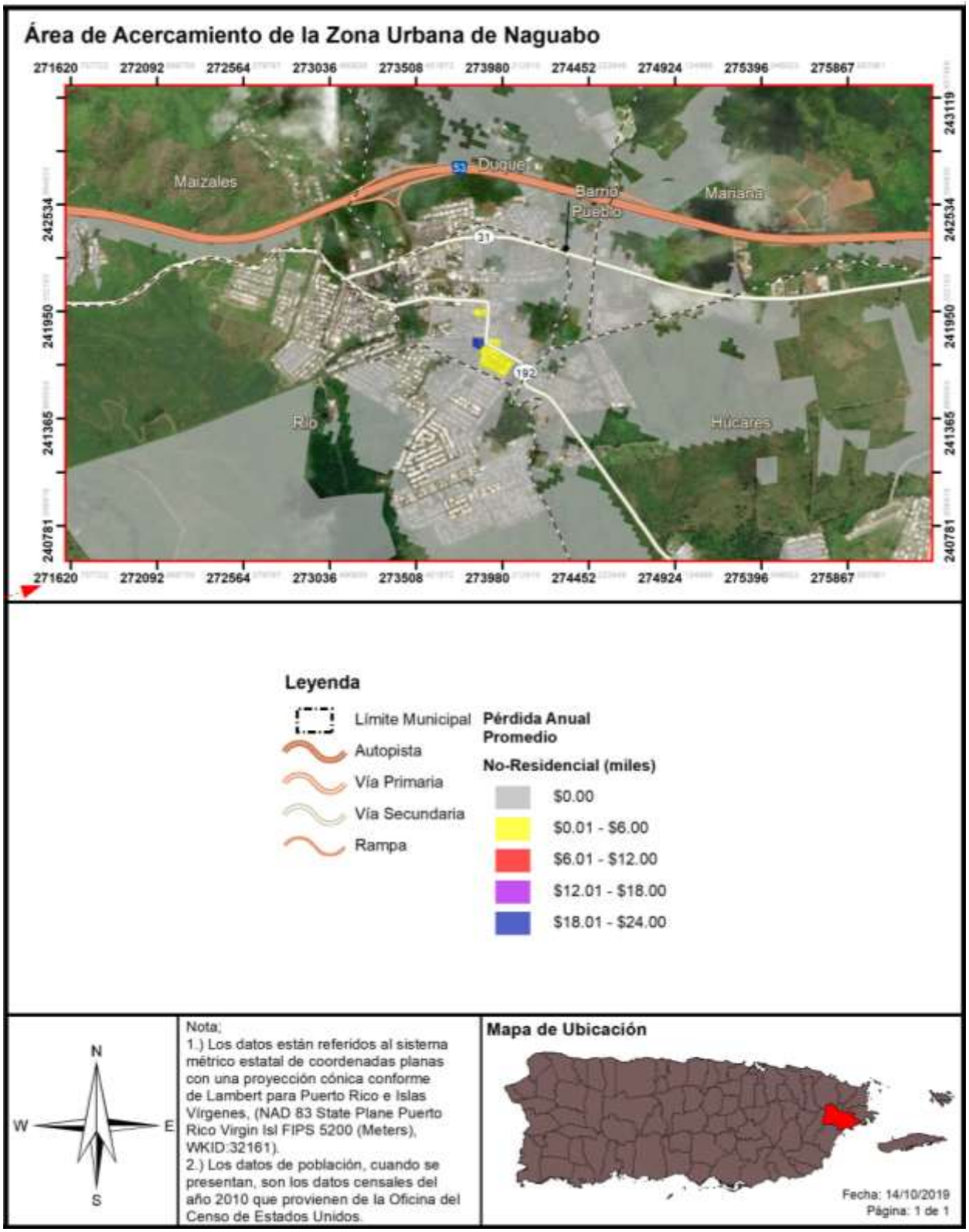


Figura 57: Promedio de pérdidas no-residenciales anualizadas por inundaciones (cont.)



4.6.3.4.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

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

Tabla 46: 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%
Rio Blanco	Sub Estación Eléctrica	0.0000	0.0000	0.2327	0.3541	0.4219
Naguabo	Sub Estación Eléctrica	0.0000	1.3593	1.2307	1.7387	2.2971
Eugenio Brac	Escuela	0.0000	0.0000	0.0000	0.4077	0.8309

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

La Figura 58, la Figura 59, la Figura 60 y la Figura 61 ilustran las áreas geográficas de la municipalidad que se verán afectadas por un evento de inundación. Cada una de las figuras muestra eventos de retorno de cien (100) y quinientos (500) años, a base de una inundación por profundidad medida en pies. Como norma general, a mayor incremento de años de retorno, mayor es la magnitud del evento, pero menor es la probabilidad de ocurrencia de este tipo de evento. Ello significa, que un evento de magnitud conforme a un retorno de 100 años tiene un 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. El tono más oscuro denota una profundidad mayor a los diez pies, mientras que el más claro muestra las zonas inundables de menor profundidad.

Se observa que no hay diferencia significativa entre los resultados de ambos 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.

Consecuentemente, si se suscitan varios eventos de determinada magnitud en un año determinado, podría ocasionar que ese tipo de evento y magnitud se reclasifique a un periodo de retorno de menos años y mayor probabilidad de ocurrencia durante determinado año.

Figura 58: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



Figura 59: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.)

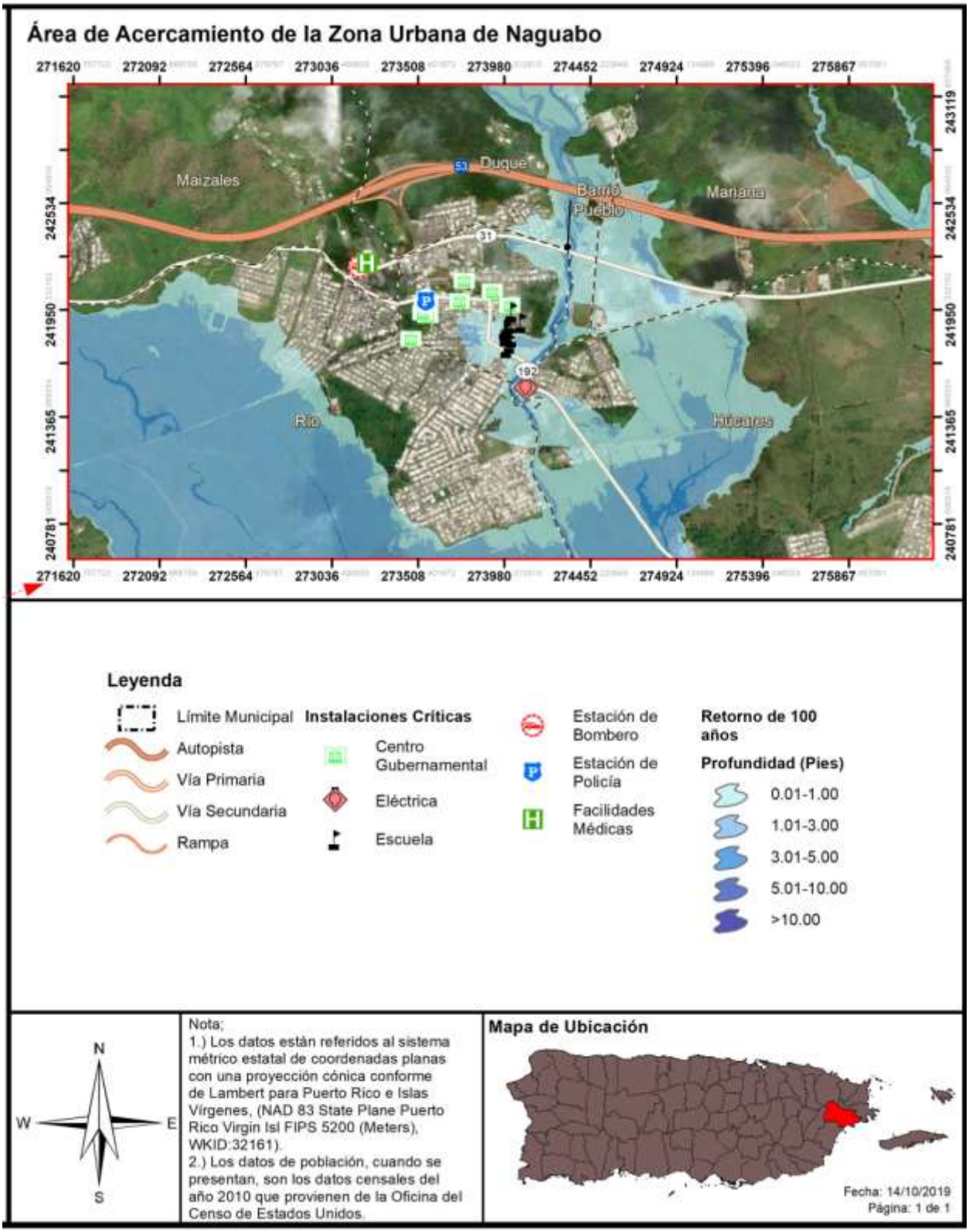
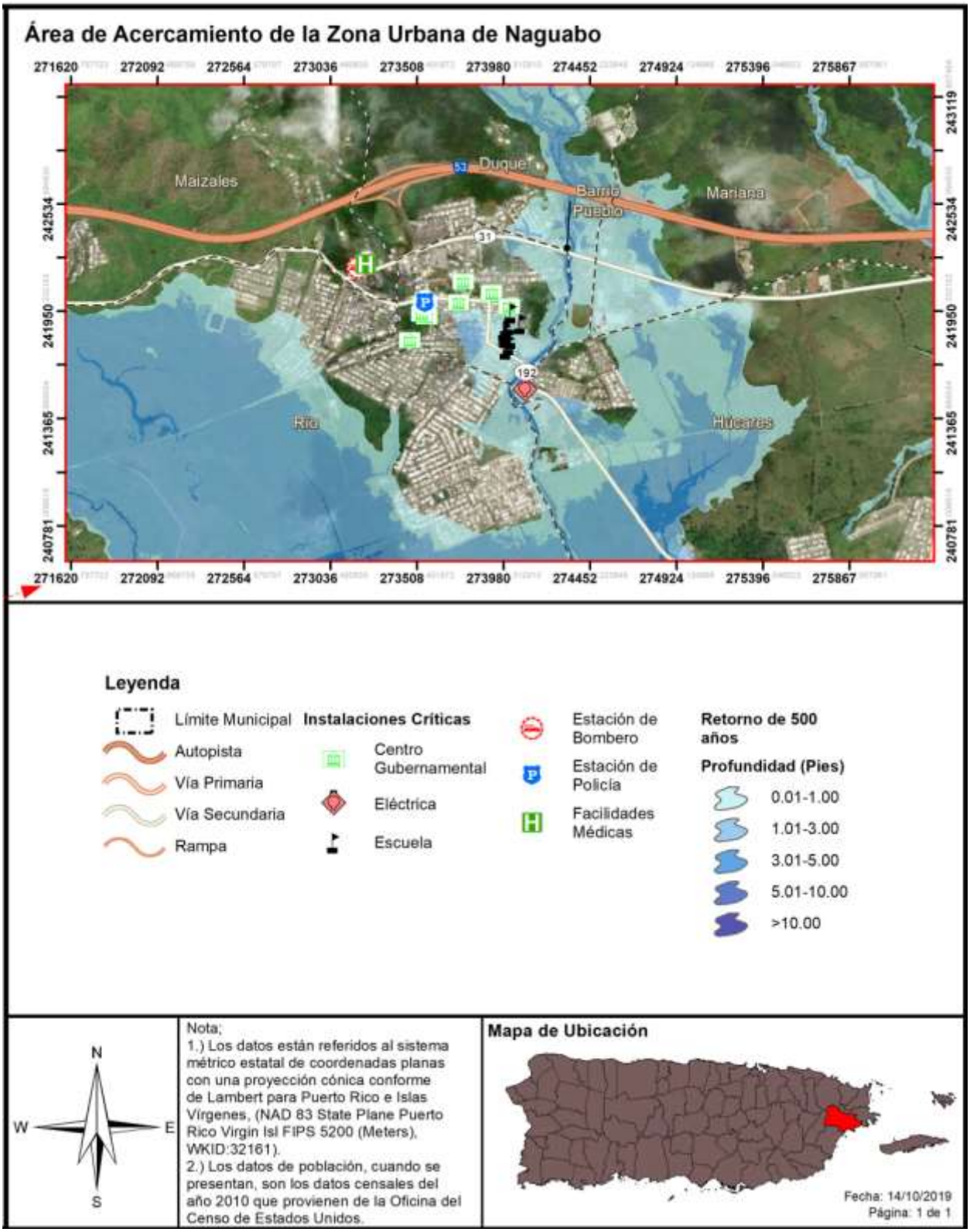


Figura 60: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años



Figura 61: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 500 años (cont.)



4.6.3.4.3 Vulnerabilidad social

La siguiente tabla provee el estimado de personas que pudieran verse impactadas adversamente por un evento de inundación con probabilidad de recurrencia anual de 10, 4, 2, 1 y 0.2 por ciento. Por ejemplo, se estima que en una inundación de retorno o recurrencia de 100 años o de 1% de probabilidad anual de recurrencia, aproximadamente 15,132 personas podrían sufrir una inundación de entre 0 a 14 pies de profundidad. Por otra parte, en el mismo evento se estima que 2,956 personas estarían impactadas por una inundación de entre 4 a 5 pies de profundidad.

Tabla 47: 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	5,984	845	541	2,269	2,753
1 a 2	5,505	2,152	2,354	2,860	2,751
2 a 3	79	1,996	2,070	1,926	1,923
3 a 4	32	2,407	2,525	2,059	2,294
4 a 5	0	2,513	2,270	2,956	2,045
5 a 8	0	2,069	2,285	2,406	4,297
8 a 11	0	418	418	656	126
11 a 14	0	0	0	0	418
Más de 14	0	0	0	0	0

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

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

- 11,600 individuos a 10.0% con un nivel de profundidad de cero a cuatro pies;
- 12,400 individuos a 4.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- 12,463 individuos a 2.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- 15,132 individuos a 1.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
- 16,607 individuos a 0.2% con un nivel de profundidad de cero a mayor de catorce pies;

Los siguientes mapas ilustran la densidad poblacional en las zonas a impactarse o verse afectadas por un evento de inundación, según su periodo de recurrencia. En el municipio de Naguabo se observa que son varias las áreas donde existe alta concentración de residentes que se verían afectados por eventos de inundación. Véase sección 4.6.3.4.5.

Figura 62: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

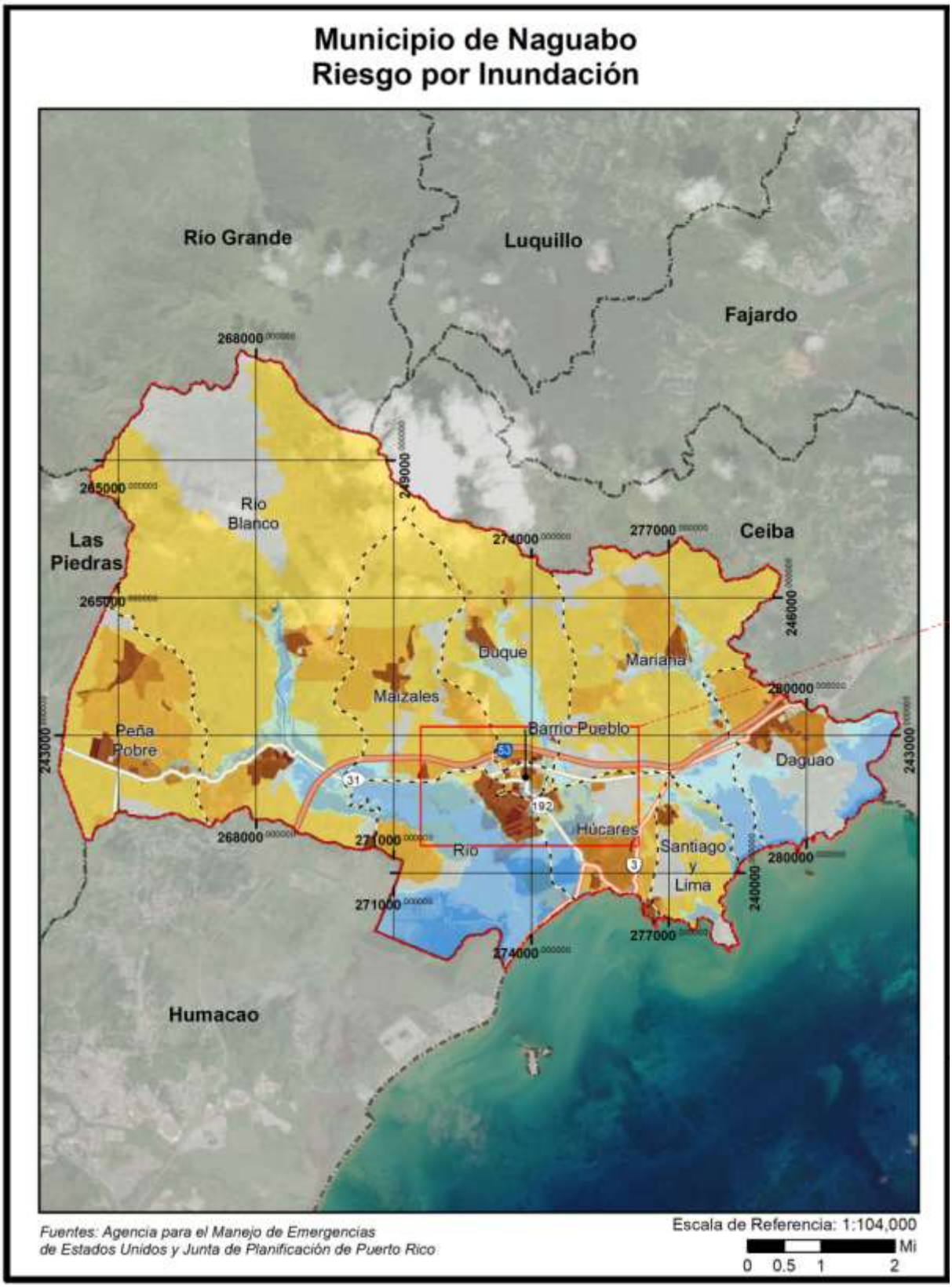


Figura 63: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años (cont.)

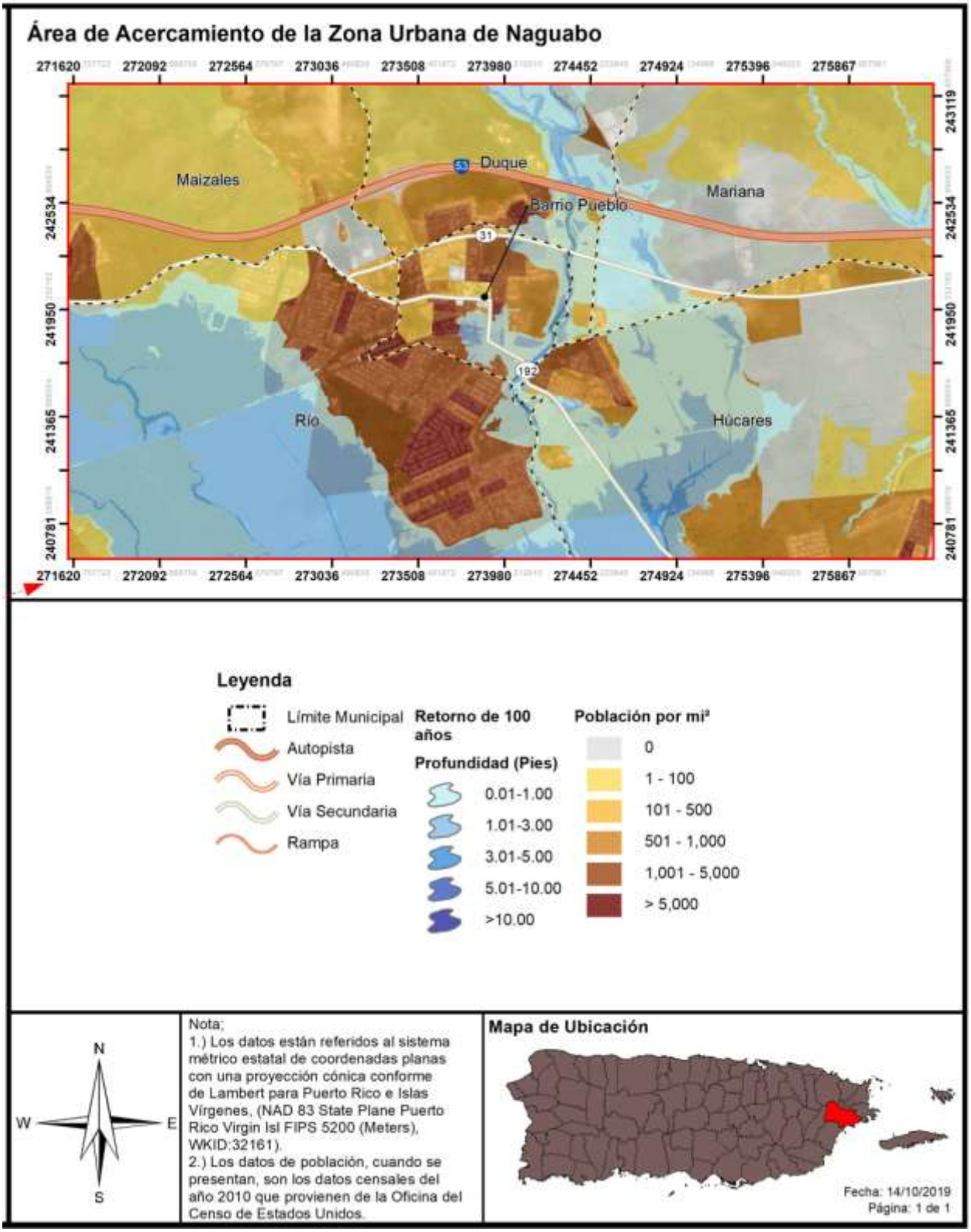


Figura 64: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años

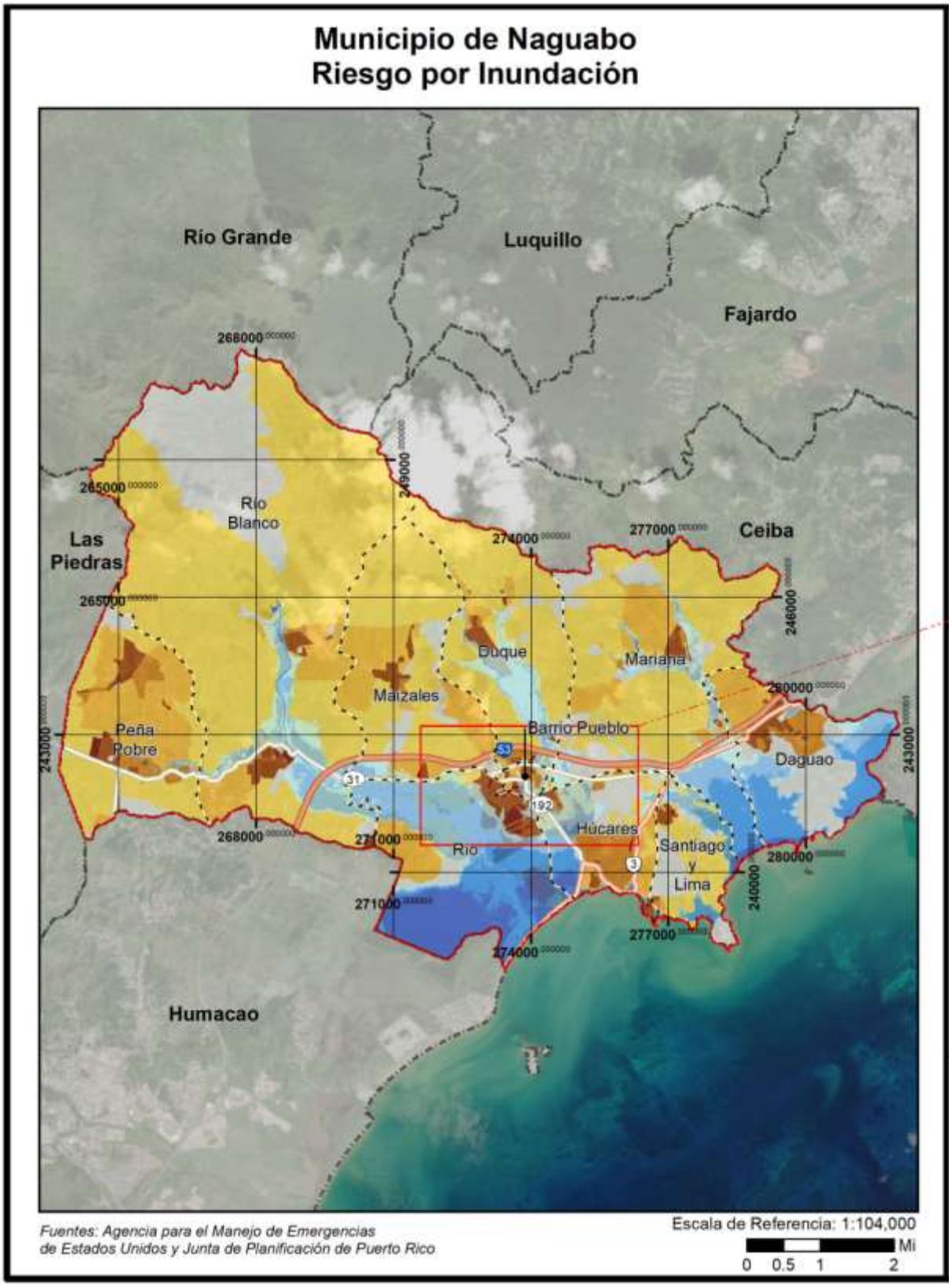


Figura 65: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 500 años (cont.)

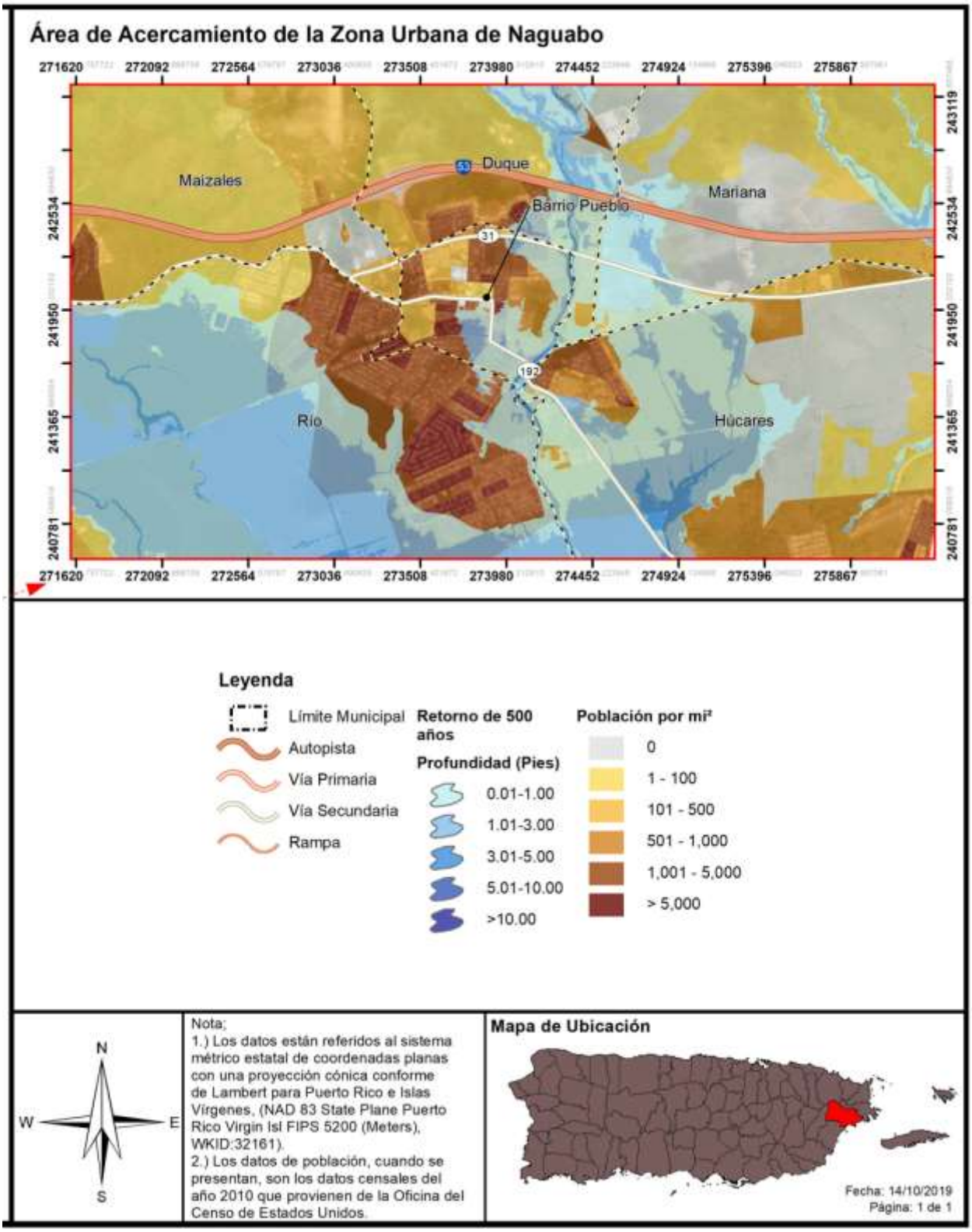


Figura 66: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación

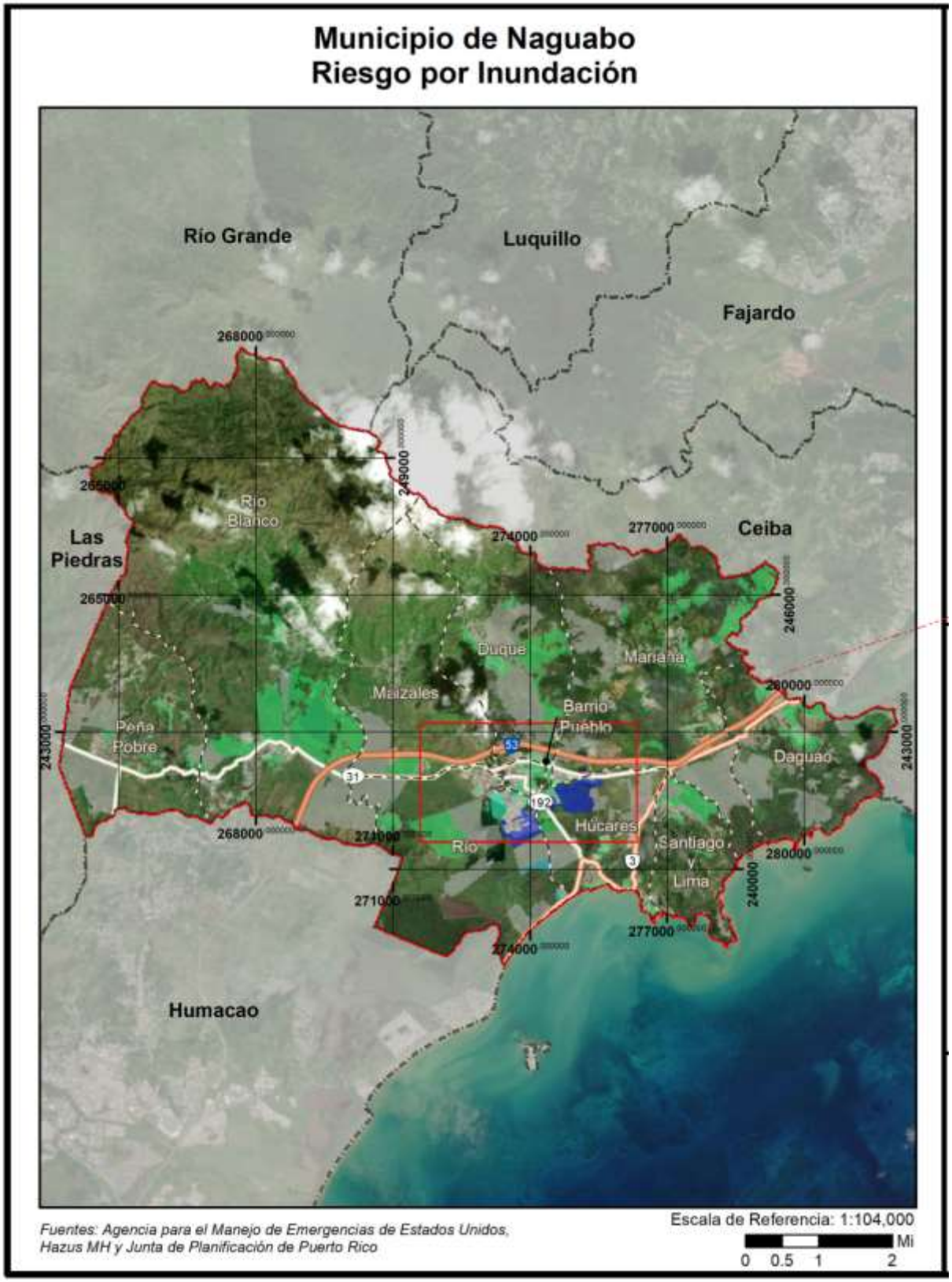
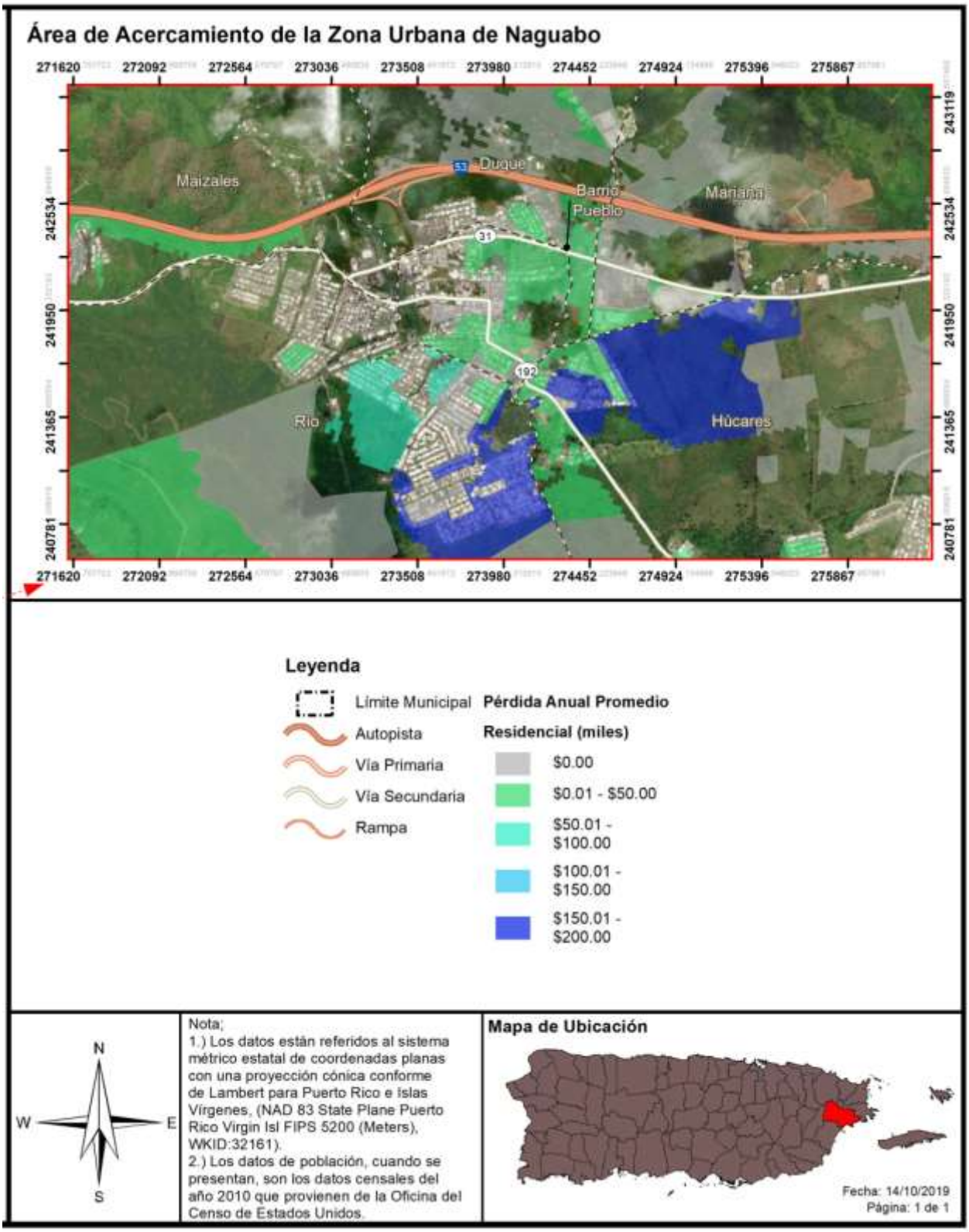


Figura 67: Promedio de pérdidas residenciales anualizadas por inundación (cont.)



Se estima que las pérdidas residenciales podrían ser de $1,699,000.00.

Tabla 48: Estimado de pérdidas por inundación - residencial

Pérdida residencial estimada	Valor
Estructura	$480,000.00
Bienes	$245,000.00
Relocalización	$760,000.00
Ingreso por Alquiler	$214,000.00
Total	$1,699,000.00

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

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

Tabla 49: Población con necesidad - Inundación

Probabilidad anual de inundación	Población con necesidad de desplazamiento	Población con necesidad de servicios a corto plazo
Periodo de recurrencia de 100 años	4,199	624
Periodo de recurrencia de 500 años	5,211	787

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

La Figura 68 y la Figura 69 muestran la ubicación de la población que deberá ser desalojada en un evento de recurrencia de 100 años. Los barrios Río y Húcares ubican mayor concentración de individuos que se verían afectados.

Figura 68: Población desplazada por inundación

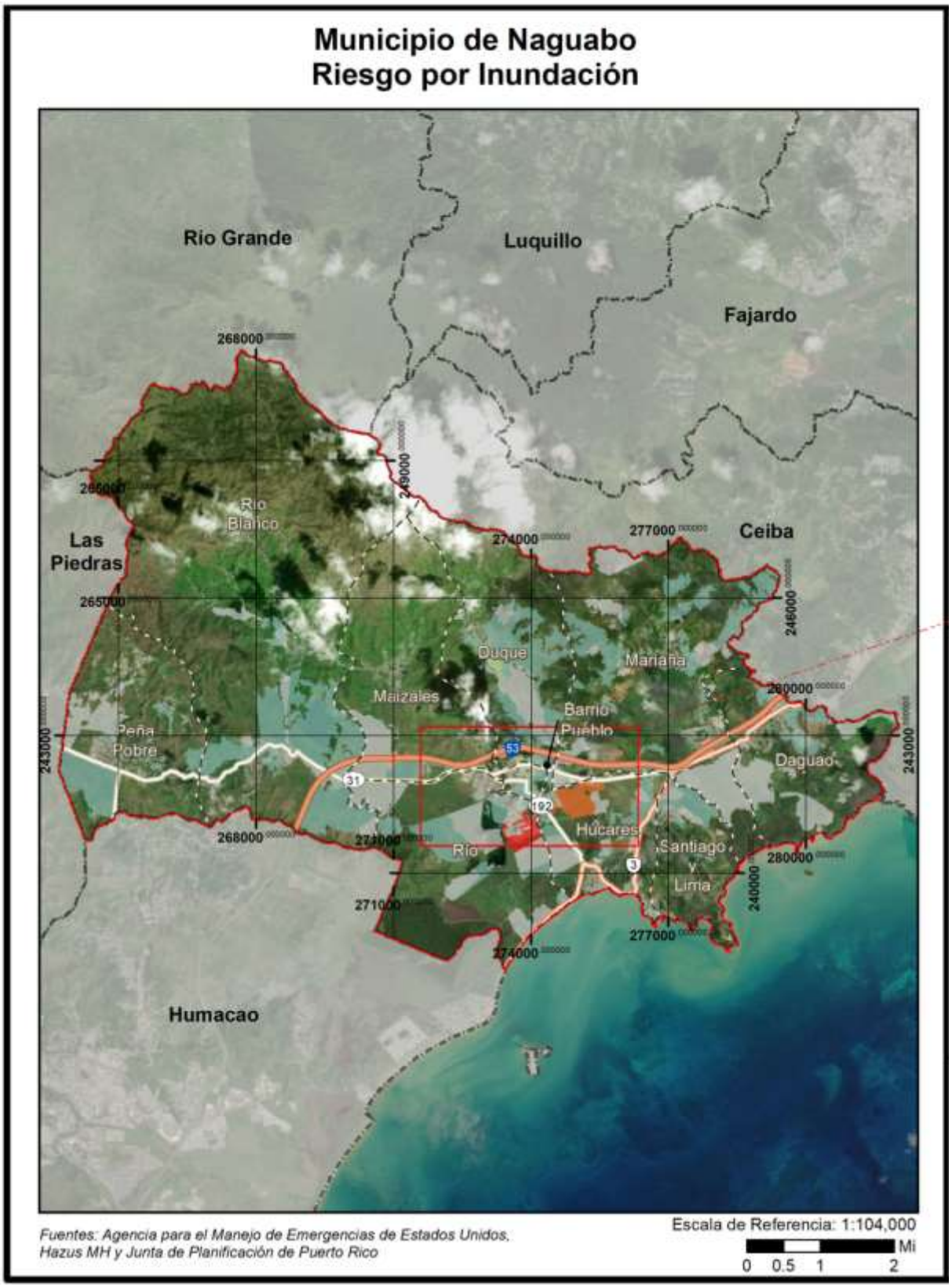
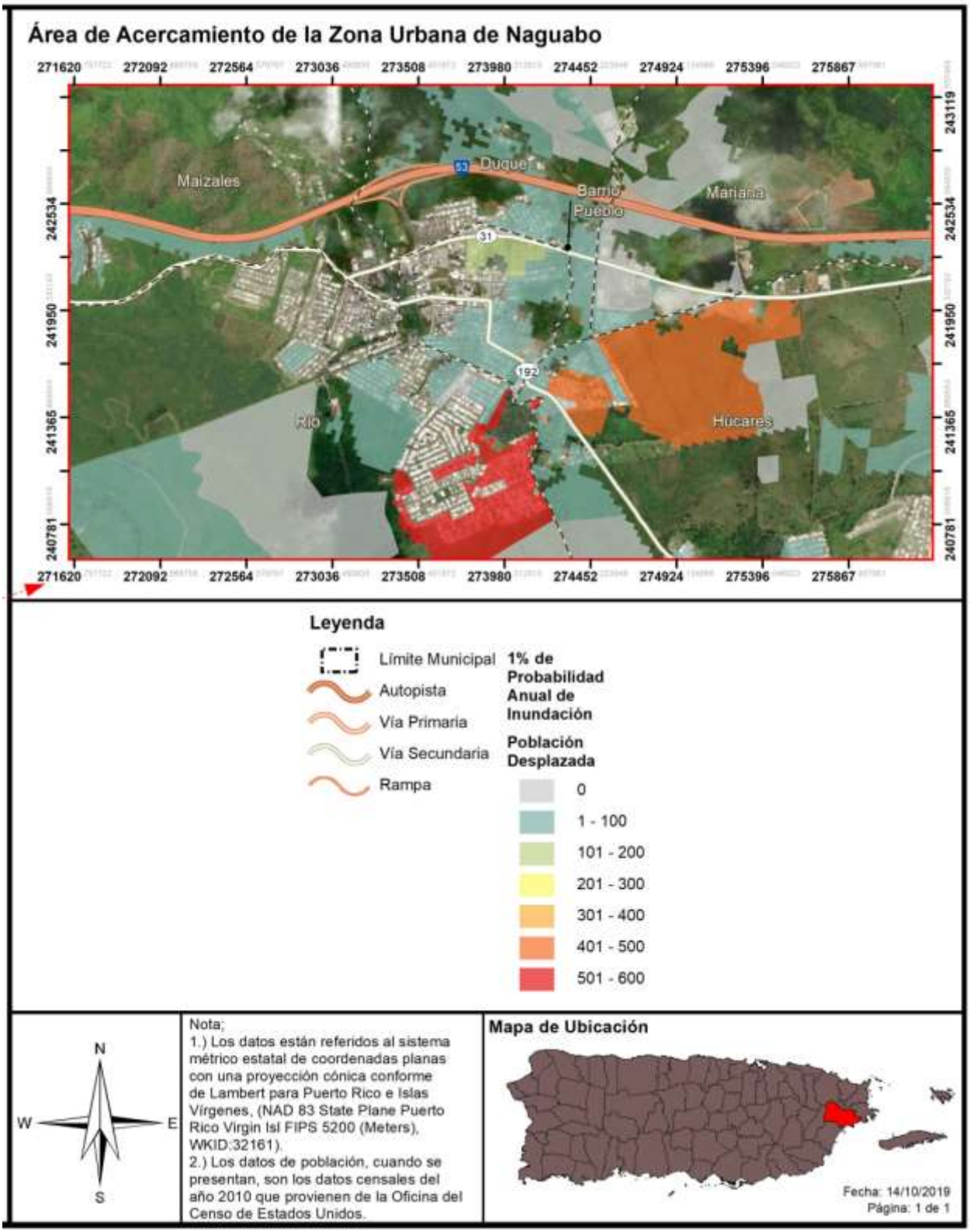


Figura 69: Población desplazada por inundación (cont.)



4.6.3.4.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

En la mayoría de los eventos de inundaciones los recursos de agua reciben niveles elevados de contaminantes asociados con las crecidas y acumulación de aguas negras y otros peligros o sustancias tóxicas provenientes de los remanentes de la inundación. (Malilay, 2000) Esta situación propicia el desarrollo de enfermedades en los cuerpos de agua del municipio y pueden ocasionar efectos adversos sobre la flora y la fauna de la región, incluyendo hombres, mujeres y niños.[46] 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.[47] 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 Naguabo adoptará medidas de mitigación para proteger los recursos naturales de la región y garantizar que los efectos adversos de las inundaciones en los recursos naturales se prevengan o reduzcan. Estas acciones propician la sanidad en los procesos de recuperación tras un evento de este tipo y minimiza los costos asociados con el manejo de aguas negras y de servicios de salud asociados a las enfermedades generadas a causa de la contaminación de las aguas.

4.6.3.4.5 Condiciones futuras

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

Según se desprende de la Figura 70 hasta la Figura 73, se han emitido unos 78 permisos de construcción en las áreas de riesgo por inundación en los periodos de recurrencia de 100 años y de 500 años para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de enero de 2015 a agosto de 2020[48]. Existen al menos una decena de proyectos aprobados dentro de las zonas que se estiman se impactarían por eventos de inundaciones. Se puede observar que, el área impactada es a través de las riberas del Rio Santiago y Río Blanco, así como de sus tributarios.

[46] United States Environmental Protection Agency (EPA), Flooding, https://www.epa.gov/natural-disasters/flooding
[47] Center for Disease control and Prevention, Hurricanes, Floods and Leptospirosis, https://www.cdc.gov/leptospirosis/exposure/hurricanes-leptospirosis.html
[48] No se observan permisos aprobados en el periodo de enero a agosto de 2020.

Figura 70: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Inundaciones, Retorno de los 100 años

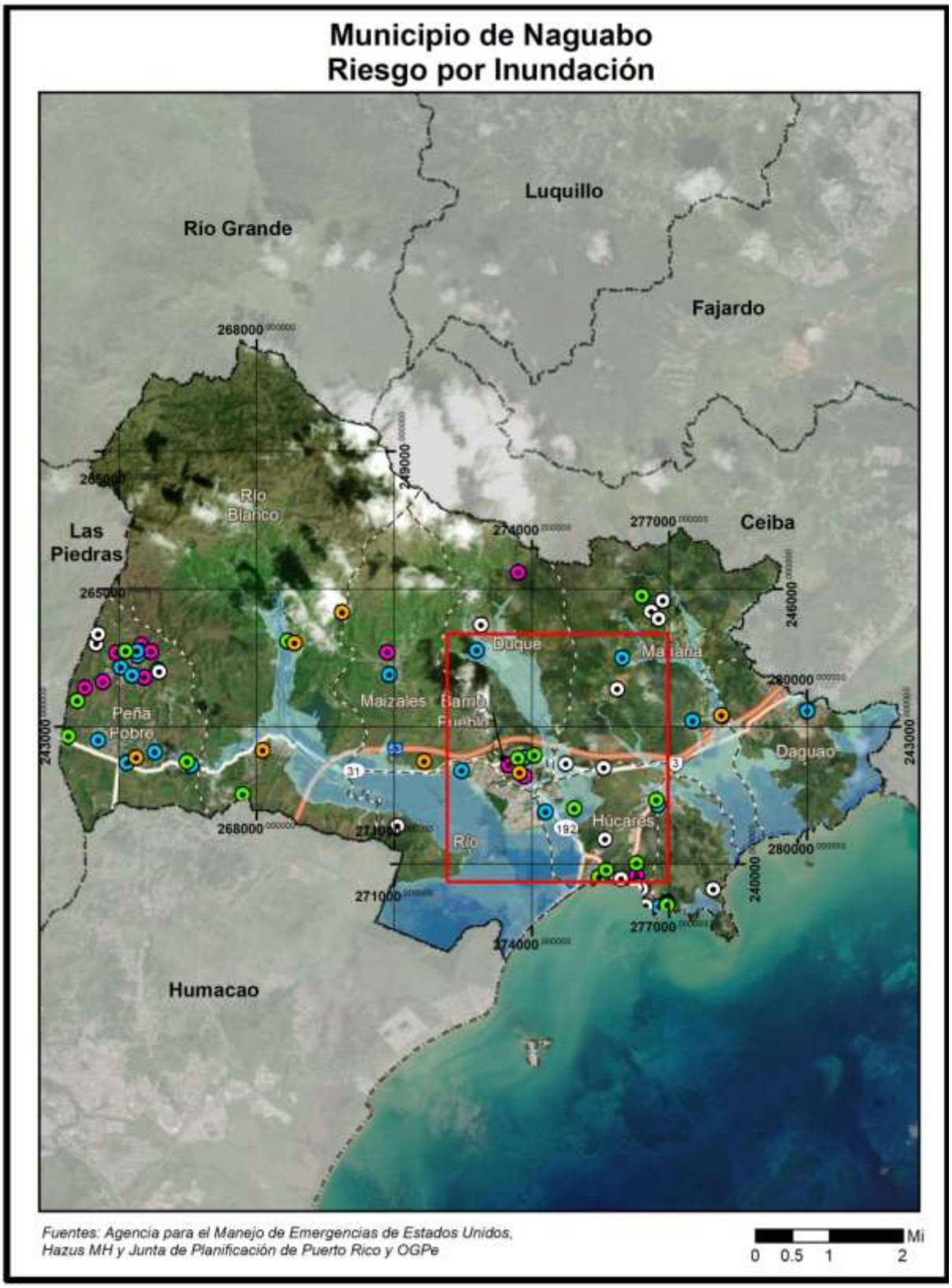


Figura 71: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Inundaciones, Retorno de los 100 años (cont.)

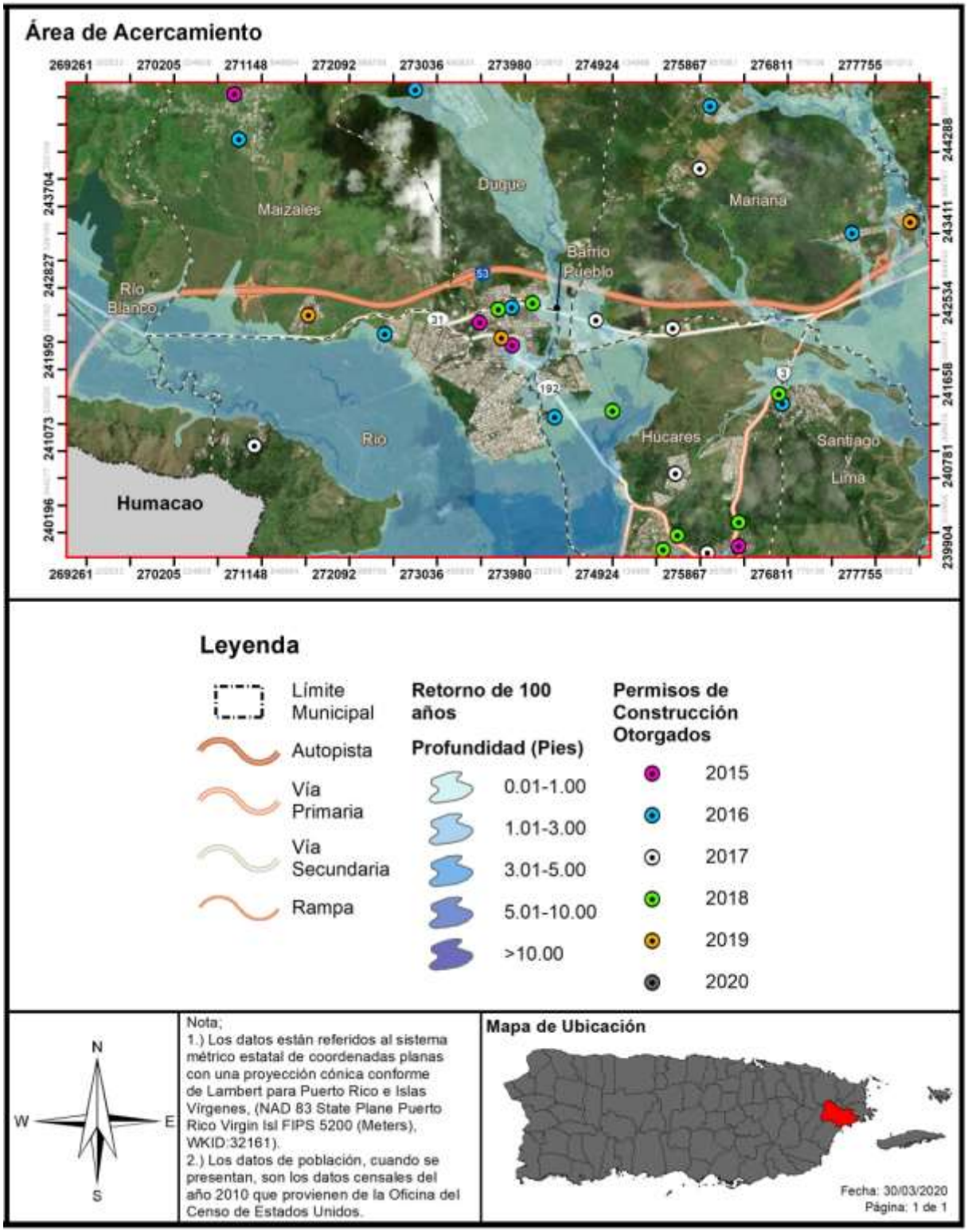


Figura 72: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Inundaciones, Retorno de los 500 años

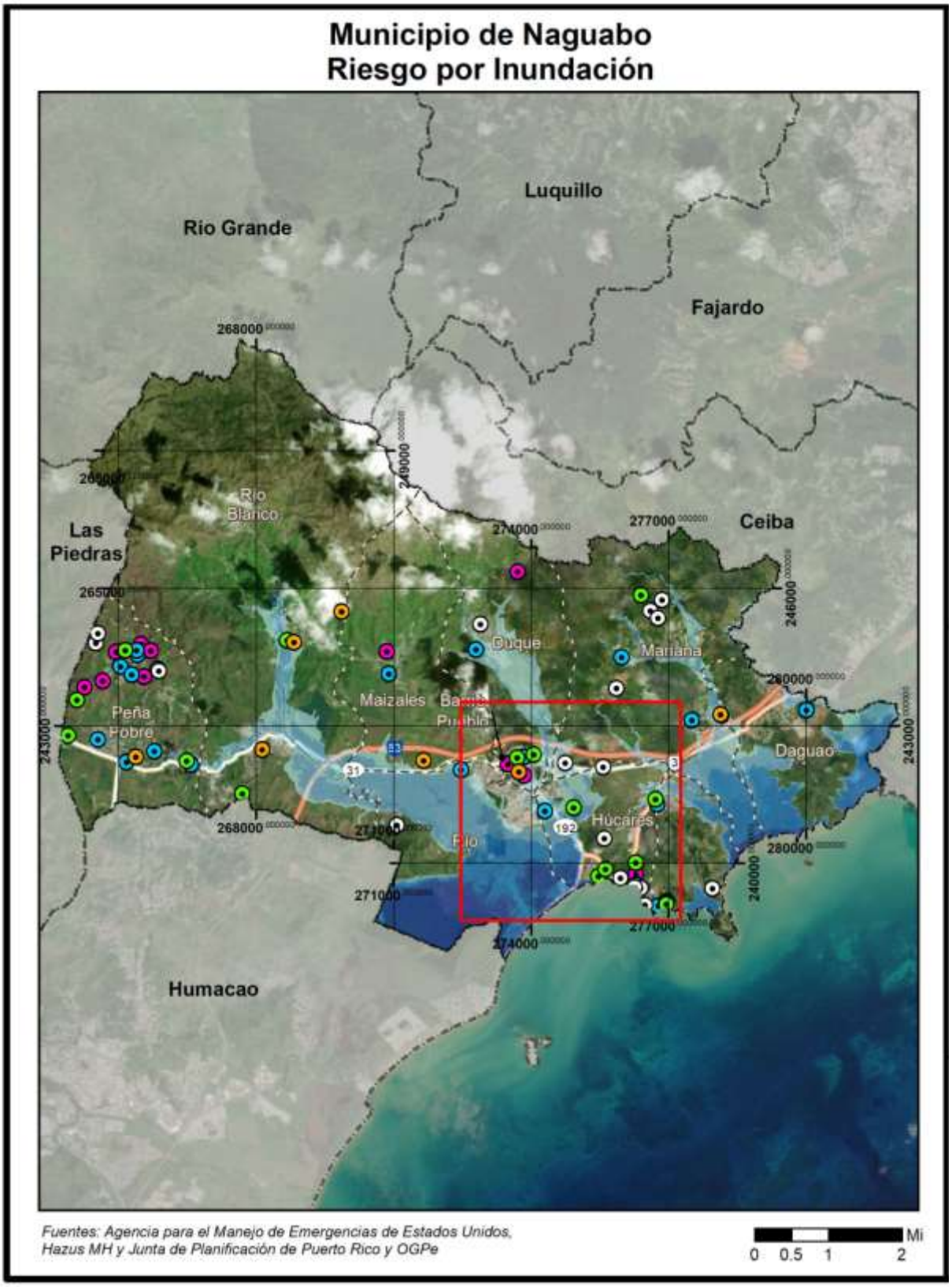
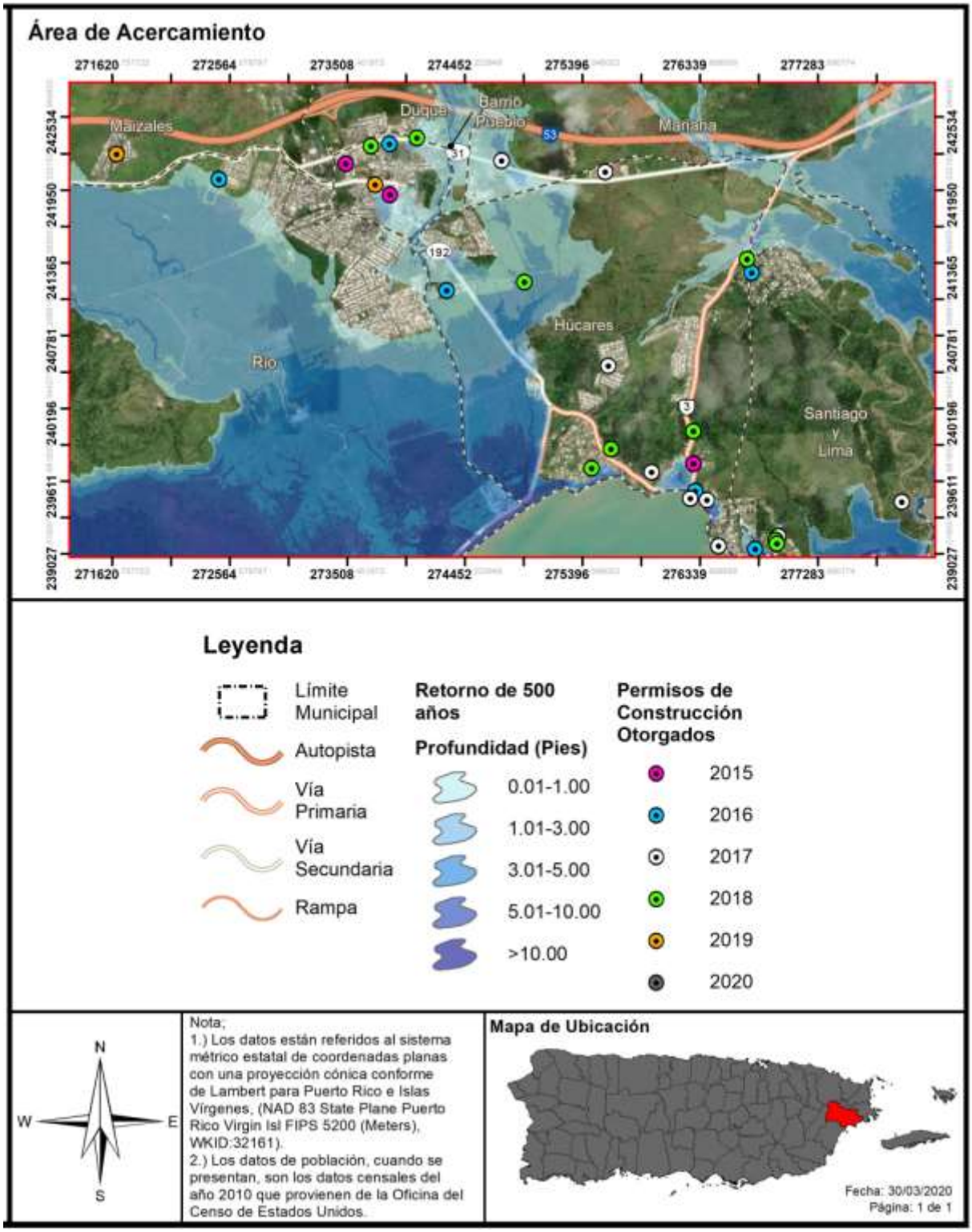


Figura 73: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Inundaciones, Retorno de los 500 años (cont.)



Recordemos que la inundación es un peligro que se ha estimado que aun en caso de un evento de inundación con probabilidad anual de recurrencia de 10%, impacta al menos el 43% de la población del municipio. Aun cuando, en términos generales, los cambios en tendencias poblacionales del Municipio de Naguabo reflejan una disminución en los patrones de población en los barrios del municipio, se estima que la población de habitantes, a nivel municipal, mayores de 65 años incrementó en un 24.32% o 861 más habitantes que en el año 2010, según la Encuesta de la Comunidad para el año 2018. Esto representa un aumento significativo en la población de personas de edad avanzada, que se tornan más vulnerables ante el impacto de cualquier evento de peligro. Esto es así, toda vez, que, ante un evento de inminente peligro, es mucho más difícil poder desplazar a esta población y/o el desalojo es mucho más lento. Asimismo, según se puede apreciar, tanto en una inundación en un periodo de retorno de 100 o 500 años, respectivamente, gran parte del municipio se vería en riesgo, por lo que se concluye que, en términos generales, la vulnerabilidad poblacional en el municipio ha incrementado y varios permisos autorizados son propensos a verse impactados por estos eventos de inundación.

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 alto interés.

Es por esto que, el municipio mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual, así como evitar el desarrollo en áreas inundables. Además de promover proyectos de mitigación para disminuir la vulnerabilidad de la población. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro.

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 Naguabo, 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 Naguabo. 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.

4.6.3.5.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

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.

Según el análisis de riesgos, el Municipio de Naguabo se clasifica, en toda su extensión, con un moderado riesgo de deslizamientos, por lo que se estima que unas 8,176 estructuras residenciales y no residenciales tienen un riesgo moderado y cinco (5) un riesgo alto de ser impactados por deslizamientos.

Tabla 50: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)

	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Cantidad de estructuras	4,890	8,176	5	0

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

La Figura 74 y la Figura 75 ilustran la localización de las instalaciones críticas del Municipio de Naguabo, ofreciendo una perspectiva de su ubicación respecto a los niveles de riesgo de deslizamiento.

Figura 74: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento

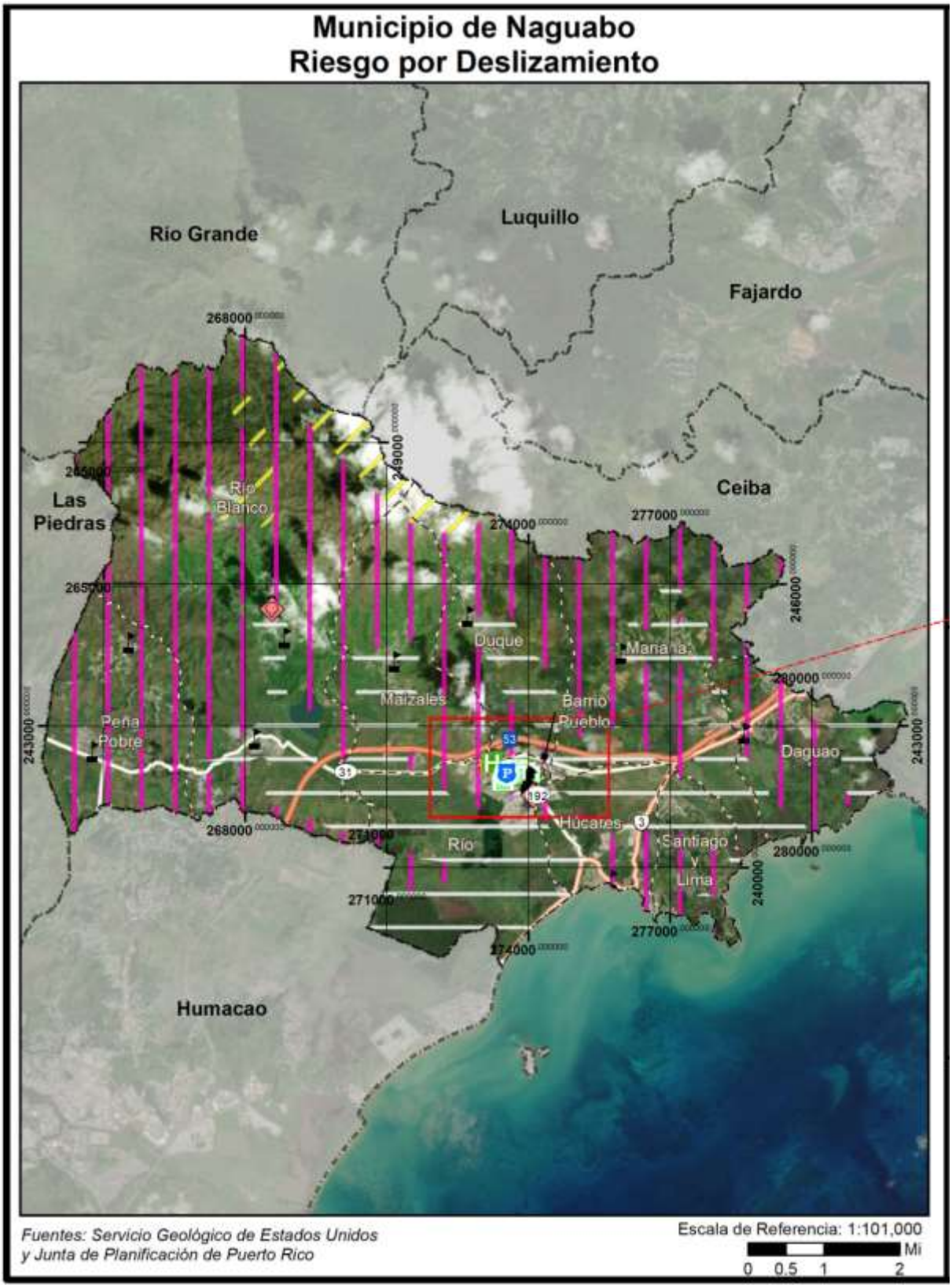
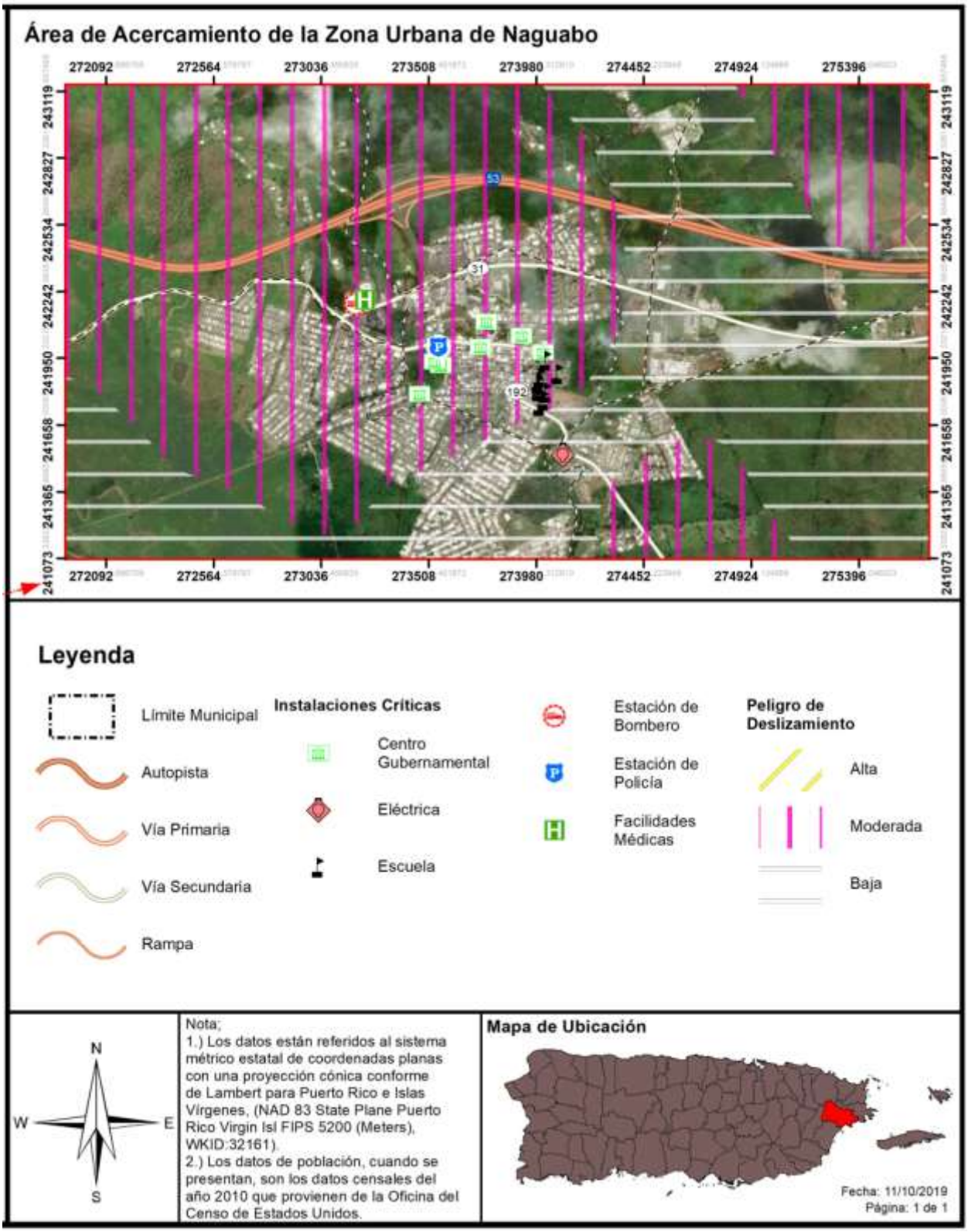


Figura 75: Localización de instalaciones críticas en el municipio por riesgo de deslizamiento (cont.)



Según el análisis de riesgos, para el Municipio de Naguabo, se clasificaron de riesgo bajo y moderado los deslizamientos para las instalaciones críticas identificadas por la JP. No se identificaron activos críticos que ubiquen en áreas de alto riesgo por deslizamientos.

Tabla 51: Riesgo a instalaciones y activos críticos a causa de deslizamientos

Nombre de la instalación o activo	Tipo de instalación o activo	Riesgo a deslizamientos
Quebrada Grande	Escuela	Bajo
Río Blanco	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Lutgarda Rivera Reyes	Escuela	Bajo
Fermín Delgado	Escuela	Moderado
José R. Agosto	Escuela	Bajo
Maizales	Escuela	Bajo
Antonio Ríos	Escuela	Bajo
Su Silverio García	Escuela	Bajo
Lydia M. López	Escuela	Moderado
Parque de Bombas - Naguabo	Estación de Bomberos	Moderado
CDT de Naguabo	Instalaciones Médicas	Moderado
Dpto Agricultura	Gobierno	Moderado
Centro Gobierno Naguabo	Gobierno	Moderado
Casa Alcaldía	Gobierno	Moderado
Centro Cultural	Gobierno	Moderado
Tribunal General	Gobierno	Moderado
Centro de Oficinas	Gobierno	Moderado
Matadero Municipal	Gobierno	Moderado
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	Moderado
Eugenio Brac	Escuela	Moderado
Fidelina Meléndez Monsanto	Escuela	Moderado
Naguabo	Sub Estación Eléctrica	Bajo
Faustino R Fuertes	Escuela	Moderado

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

El Comité también identificó las siguientes áreas propensas a deslizamientos:

- Sector Cubuy - carretera PR-191 - Barrio Río Blanco
- Tramo carretera PR-970 - Barrio Maizales hacia Barrio Duque
- Sector Higuerillo - carretera PR-950 - Barrio Peña Pobre
- Sector El Común - carretera PR-31 - Barrio Río Blanco
- Tramo carretera PR-927 - Barrio Río
- Sector Cambímbora - Playa Húcares - Barrio Húcares
- Sector La Sierra - carretera PR-971 - Barrio Duque
- Sector Tablones (Moyano) - carretera PR-971 - Barrio Duque
- Sector La Joba – carretera PR-969 - Barrio Maizales y sector Florida

Además de algunas instalaciones de infraestructura que incluyen 3.9 km. de tubería de agua potable, 2.9 km. de líneas eléctricas, 2.666 km. de carreteras, 6.75 Km. de caminos vecinales y una torre de comunicaciones.

Las zonas más vulnerables a deslizamientos y otros movimientos de masa comprenden la porción norte y oeste, así como cortes y rellenos a lo largo de las carreteras que discurren a través de cerros y laderas. No obstante, la mayor parte de estos terrenos son parte del Bosque Experimental de Luquillo por lo que no hay construcciones en esta área.

En el resto del municipio, la topografía es de relieve moderado a bajo, por lo que el potencial de deslizamientos es mínimo. Las condiciones que exacerban estos fenómenos en el municipio incluyen los cortes empinados hechos en los márgenes de las carreteras, así como los cortes hechos en el terreno de las laderas de los cerros. Éstos últimos se hacen con el propósito de ubicar viviendas u otras estructuras. Al ocurrir eventos prolongados de lluvia, éstas se afectan por el efecto de los derrumbes.

Otra condición que exacerba el potencial de los deslizamientos es la aglomeración de viviendas, unas debajo de las otras, en las laderas de algunos cerros debido a que sus pozos sépticos al saturar el terreno reducen la resistencia del mismo a deslizamientos. Esta situación se agrava cuando las estructuras están alineadas unas bajo la otras, de manera que, si una de las de arriba fallara, caería sobre las otras creando un efecto de “dominó”.

4.6.3.5.3 Vulnerabilidad social

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

Se estima que 19,127 individuos la población de Naguabo se encuentran viviendo en zonas de moderado peligro de deslizamiento, y unos 770 individuos residen en zonas de alto riesgo de deslizamientos. Esto significa que un 74% de la población residía en áreas de entre moderado y alto riesgo de deslizamiento.

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

	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
Cantidad de personas	6,823	19,127	770	0

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

En el Municipio de Naguabo, los deslizamientos de terreno han sido por lo general activados por lluvias fuertes y prolongadas, o han sido el resultado de cortes relacionados a obras de construcción. La zona de mayor peligro comprende los afloramientos de las formaciones volcánicas al norte y oeste del municipio. Cortes verticales en montañas o al margen de las carreteras también muestran deslizamientos, despeños y pequeñas caídas de rocas que localmente pueden bloquear el tránsito y afectar la seguridad de los automovilistas y transeúntes.

En otros lugares se han hecho cortes para ubicar residencias que luego han sufrido los efectos dé la inestabilidad causada por éstos. En las zonas potencialmente inestables, estos ocurren mayormente a lo largo de los cortes y rellenos de carreteras y la mayoría tienden a ser de pequeña magnitud. No se han reportado deslizamientos mayores en la parte oeste del municipio que afecten a grupos de residencias o comunidades. (Municipio de Naguabo, 2015) Asimismo, véase la sección 4.6.3.5.5.

Durante el paso del huracán María, se evidenció la vulnerabilidad social ante el peligro de deslizamientos recurrentes en Naguabo durante los eventos de lluvias prolongadas. Sectores como Cubuy y Florida en el barrio Maizales quedan incomunicadas por el colapso parcial de carretera PR-969 que es la única vía con la que cuentan los residentes para poder transitar y salir de Naguabo, en caso de que el río Blanco inunde la PR-31, que es la vía principal.

La Figura 76 y la Figura 77 muestran los sectores por densidad poblacional a impactarse o verse afectada por un evento de deslizamiento.

Figura 76: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento

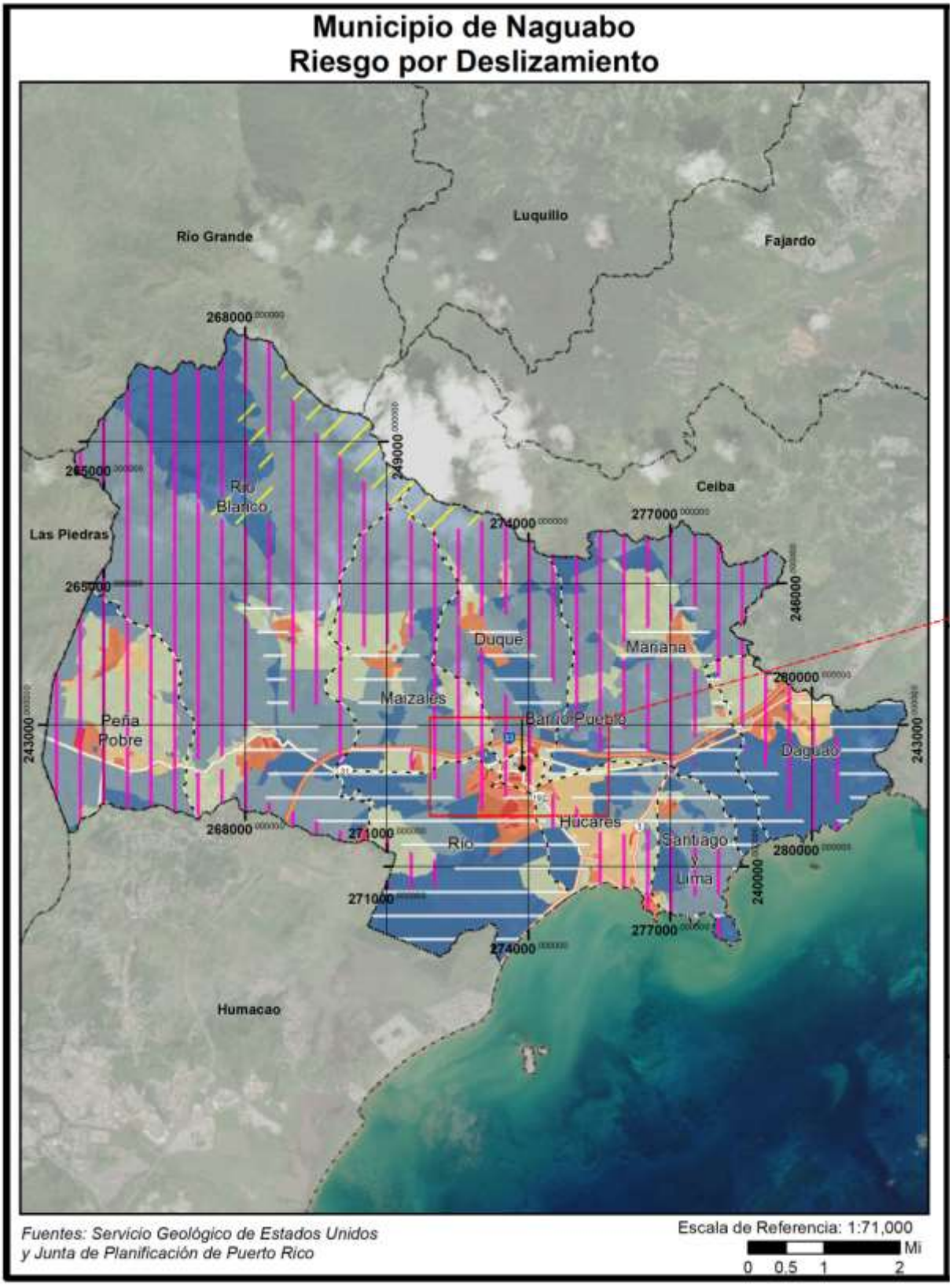
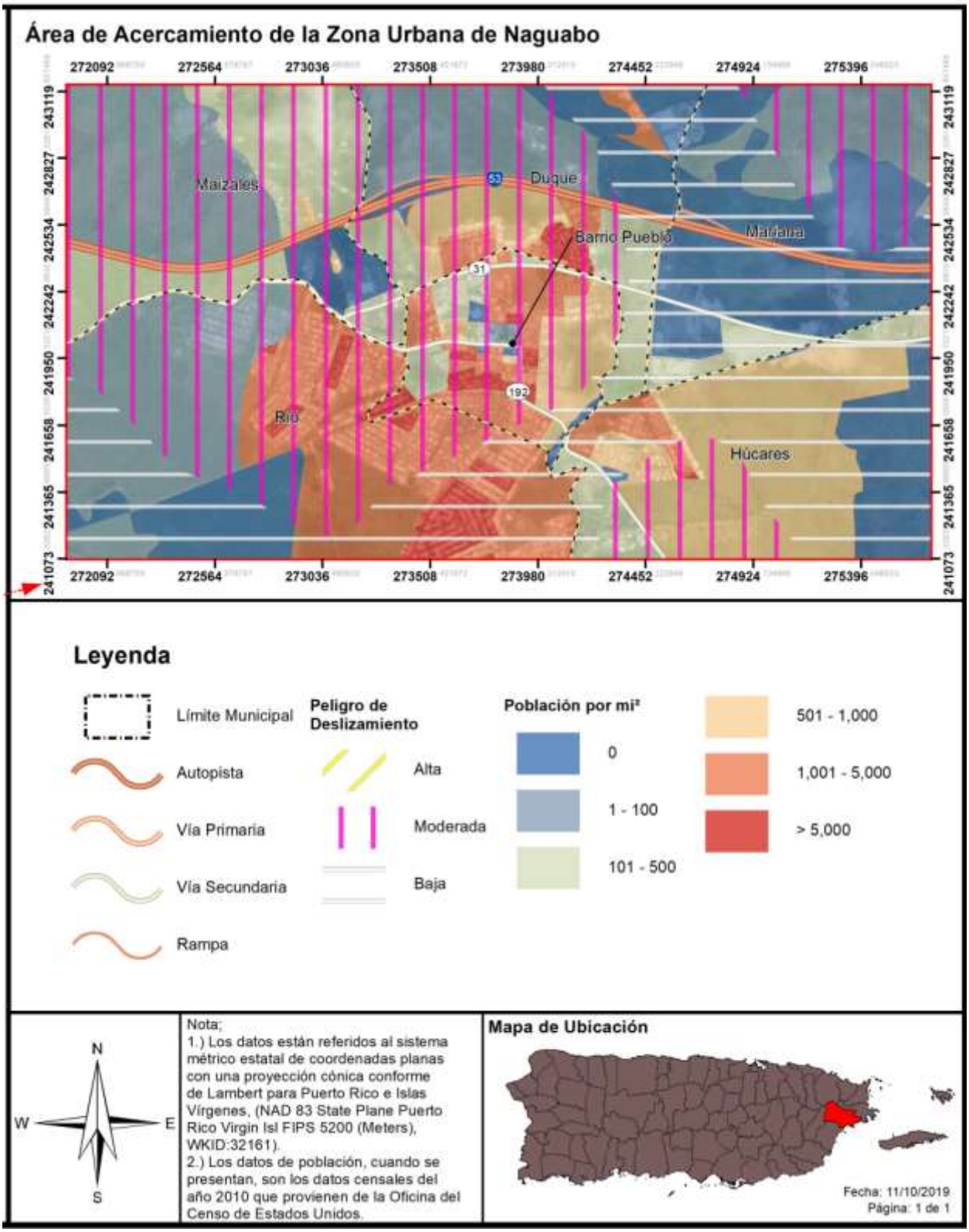


Figura 77: Áreas de peligro por densidad poblacional – Deslizamiento (cont.)



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.[49]

Los recursos naturales que podrían verse mayormente afectados por deslizamientos en Naguabo son sus bosques.

4.6.3.5.5 Condiciones futuras

La vulnerabilidad ante el riesgo a derrumbes en Puerto Rico incrementa con la construcción de viviendas en zonas susceptibles a deslizamientos, saturación del terreno inestable y áreas de pendientes. Además, el uso de servicios básicos tales como agua potable y manejo de desechos (tuberías sanitarias, pozos sépticos y desagües de lluvia), si éstos están mal ubicados o mal construidos, 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.

En el caso de Naguabo, en la sección 4.5.5.1, ya se ha indicado que en general, la mayoría del territorio de Naguabo se clasifica con un riesgo moderado de deslizamientos, y en la sección 4.6.3.5.3 se estimó que casi un 74% población del 2010 residía en áreas de entre moderado y alto riesgo de deslizamiento, lo cual indica que la vulnerabilidad poblacional para el municipio se considera alta.

Según se desprende de la Figura 78 y la Figura 79, la OGPe ha emitido 78 permisos de construcción en las áreas de riesgo bajo o moderado para efectos del peligro de deslizamiento para el municipio dentro del

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

periodo estudiado que comprende el término de enero de 2015 a agosto de 2020[50]. Nótese que, no se identifican permisos autorizados en el área de alto riesgo de deslizamiento. El riesgo al peligro de deslizamientos para Naguabo se ha clasificado como uno de alto interés para el municipio, por lo que, todo proyecto futuro debe cumplir con los más altos controles de construcción para poder disminuir la vulnerabilidad social, que ya hemos mencionado ser alta.

Sin embargo, según se menciona anteriormente, existen varios permisos conglomerados y autorizados en áreas de riesgo moderado a deslizamientos, de fácil identificación en los barrios Peña Pobre, Húcares, Santiago y Lima y Duque, entre otros. Por lo que, se puede concluir que, la vulnerabilidad poblacional al peligro de deslizamientos ha aumentado, y continuará en ascenso, conforme se sigan autorizando permisos en estas zonas. No obstante, es meritorio enfatizar que, proactivamente, el municipio no ha autorizado permiso alguno en zonas de alto riesgo al peligro de deslizamientos.

[50] No se observan permisos aprobados en el periodo de enero a agosto de 2020.

Figura 78: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Deslizamientos

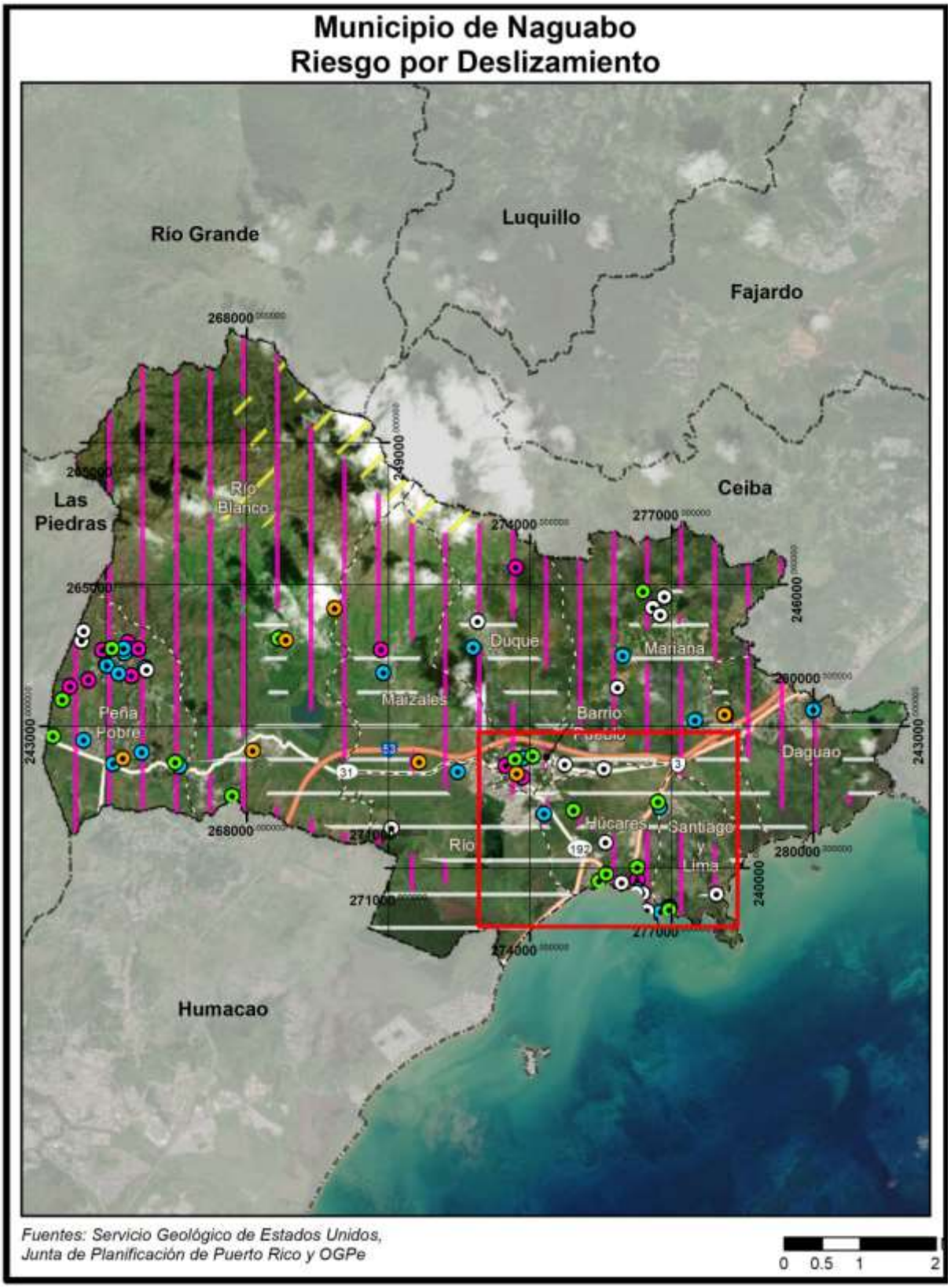
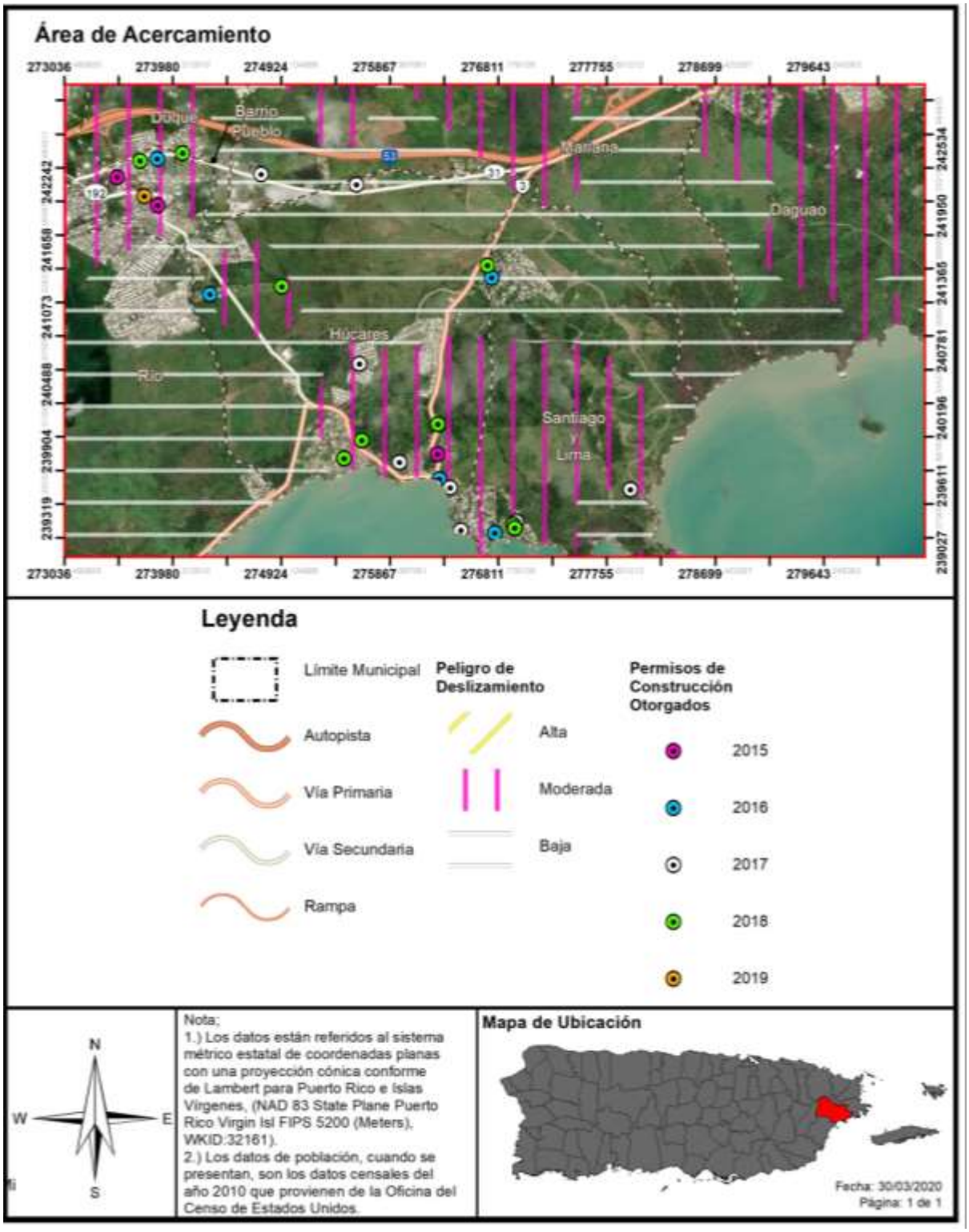


Figura 79: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Deslizamientos (cont.)



4.6.3.6 Vientos fuertes (ciclones tropicales)

Puerto Rico, incluyendo al Municipio de Naguabo, es susceptible a la acción de los huracanes. Las áreas más vulnerables varían de acuerdo a la trayectoria, velocidad de traslación, velocidad de los vientos y pluviosidad del huracán.

Si el huracán quedara más o menos estacionario entre Puerto Rico y Santa Cruz con vientos fuertes y constantes, podría haber daños mayores en las estructuras ubicadas en la costa del Municipio de Naguabo debido a la acción combinada del viento, la marejada ciclónica, la inundación y la erosión costera.

En la zona rural, las áreas más expuestas a los daños por viento son las estructuras ubicadas en los parteaguas o cimas de los cerros, donde están expuestas a velocidades mayores. También hay que incluir los lugares donde la morfología de los valles induzca un efecto Venturi mediante el cual se acelera la velocidad del viento al estrecharse el área diametral de flujo.

A través del municipio la población más vulnerable al efecto de los vientos es la que reside en estructuras mal construidas que generalmente abundan en comunidades de bajos recursos económicos. Los daños por los desbordamientos de ríos y quebradas provocadas por las lluvias que acompañan los huracanes serán discutidos dentro de la sección de inundaciones. (Municipio de Naguabo, 2015)

Para el peligro de huracanes, todo Naguabo se identifica como área de riesgo. Por lo tanto, todos los activos en Naguabo (población, estructuras, instalaciones críticas) son vulnerables. En la siguiente sección se presenta la evaluación y estimado del impacto potencial del riesgo de vientos (huracán) en el Municipio de Naguabo incluyendo: los impactos sobre la población, las estructuras existentes y las instalaciones críticas se presentan a continuación.

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

La Tabla 53 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 53: Cantidad de estructuras dentro de las categorías de velocidad de viento (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	13,071	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

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
100 mph	0	10,141	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	2,930	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	13,071	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	9,648	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	3,423	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	13,071	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	13,071	0	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	13,071	13,071
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

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

Sin embargo, la Tabla 54 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 Naguabo experimentó daños cuantificables en 8,111 viviendas a causa del huracán María, con un total de daños verificados por FEMA (FVL, por sus siglas en inglés) de $21,299,718.00. Del total, 3,408 sufrieron daños moderados, 75 daños mayores y 68 fueron destruidas. (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2018)

Tabla 54: Daños verificados por FEMA a causa del huracán María

Nivel de Daños			Total con Daños	Total de Daños Verificados (FVL)
Moderado	Mayor	Destruido		
3,408	75	68	8,111	$21,299,718.00

Fuente: HUD, 2018

4.6.3.6.2 Vulnerabilidad de las instalaciones y activos críticos

En la estimación de las instalaciones críticas expuestas al peligro de vientos fuertes se utilizó la mejor data disponible para su identificación. De la misma manera, el Comité actualizó las instalaciones y activos identificados a tales efectos.

Estos daños pueden resultar en la pérdida de electricidad, que puede afectar las operaciones de negocios, e impactar la disposición de calefacción o refrigeración a los ciudadanos (incluidos los jóvenes y los ancianos, que son especialmente vulnerables a los efectos en la salud relacionados con la temperatura). Las estructuras de las utilidades podrían sufrir daños asociados a fuertes vientos, la caída de ramas de árboles u otros escombros. La pérdida de energía (electricidad o teléfono) puede dejar poblaciones vulnerables aisladas y sin poder pedir ayuda. En Naguabo, por ejemplo, tras el paso del huracán María, las alarmas de Tsunami tuvieron serios daños, y la energía fue restablecida en el área urbana el Día de Reyes, mientras a en las demás áreas tardó como hasta el 8 de mayo.

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

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

- 50 años, donde los vientos podrían alcanzar 130 mph;
- 100 años, donde los vientos podrían alcanzar 140 - 150 mph;
- 700 años, donde los vientos podrían alcanzar 170 mph; y,
- 3,000 años, donde los vientos podrían alcanzar 180 mph.

Figura 80: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años

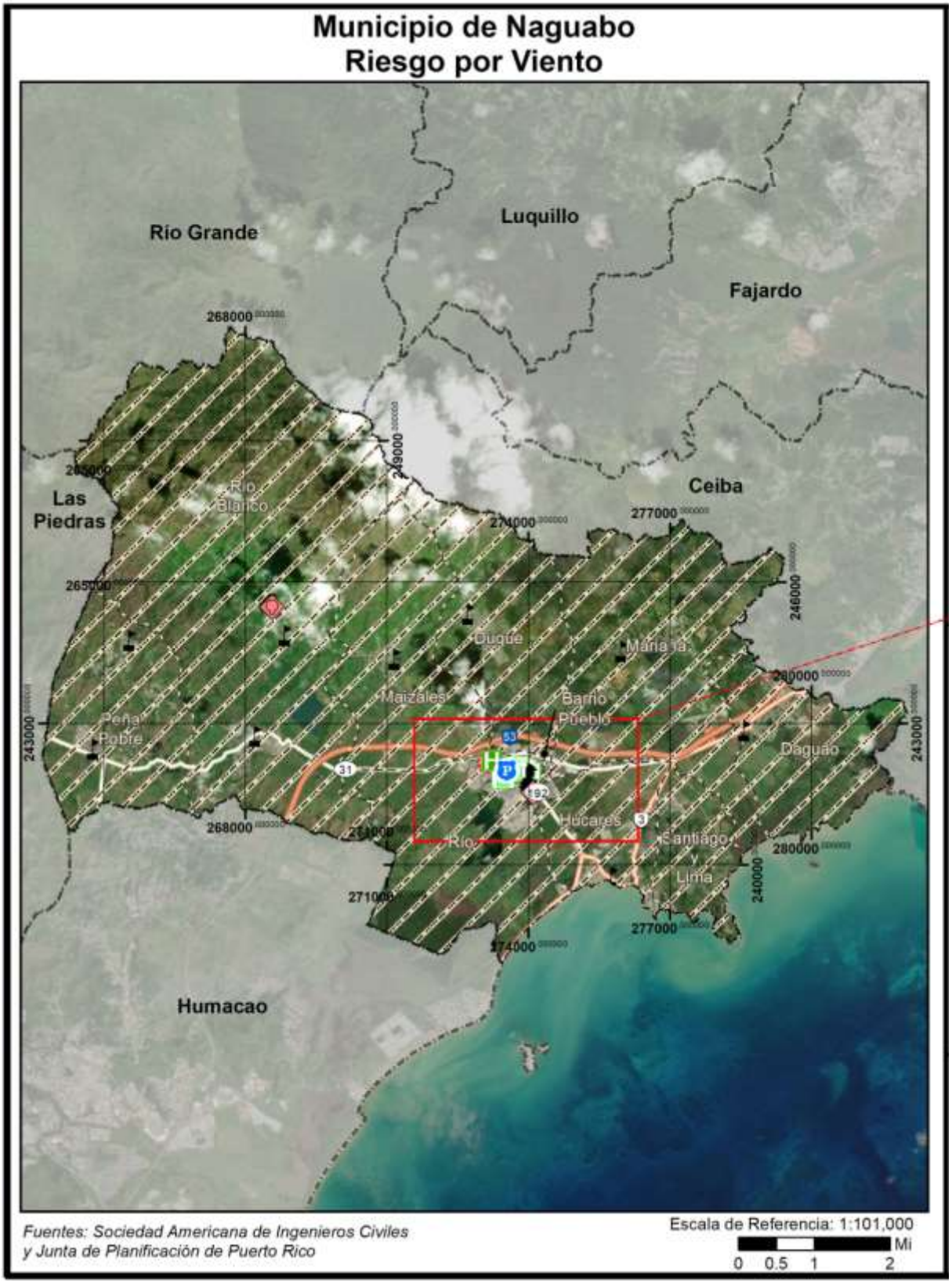


Figura 81: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 50 años (cont.)

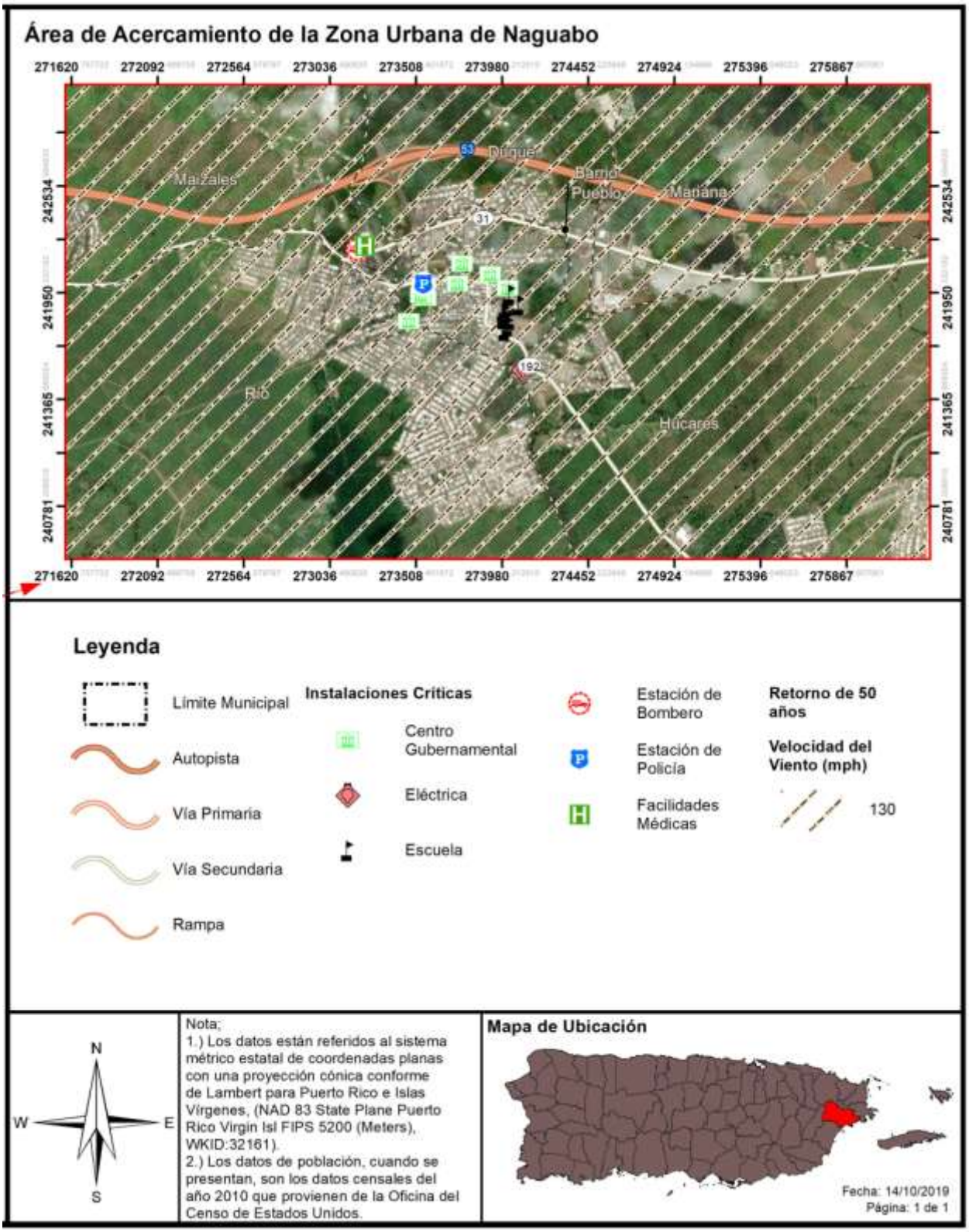


Figura 82: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años



Figura 83: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 100 años (cont.)

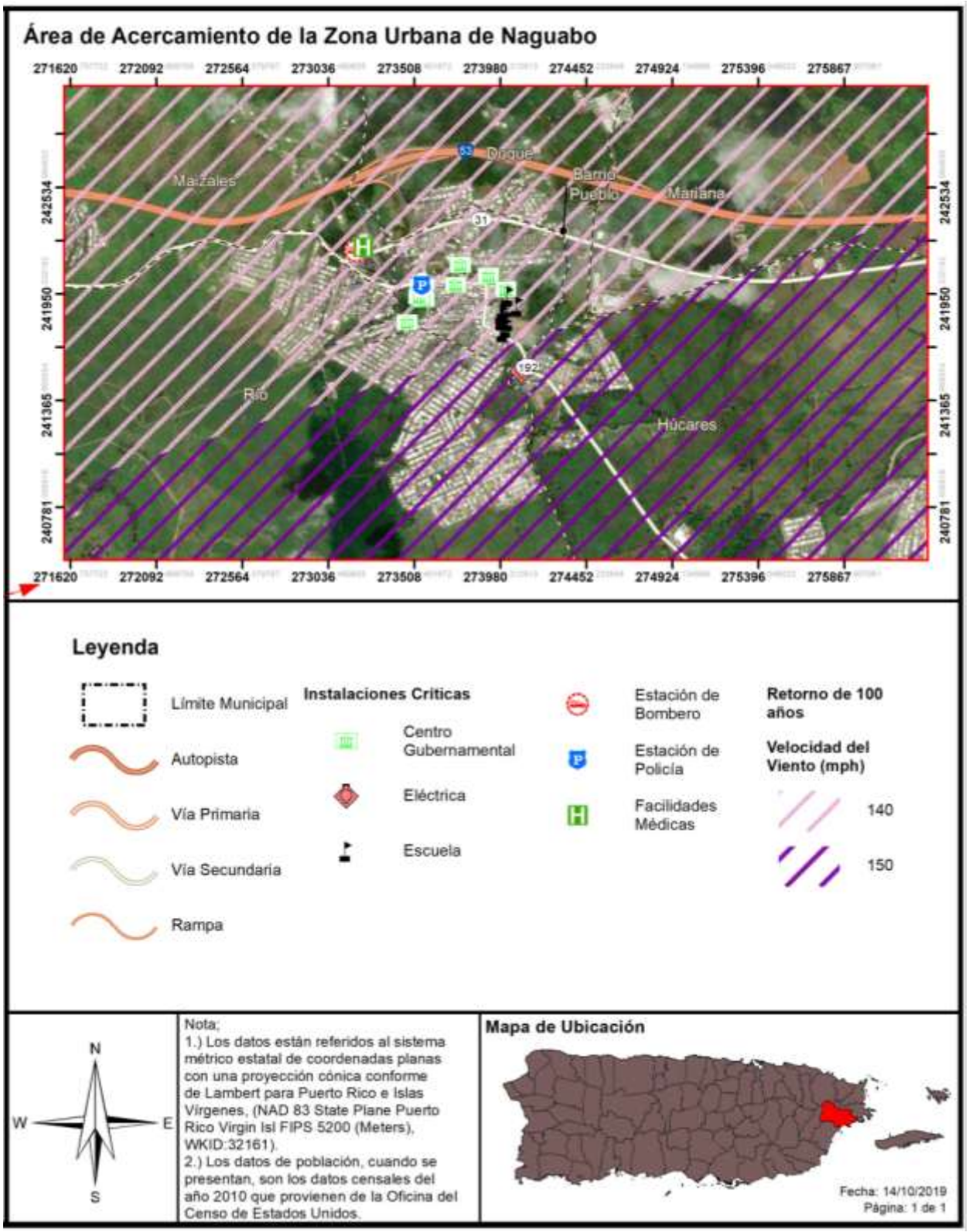


Figura 84: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años



Figura 85: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 700 años (cont.)

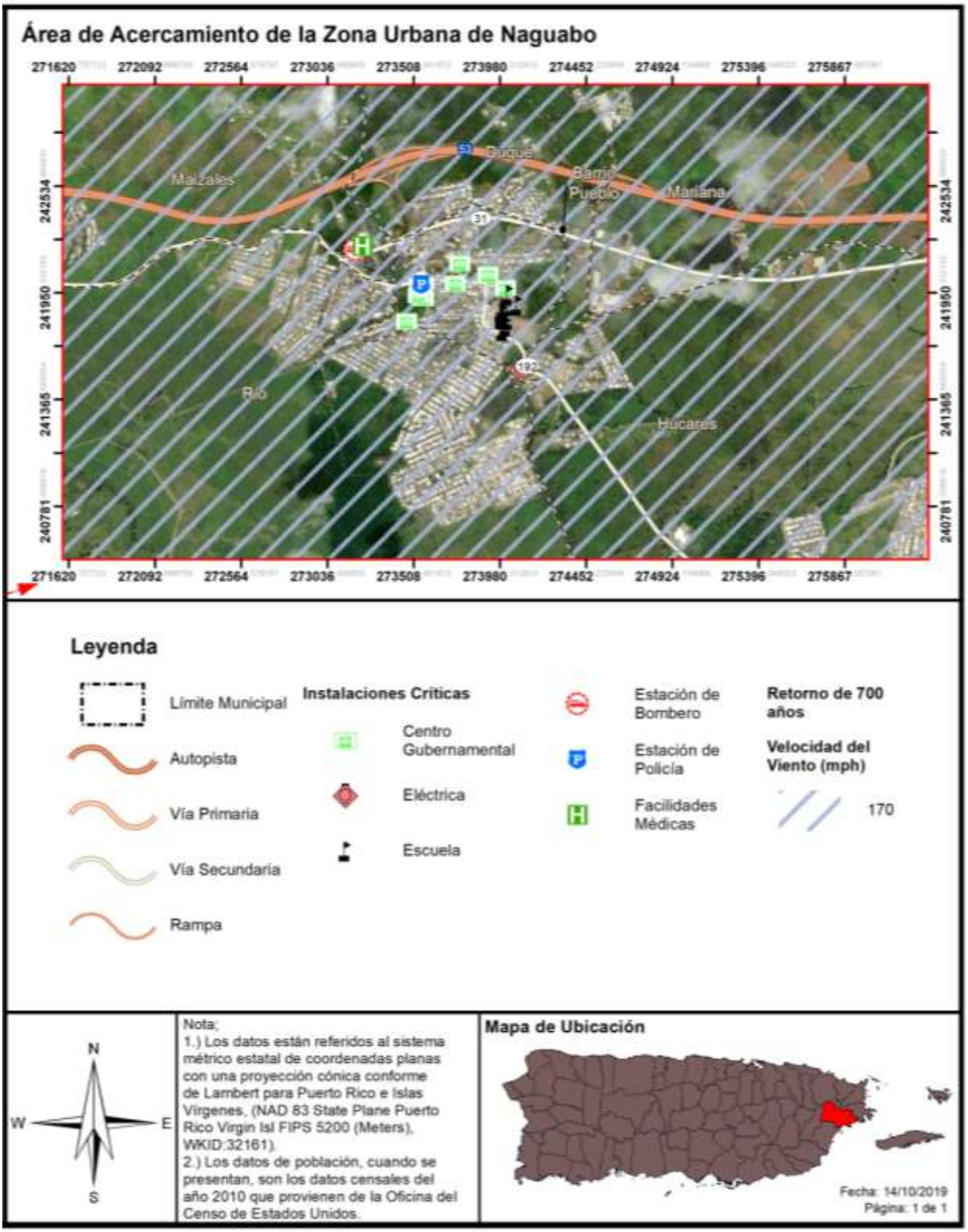


Figura 86: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años

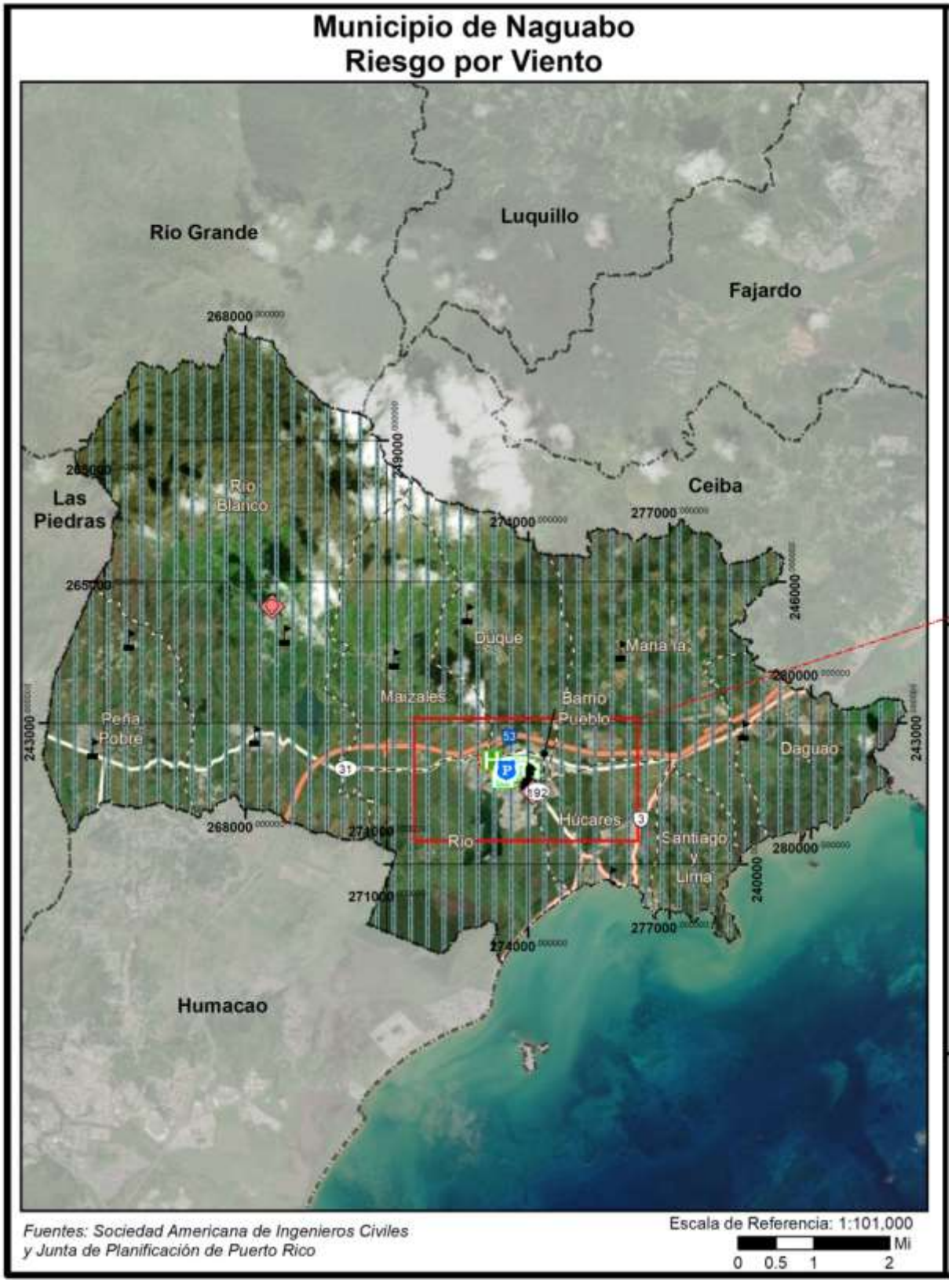
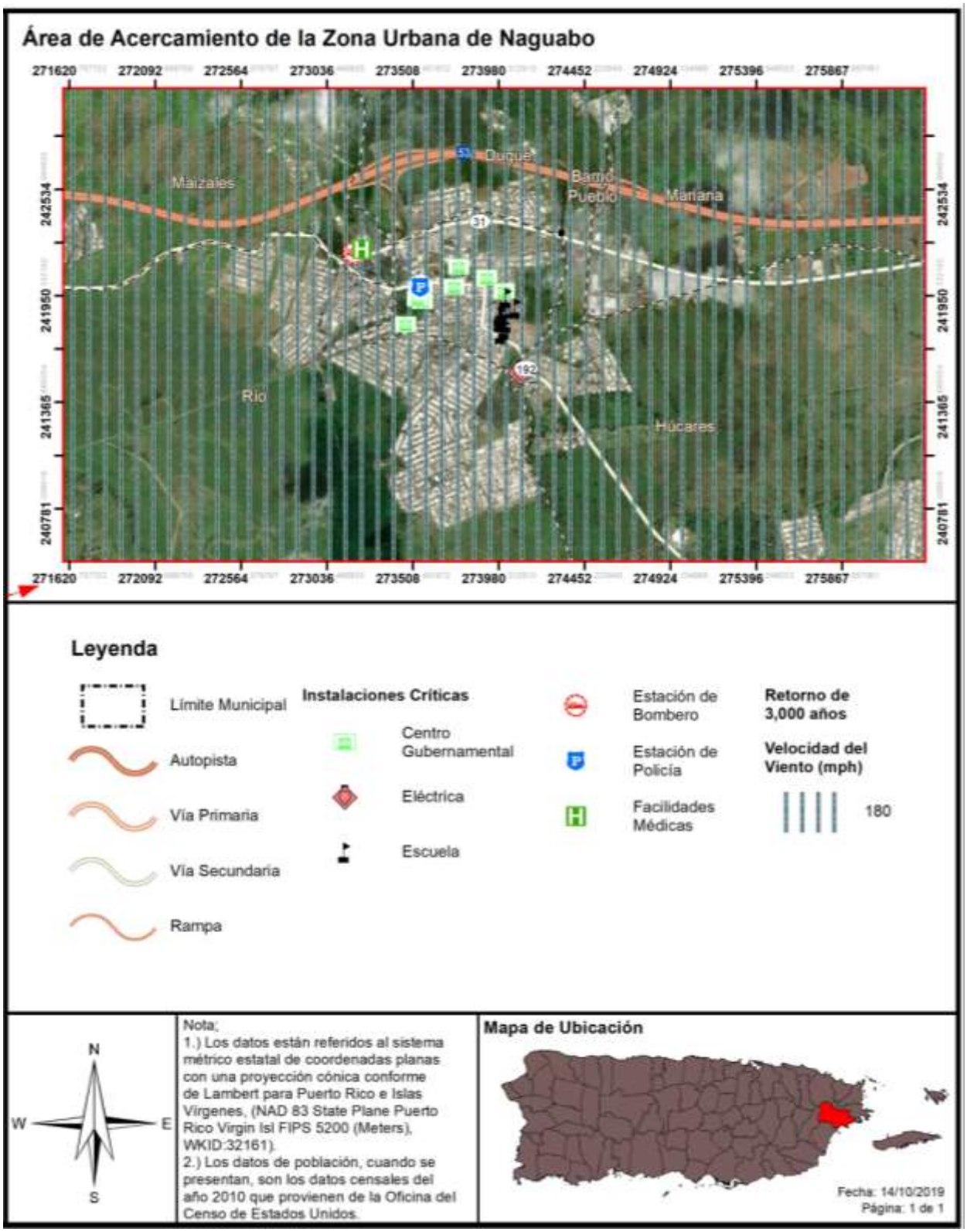


Figura 87: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Periodo de recurrencia de 3,000 años (cont.)



La Tabla 55 muestra las diferentes velocidades del viento estimado de acuerdo con la recurrencia analizada y como podrían impactar los activos identificados en los datos evaluados.

Tabla 55: 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
Quebrada Grande	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Río Blanco	Sub Estación Eléctrica	80	100	130	140	160	170	180	180
Lutgarda Rivera Reyes	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Fermín Delgado	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
José R Agosto	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Maizales	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Antonio Ríos	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Su Silverio García	Escuela	80	100	130	150	160	170	180	180
Lydia M. López	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Parque de Bombas - Naguabo	Estación de Bomberos	80	100	130	140	160	170	180	180
CDT de Naguabo	Instalaciones Médicas	80	100	130	140	160	170	180	180
Dpto Agricultura	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Centro Gobierno Naguabo	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Casa Alcaldía	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Centro Cultural	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Tribunal General	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Centro de Oficinas	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Matadero Municipal	Gobierno	80	100	130	140	160	170	180	180
Cuartel de la Policía	Cuartel de la Policía	80	100	130	140	160	170	180	180
Eugenio Brac	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Fidelina Meléndez Monsanto	Escuela	80	100	130	140	160	170	180	180
Naguabo	Sub Estación Eléctrica	80	110	130	150	160	170	180	180
Faustino R. Fuertes	Escuela	80	110	130	150	160	170	180	180

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

4.6.3.6.3 Vulnerabilidad social

Puerto Rico está sujeto al embate de los sistemas tropicales debido a nuestra posición geográfica. Las zonas más vulnerables a vientos huracanados o de tormenta tropical, son aquellas de mayor altitud y cuyo aspecto esté orientado hacia donde predominan los vientos. Este efecto puede ser multiplicador cuando

toda la población del municipio está expuesta a los eventos de vientos fuertes como ocurrió en el huracán Irma y María.

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

La Tabla 56 muestra la población expuesta al riesgo de huracanes y las diferentes velocidades del viento estimado, de acuerdo con la recurrencia analizada, esto, basado en datos del Censo de 2010. Un total de 26,720 personas 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.

Tabla 56: Cantidad de personas dentro de las categorías de velocidad de viento en millas por hora (por periodo de recurrencia)

Velocidad del viento (en millas por hora)	Periodo de recurrencia (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	300 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	26,720	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	17,100	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	9,620	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	26,720	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	16,635	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	10,085	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	26,720	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	26,720	0	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	26,720	26,720
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

Las siguientes figuras muestran la población expuesta al riesgo de huracanes y las diferentes velocidades del viento estimado de acuerdo con la recurrencia analizada, esto basado en datos del Censo de 2010. Es decir, 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. Asimismo, véase sección 4.6.3.6.5.

Figura 88: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años

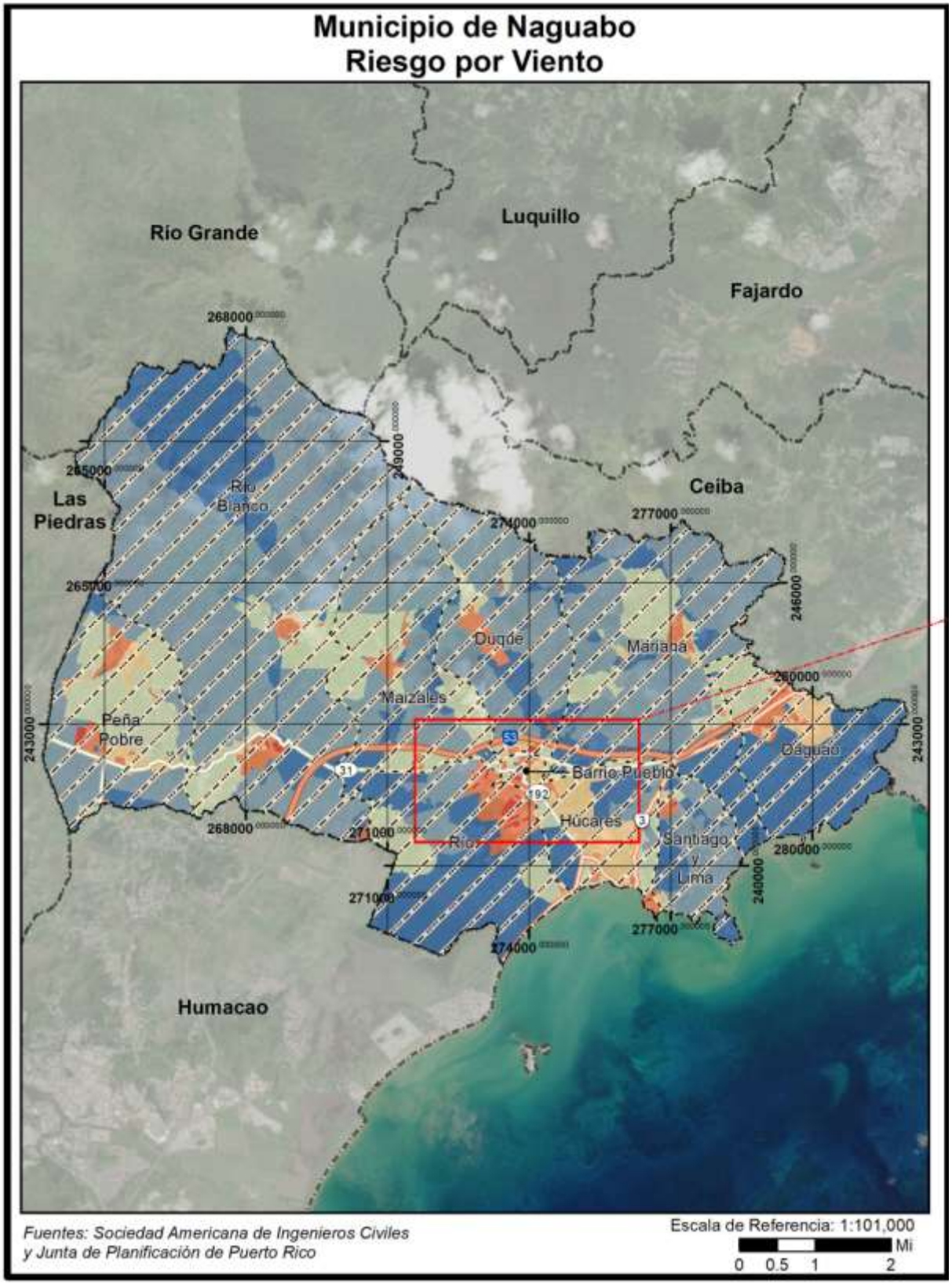


Figura 89: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 50 años (cont.)

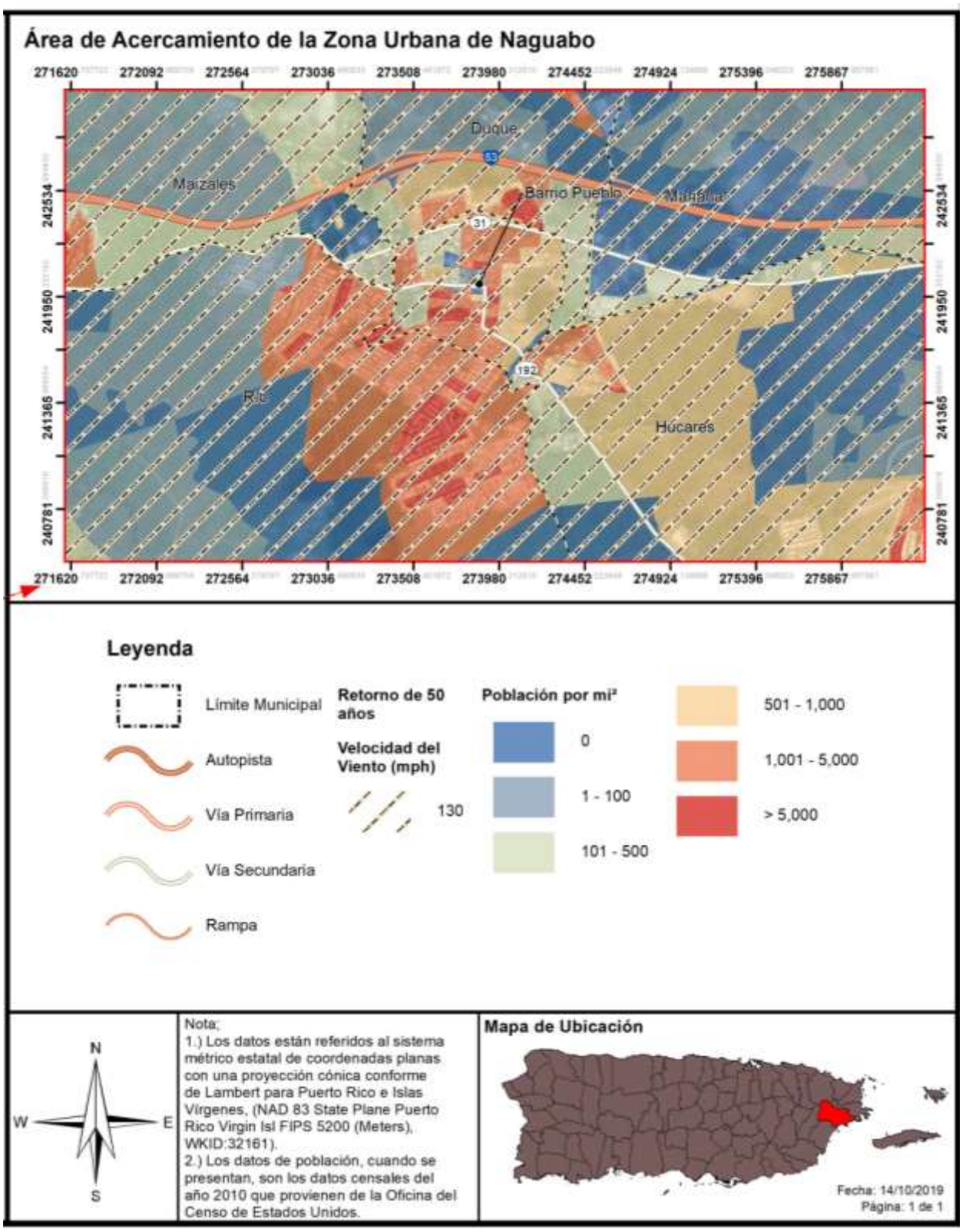


Figura 90: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años

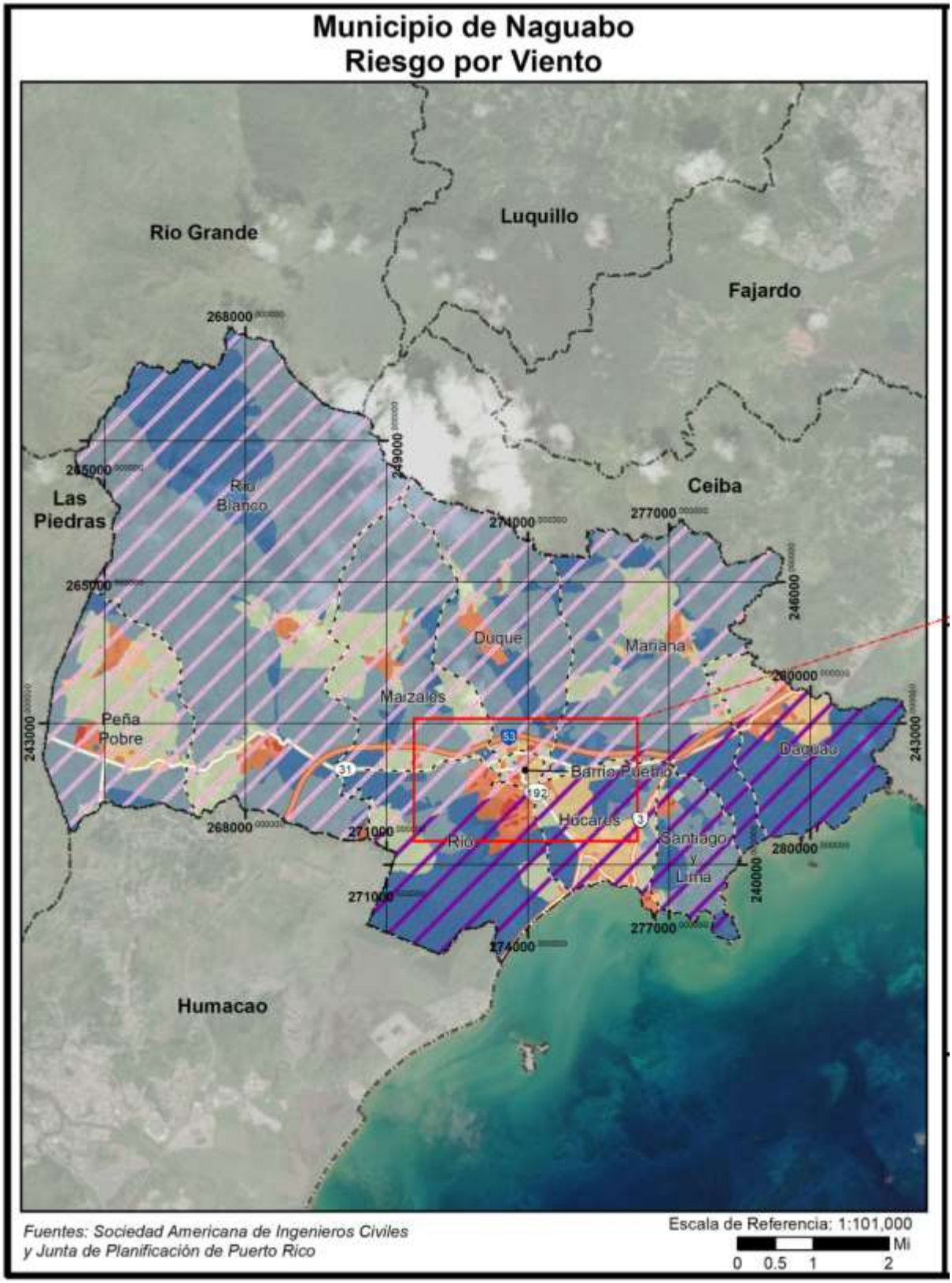


Figura 91: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 100 años (cont.)

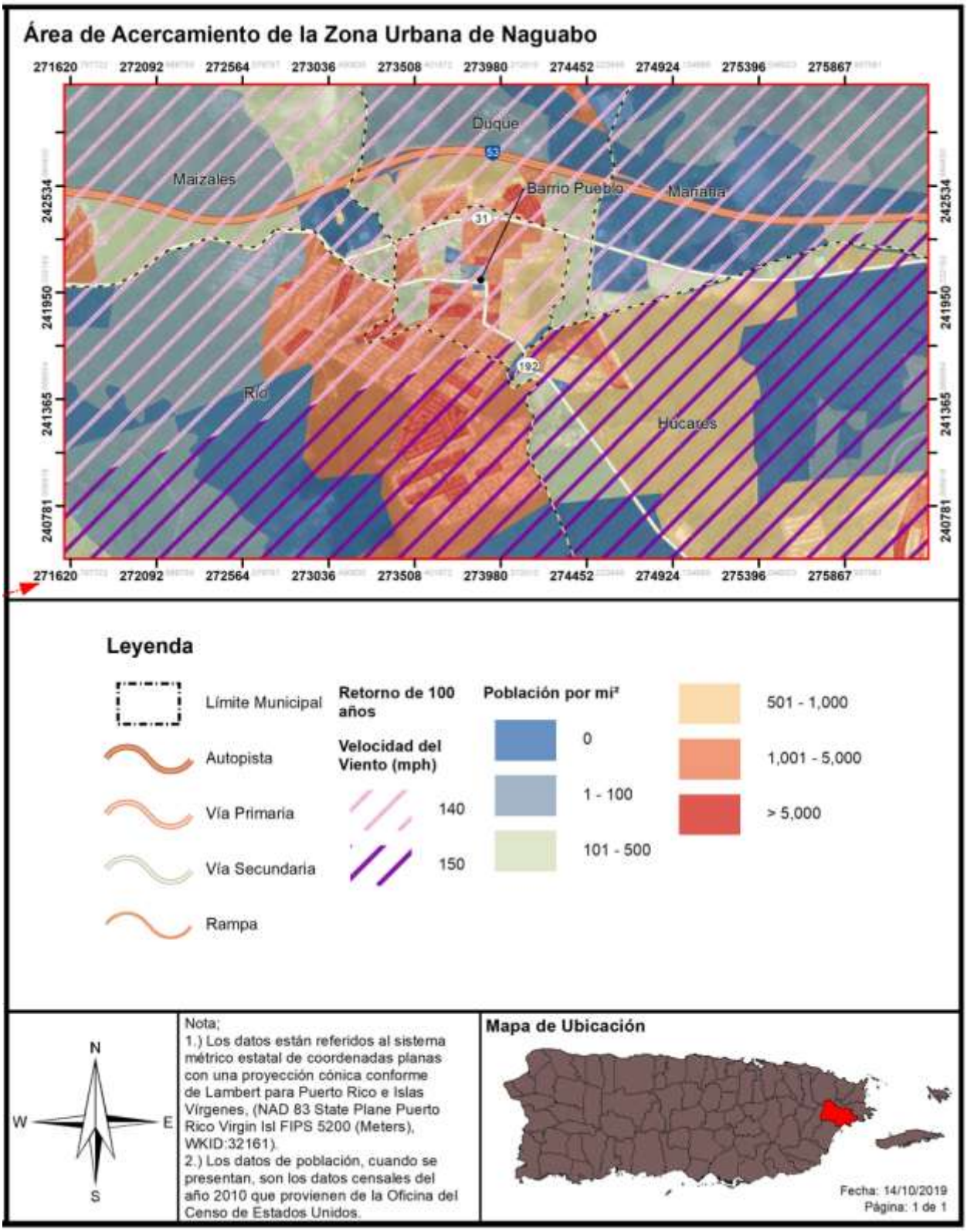


Figura 92: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años

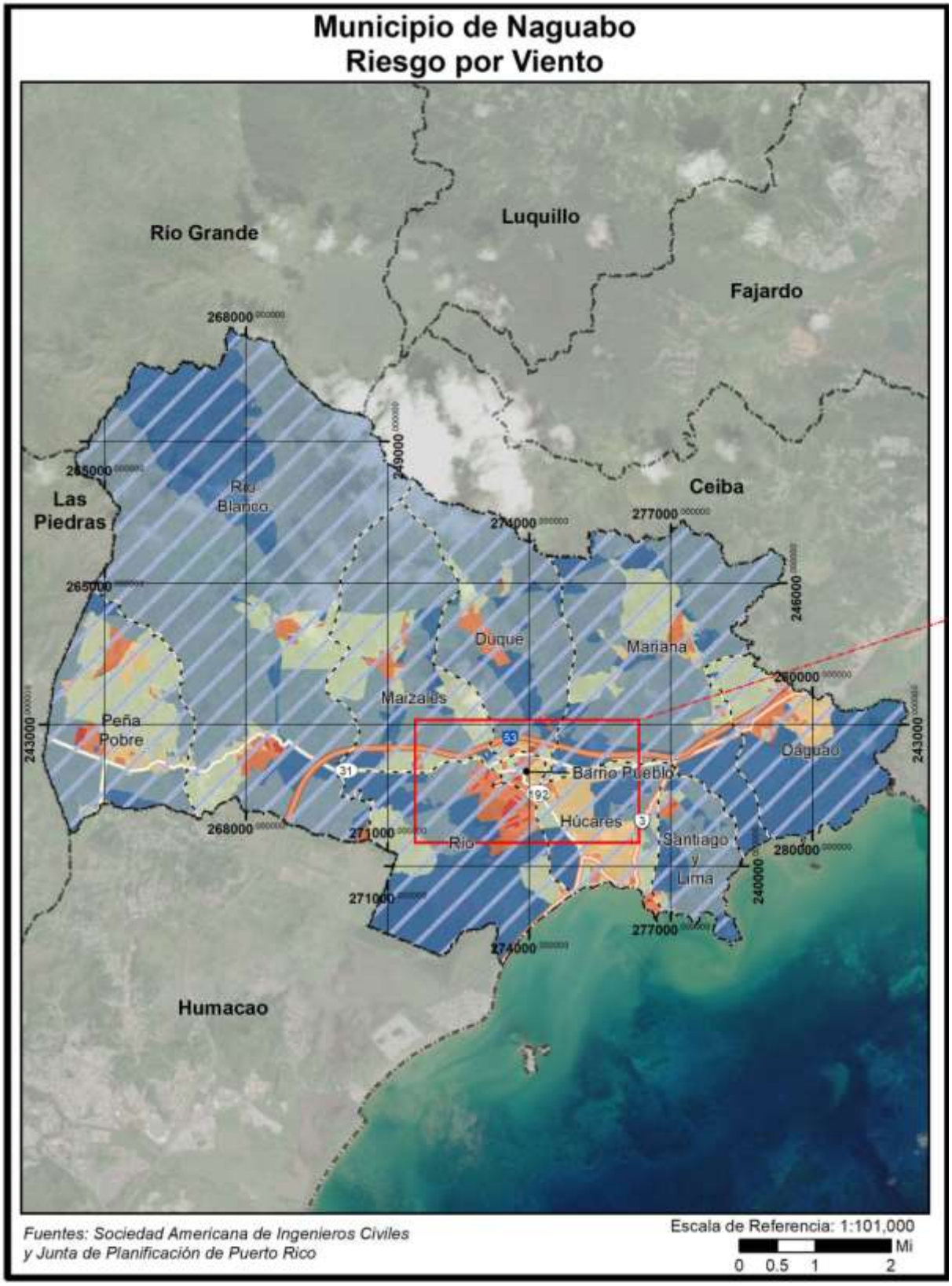


Figura 93: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 700 años (cont.)

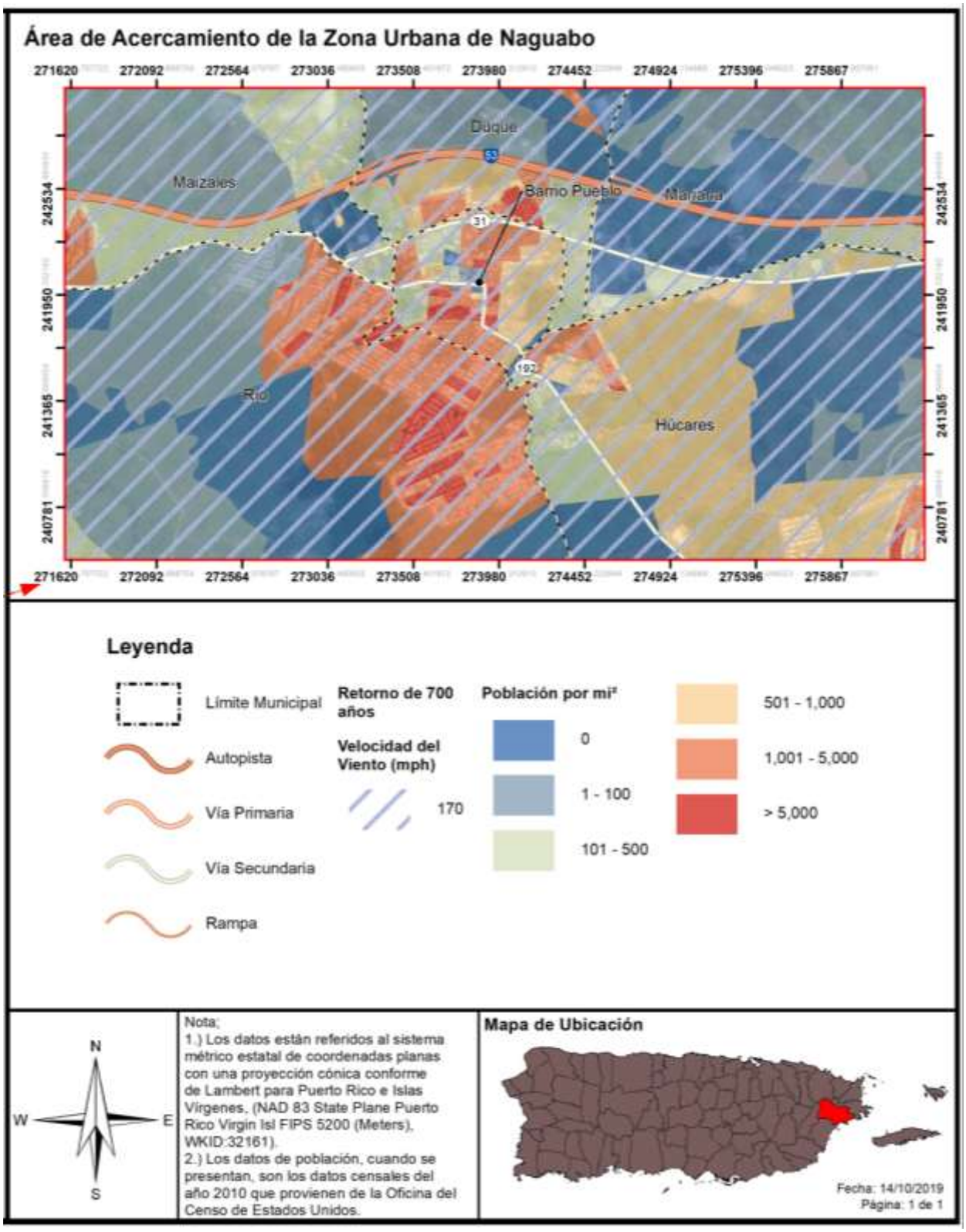


Figura 94: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años

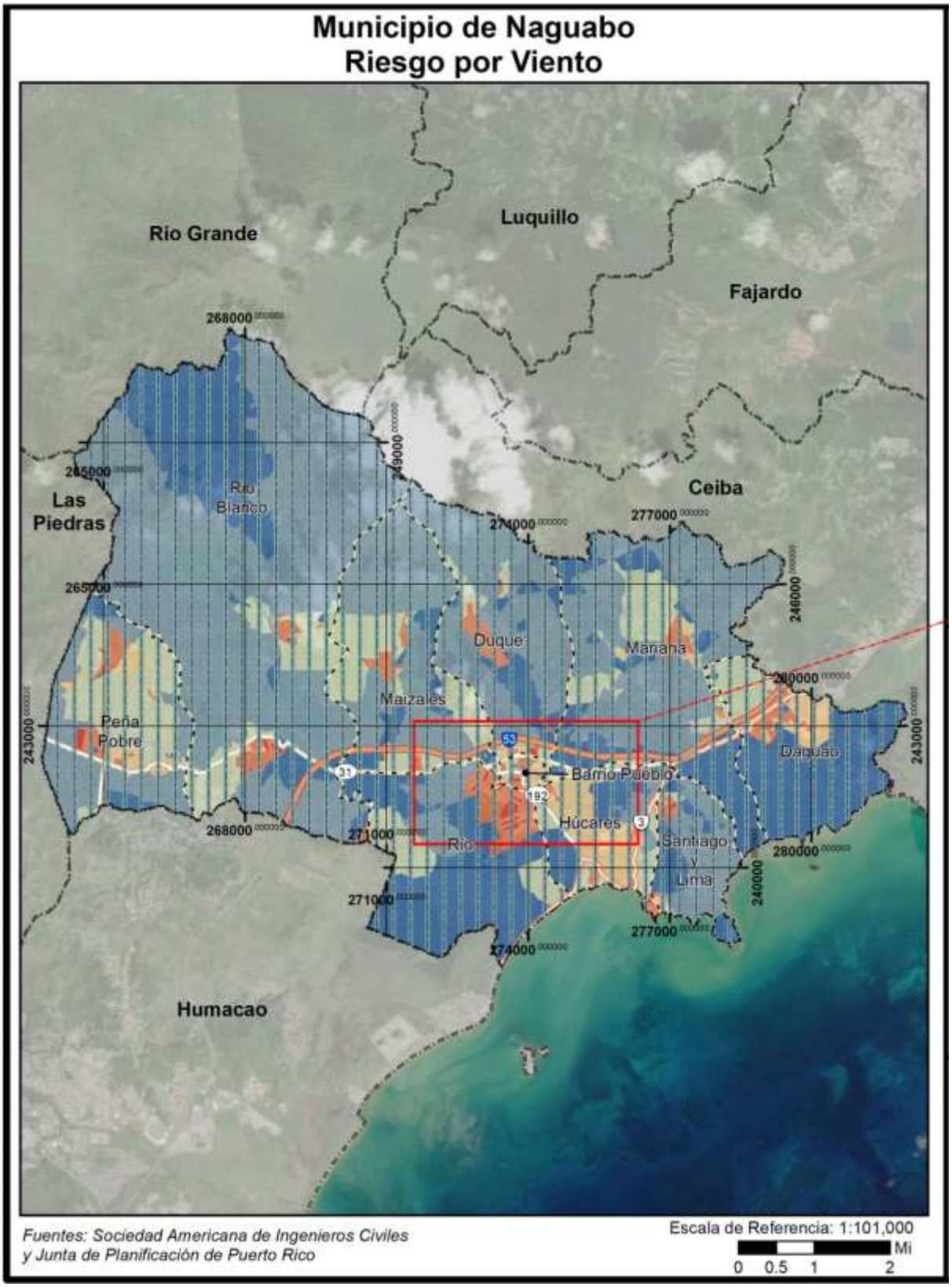
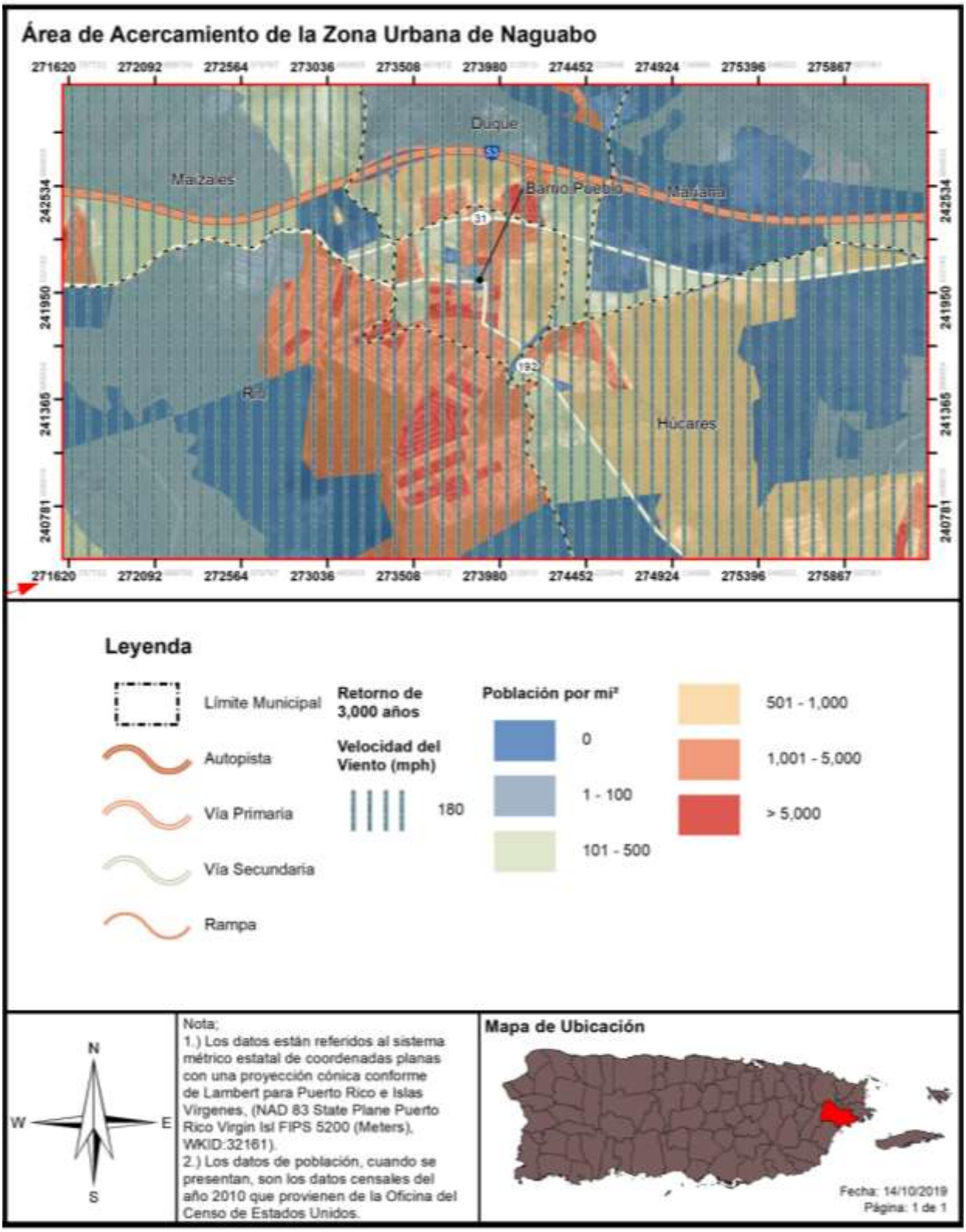


Figura 95: Áreas de peligro por densidad poblacional – Periodo de recurrencia de 3,000 años (cont.)



4.6.3.6.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

En cuanto a los huracanes y tormentas tropicales, que traen consigo 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.

Como ya mencionamos, todo el territorio del municipio se vería adversamente afectado por el viento fuerte causados por huracanes, esto incluye a sus bosques.

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 Naguabo están en riesgo de ser impactadas adversamente debido a la ocurrencia de vientos fuertes.

La totalidad del municipio es susceptible a daños o pérdida de propiedad debido al impacto de vientos fuertes y esto fue demostrado durante el año 2017 en donde los Huracanes Irma y María impactaron históricamente con sus vientos. Ciertas áreas, infraestructura, edificaciones y población están en mayor riesgo que otros debido a su ubicación, a las deficiencias estructurales o estado actual.

Las áreas en planificación para futuros desarrollos fueron identificadas por los miembros del Comité para este Plan en las respectivas zonas estudiadas por categorías de vientos, atendiendo así los valores y detalles que se deben aunar en consideración de los posibles daños a los que puedan estar expuestos al peligro de vientos.

La continuidad y elaboración de herramientas de análisis para cada sector más detalladas podrá brindar especificidad en las condiciones reales a largo plazo. El desarrollo e incorporación de la información detallada será la clave para tener valor global que represente la situación de evaluación en pérdidas a largo plazo, si ésta puede ser completada al nivel de detalle para cada estructura. Será esencial poder desarrollar un nivel estructurado de datos para el municipio.

En la Figura 96 y la Figura 97, se muestran los permisos de construcción aprobados por OGPe[51] entre el periodo de enero de 2015 a agosto de 2020[52] en el Municipio de Naguabo, en los periodos de recurrencia de 50 y 3,000 años, respectivamente.

[51] Datos de permisos de construcción y/o desarrollo futuro autorizados por la OGPe fueron provistos por la Junta de Planificación de Puerto Rico en el 2019.
[52] No se observan permisos aprobados en el periodo de enero a agosto de 2020.

Este cambio en desarrollo sugiere que el municipio pudiera presentarse altamente y/o más vulnerable ante el peligro de vientos fuertes con relación al Plan anterior. Esto fue evidenciado con los desarrollos existentes en el municipio luego del paso de los huracanes Irma y María. Las estrategias de mitigación deben dirigirse al fin de limitar los daños del peligro, ya que no es posible eliminarlo ni planificar el desarrollo en áreas que no sean afectadas.

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.

En fin, este análisis sugiere que, en términos generales, la vulnerabilidad poblacional en el municipio ha aumentado significativamente, toda vez que, muchas estructuras se vieron comprometidas con los eventos de vientos fuertes para el 2017, y muchas áreas, además, sufrieron los efectos de los demás peligros asociados a este tipo de evento, así como eventos sísmicos, que, a su vez, hacen que estas áreas, estructuras y población estén más vulnerable y/o menos seguras. 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. Este enfoque es cónsono con el nivel de prioridad asignado a este peligro, como uno de interés alto para el municipio.

Figura 96: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Vientos fuertes, Retorno de 3,000 años

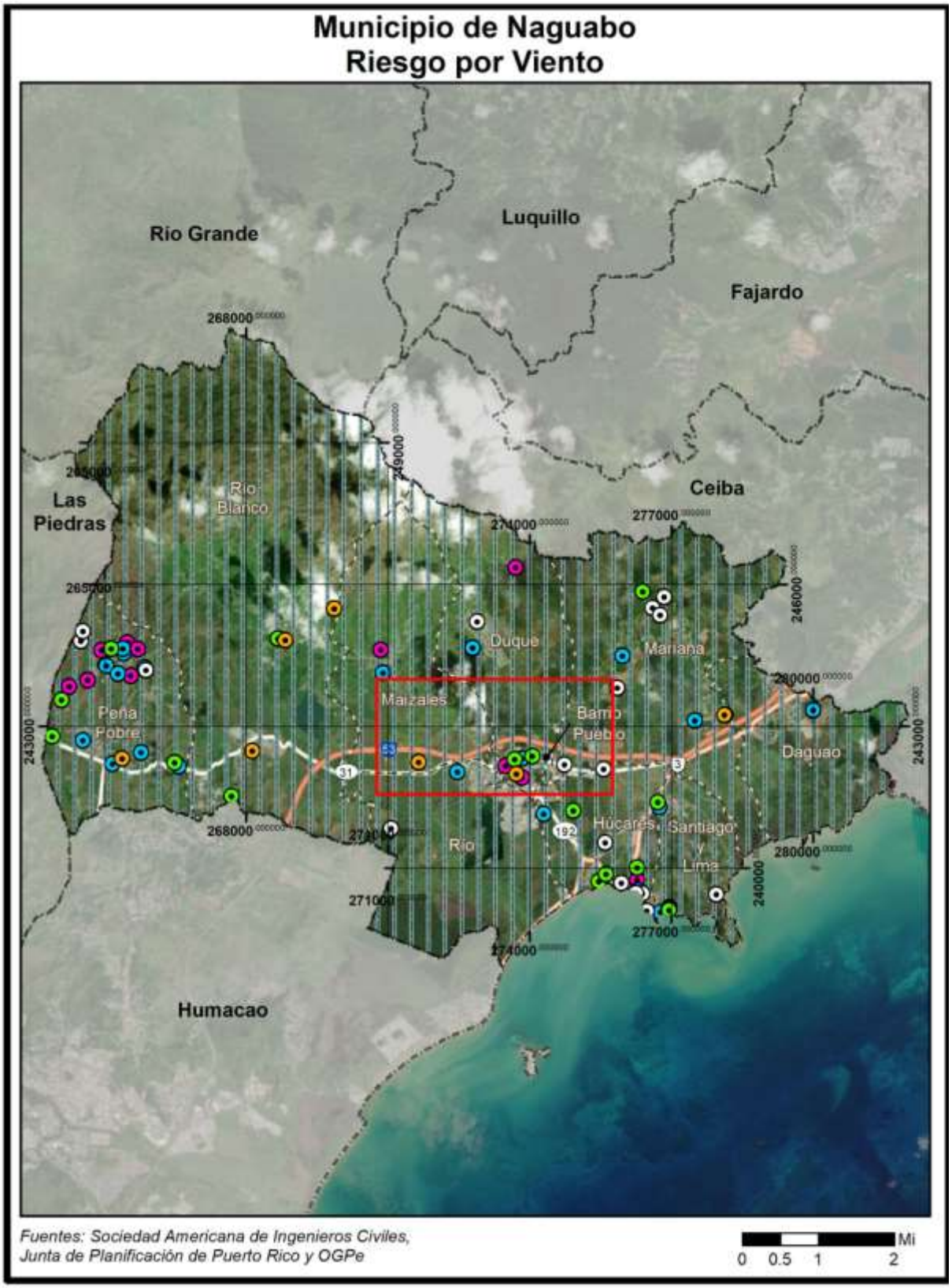
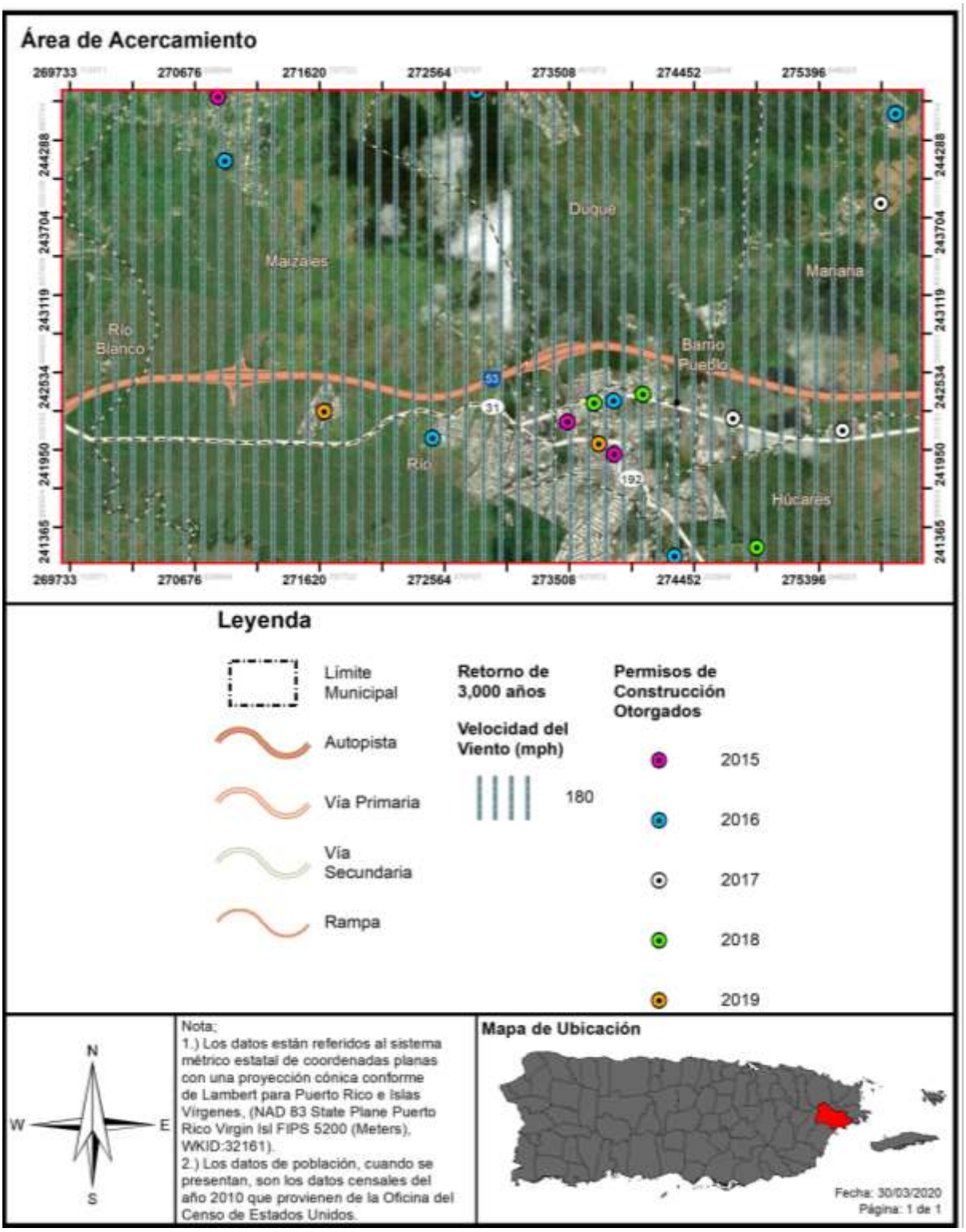


Figura 97: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Vientos fuertes, Retorno de los 3,000 años (cont.)



4.6.3.7 Tsunamis

En el Municipio de Naguabo dicho peligro surge, principalmente, de su proximidad a la Fosa de Anegada, que es una de las fuentes tsunamigénicas que mayor peligro presenta para la región este de la Isla. También pueden ser accionados por deslizamientos submarinos en el talud insular y la actividad volcánica submarina y subaérea que puede desplazar súbitamente grandes masas de agua como resultado de deslizamientos de uno de los flancos volcánicos ("Soufrierre Hills" en la isla de Monserrate) o erupción volcánica bajo el mar ("Kick'em Jenny" al norte de Granada). El área también está expuesta al peligro potencial que presentan los tele-tsunamis que pueden originarse a cientos o miles de kilómetros de distancia y llegar a Naguabo luego de recorrer las aguas profundas del Océano Atlántico. (Municipio de Naguabo, 2015)

4.6.3.7.1 Estimado de pérdidas potenciales

El perfil de peligro requiere una estimación de las pérdidas potenciales en cada instalación conforme al tipo de activo y valor de éste. Para propósitos de este Plan, las áreas definidas como zonas de desalojo fueron sobrepuestas a los datos demográficos y el inventario de edificios generales del Censo 2010, según disponibles en HAZUS-MH 4.2 SP1. Igualmente, se consideró el inventario de instalaciones críticas provisto por JP para estimar la exposición de las estructuras ante el peligro de tsunami. Se determinaron los bloques del censo o el centro de las instalaciones críticas (centroide), sitios 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 Naguabo, 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 muestra la cantidad de estructuras que se verían afectadas. Así pues, se estima que 310 estructuras, se encuentran en las áreas susceptibles a inundación por tsunami en el Municipio de Naguabo.

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.

La Tabla 57 muestra la cantidad de estructuras que se verían afectadas.

Tabla 57: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zonas de desalojo de tsunami
Cantidad de estructuras	310

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

4.6.3.7.2 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 tsunami. No obstante, en el Plan 2015 el Comité se indicó unas 117 edificaciones, equivalentes al 1.2% de las residencias del Municipio de Naguabo en ese momento, están ubicadas en

zonas susceptibles a tsunami. Existen algunas instalaciones de infraestructura en estas zonas, entre las cuales se incluye dos puentes, 562.96 metros de agua potable, 2,195.61 metros de carreteras primarias y 1,146.51 metros de caminos vecinales.

A esto hay que añadirle el área del malecón, el estacionamiento municipal, la comunidad "Tropical Beach", el área del restaurante "Makito", muelles y rampas costeras, la planta de tratamiento de aguas usadas y un tramo de la PR-3. Además, en Playa Húcares se ubicaban restaurantes en la zona de desalojo. En el sector "Tropical Beach" también varios restaurantes. El problema mayor es que en los fines de semana y días feriados pueden concentrarse miles de personas en estas áreas recreativas creando un problema potencialmente serio en caso de aviso de tsunami dado el alto número de personas que habría en dicha franja costera. La actual administración del municipio de Naguabo tiene como parte de sus prioridades la actualización de los activos municipales y así la identificación de los que sean vulnerables a los diferentes peligros.

La Figura 98 y la Figura 99 representan las zonas identificadas dentro de la zona que podría afectarse por un tsunami.

Figura 98: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami

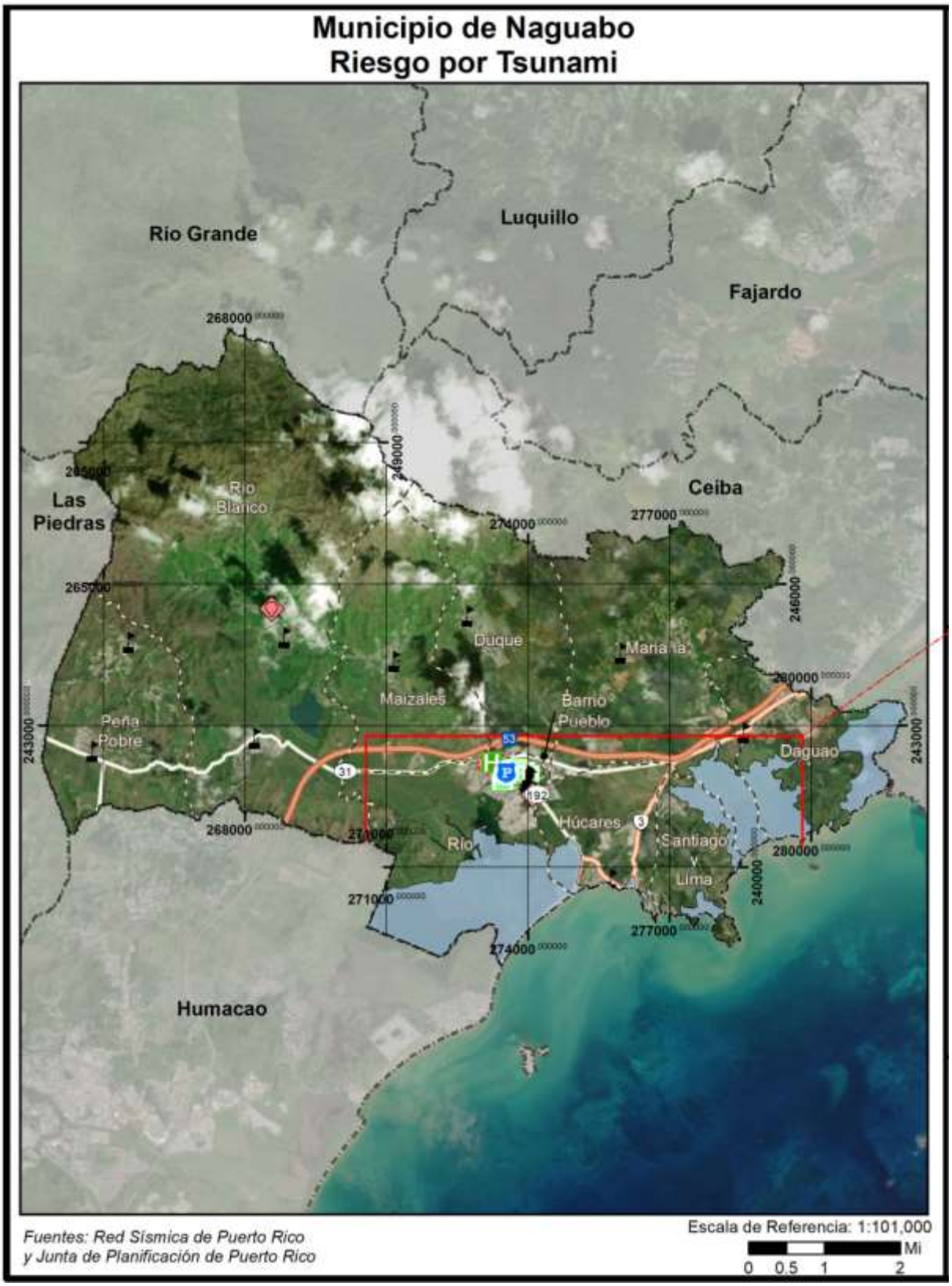
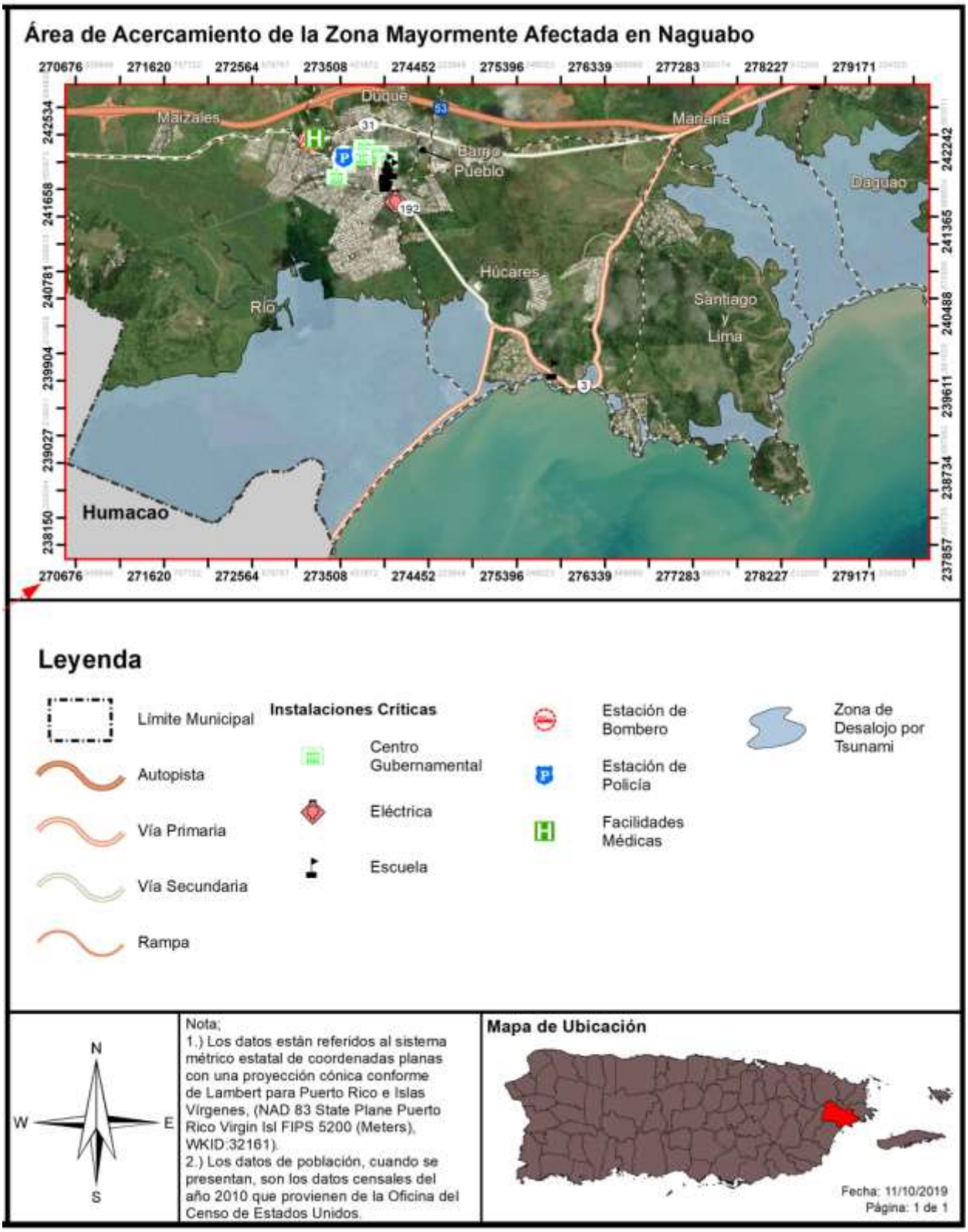


Figura 99: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Zona de desalojo de tsunami (cont.)



4.6.3.7.3 Vulnerabilidad social

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

Basado en el análisis de riesgos, 3,457 personas se encuentran viviendo dentro de la zona susceptible al peligro de tsunami según los datos del Censo de 2010.

Tabla 58: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zona de desalojo de tsunami
Cantidad de personas	3,457

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

La Figura 100 y la Figura 101 representan las zonas identificadas dentro de la zona que podría afectarse por un tsunami. Aunque mucha del área que se identifica como a ser impactada en caso de tsunami no cuenta con población que residan en ella, en el barrio Río se ha identificado un área de gran densidad poblacional. Además, aunque Naguabo no cuenta con una población alta con domicilio en su costa, sí tiene puntos de interés que son visitados regularmente por turistas y surfistas que deben ser debidamente educados en cuanto a cuáles son las rutas de desalojo en caso de una ocurrencia. Véase sección 4.6.3.7.5.

Figura 100: Áreas de peligro por densidad poblacional – Tsunami

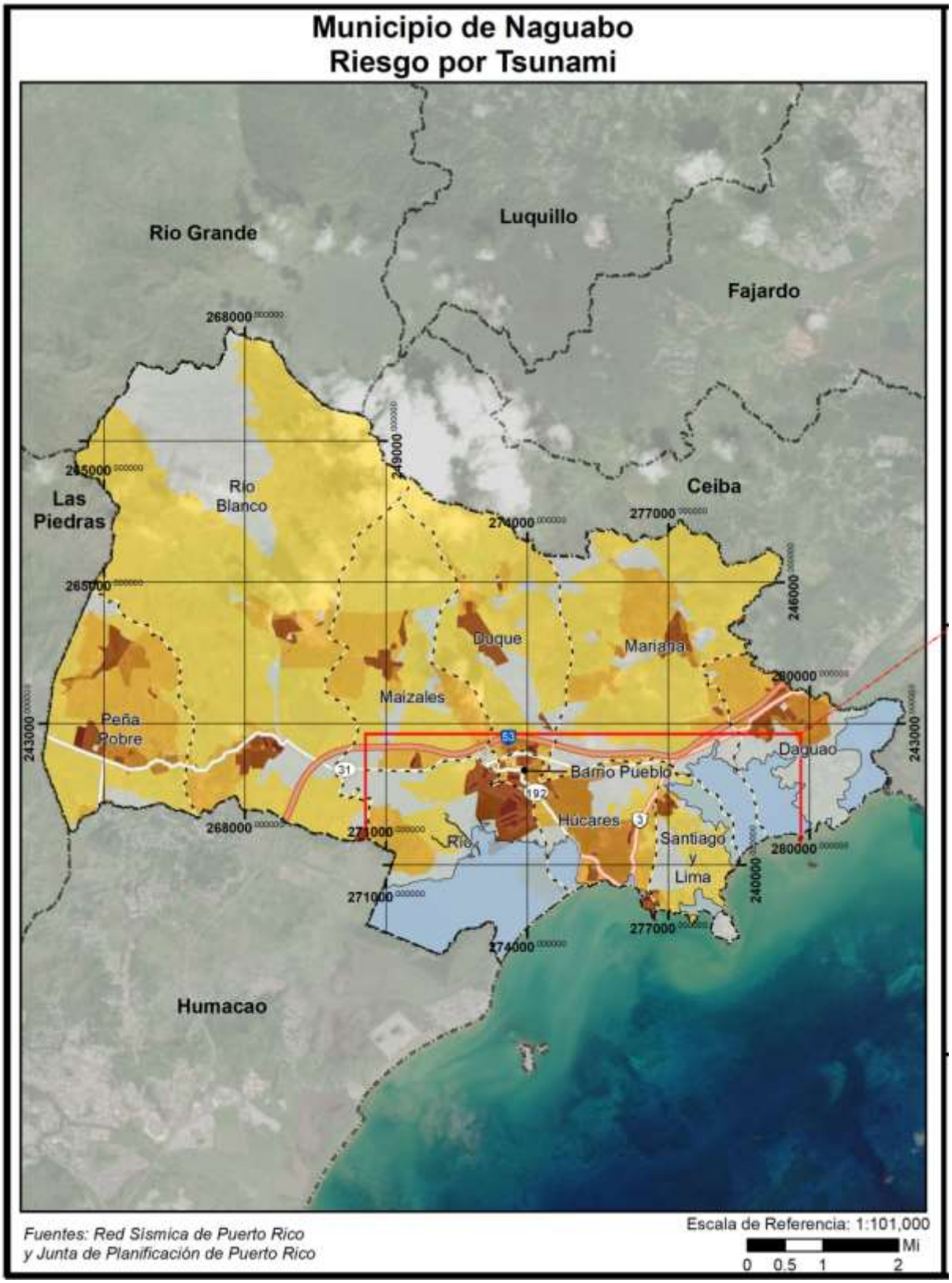
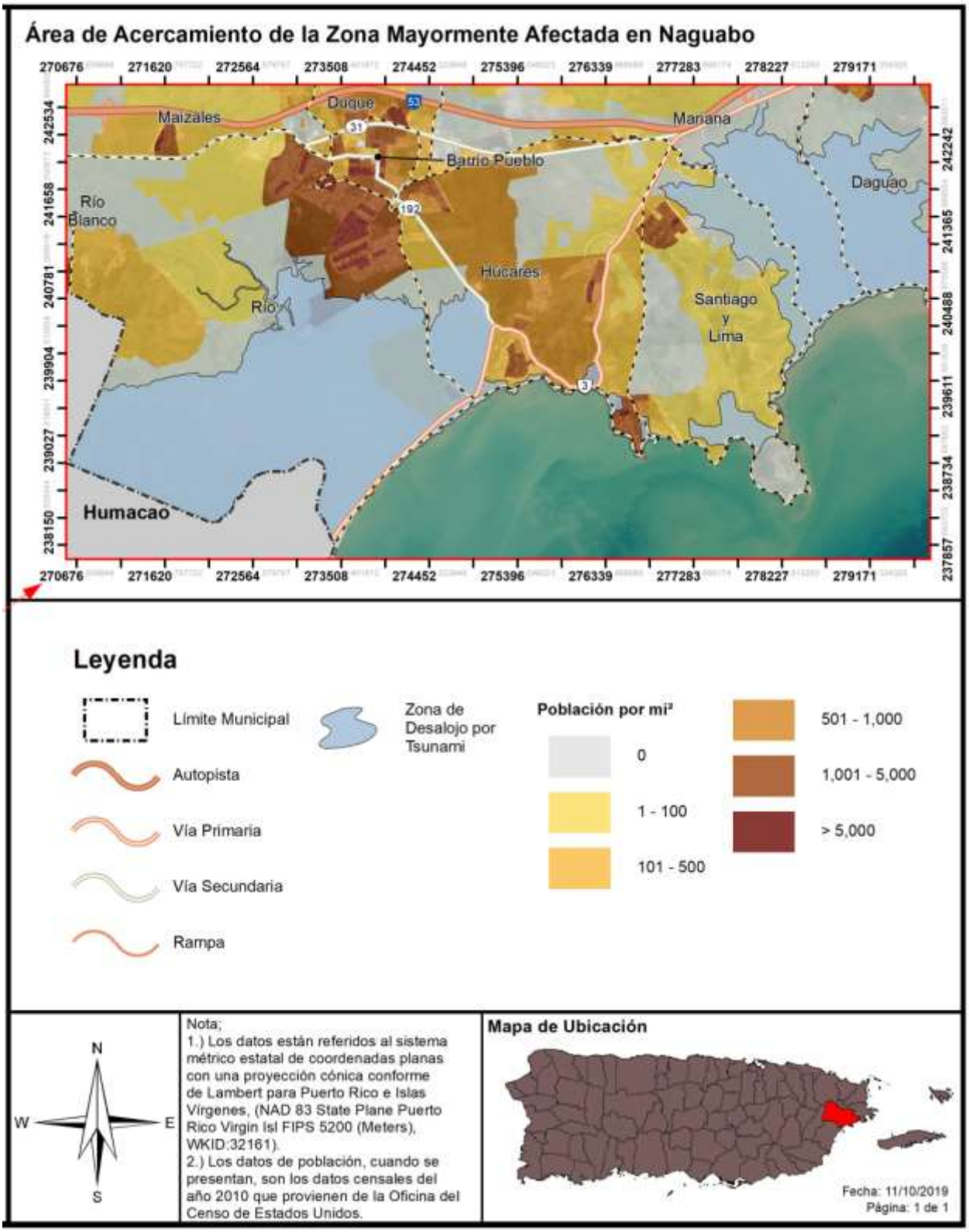


Figura 101: Áreas de peligro por densidad poblacional – Tsunami (cont.)



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.

4.6.3.7.5 Condiciones futuras

Basados 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.

Naguabo podría considerar modificar estructuras en las posibles zonas de impacto que sirvan de desalojo vertical y se contempla incluirse como una posible estrategia de mitigación dentro de este Plan.

Según se desprende de la Figura 102 y la Figura 103, la OGPe ha emitido 78 permisos de construcción en las áreas de riesgo para efectos del peligro de tsunami para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término el periodo de enero de 2015 a agosto de 2020[53]. Como es de esperarse, el riesgo al peligro de tsunami se hace más evidente en la zona costera sur del municipio, donde ubica la zona de desalojo por tsunami. Existen varios permisos de edificación futura ubicados en el sector Húcares y que se encuentran dentro de la zona de peligro; dos permisos fueron otorgados en 2016 y dos en 2017.

Aunque la densidad poblacional es baja en muchos de estos sectores, no se debe perder de perspectiva que un tsunami es un peligro que ocurre de manera imprevista, y que muchas de las zonas costeras de Naguabo son visitados por una considerable cantidad de población flotante. Es por esto que, el municipio dentro de sus planes de mitigación busca realizar proyectos de construcción de desalojos verticales para de esta manera reducir la vulnerabilidad social que este peligro representa. A pesar de que se observó una disminución poblacional en el barrio Húcares de un 43.76% entre el Censo de 2010 y ACS 2018, se debe tomar en cuenta la gran cantidad de población flotante que visita continuamente a Naguabo

[53] No se observan permisos aprobados en el periodo de enero a agosto de 2020.

particularmente en esta zona de alto valor turístico, por lo que se puede concluir que existe un aumento significativo en la vulnerabilidad poblacional de Naguabo.

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 alto interés.

Figura 102: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Tsunami

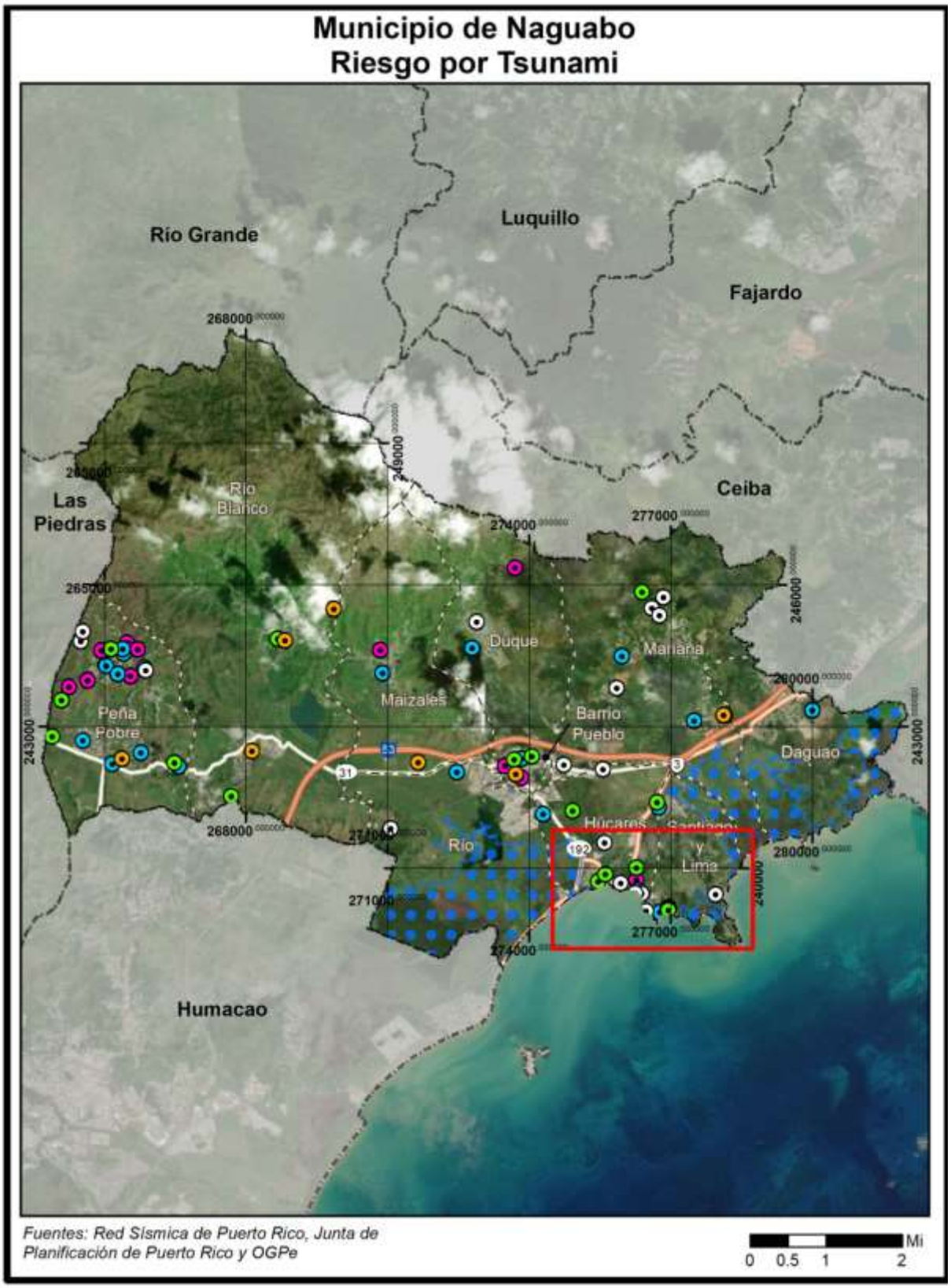
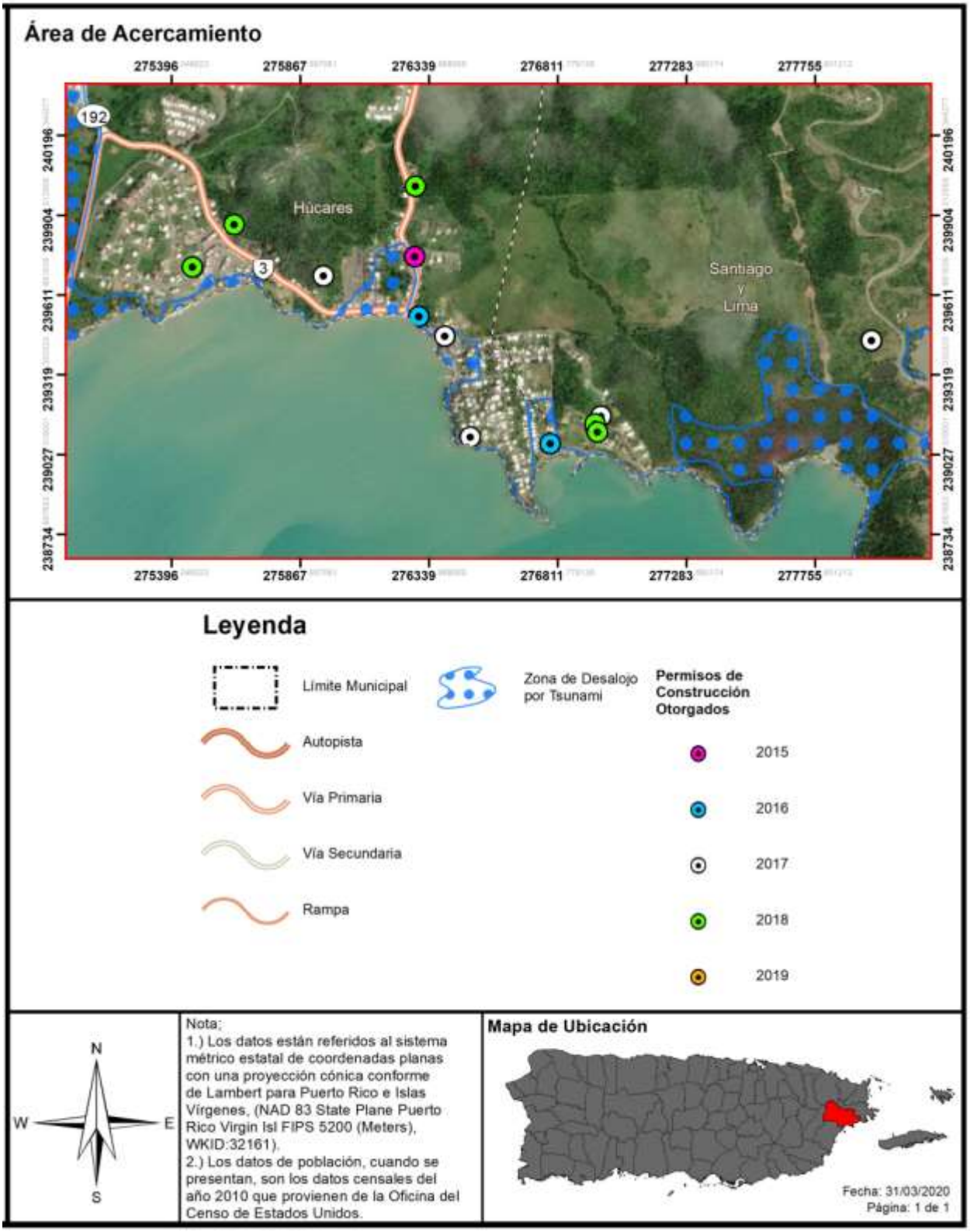


Figura 103: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Tsunami (cont.)



4.6.3.8 Marejada ciclónica

4.6.3.8.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 59 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 59 provee información acerca de la categoría o magnitud del huracán que trae consigo el evento de marejada ciclónica. Por tal motivo, la Tabla 59 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 cuatro (4) a cinco (5) pies de elevación, ocasionada por la ocurrencia de un huracán categoría cinco, se estima que 29 estructuras podrían ser impactadas por este peligro natural. Estos datos pueden ser utilizados para identificar dichas estructuras y tomar alguna acción de mitigación para preservar dichas estructuras y las vidas que resguardan.

Tabla 59: 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	4	18	56	42	27
1 a 2 pies	3	11	27	70	46
2 a 3 pies	4	7	20	42	65
3 a 4 pies	2	3	8	25	53
4 a 5 pies	0	3	2	12	29
5 a 8 pies	0	0	6	11	30
8 a 11 pies	0	0	0	0	5
11 a 14 pies	0	0	0	0	0
Más de 14 pies	0	0	0	0	0

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

No obstante, se aclara que, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro. Refiérase a sección 4.6.1.4.

4.6.3.8.2 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 marejada ciclónica. No obstante, no debe perderse de perspectiva que la zona costera de Naguabo es un punto de gran valor turístico para la economía del municipio, y que en el Plan 2015 se habían identificado algunas instalaciones en el área costera. El municipio estará reevaluando la existencia o no de activos críticos en el área, ya sean propiedad gubernamental o privada.

Las figuras 104 a laFigura 107 muestran la zona que se estima sería impactada por eventos de marejada ciclónica con un huracán de categoría 2 y categoría 5.

Figura 104: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 2



Figura 105: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 2 (cont.)

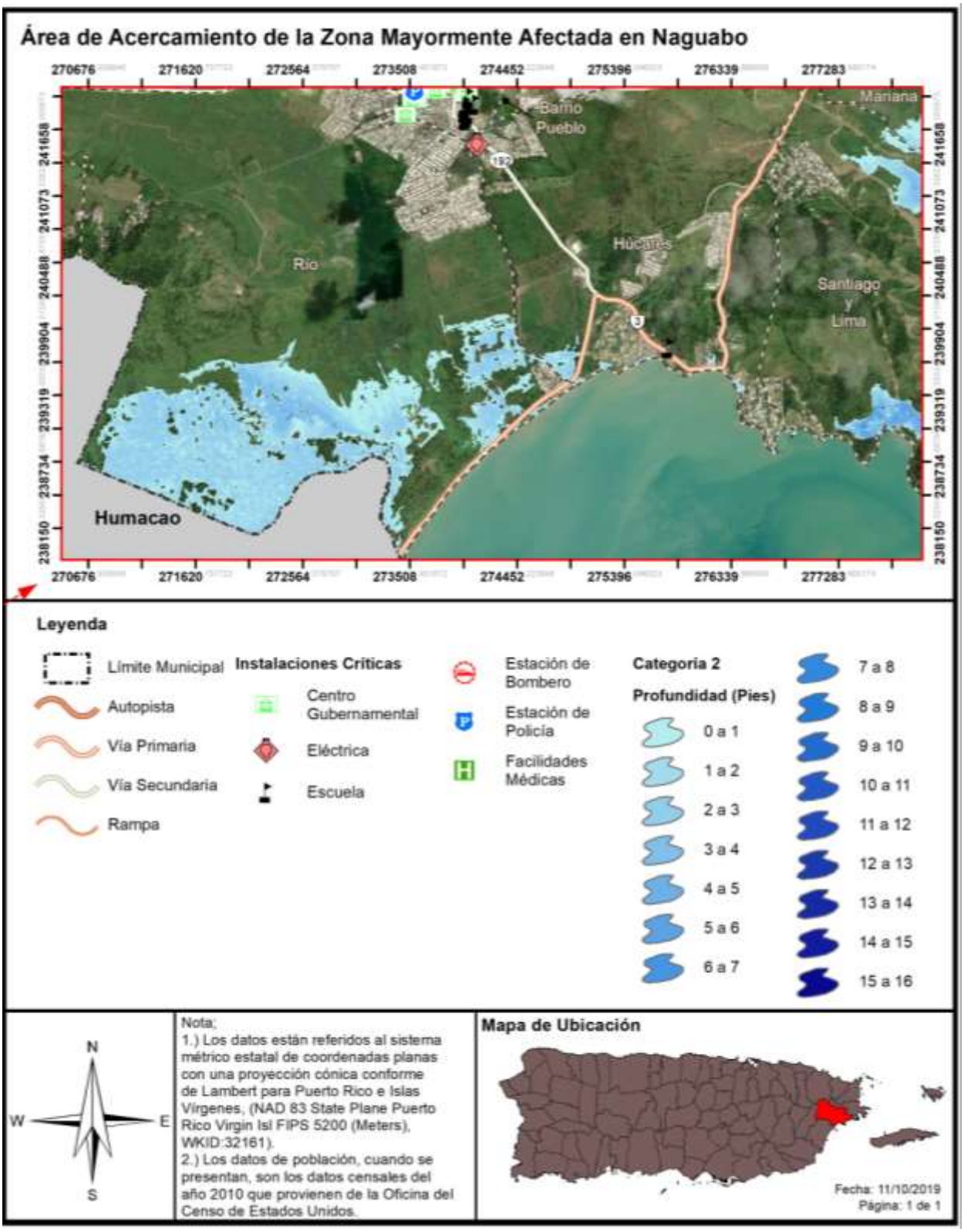
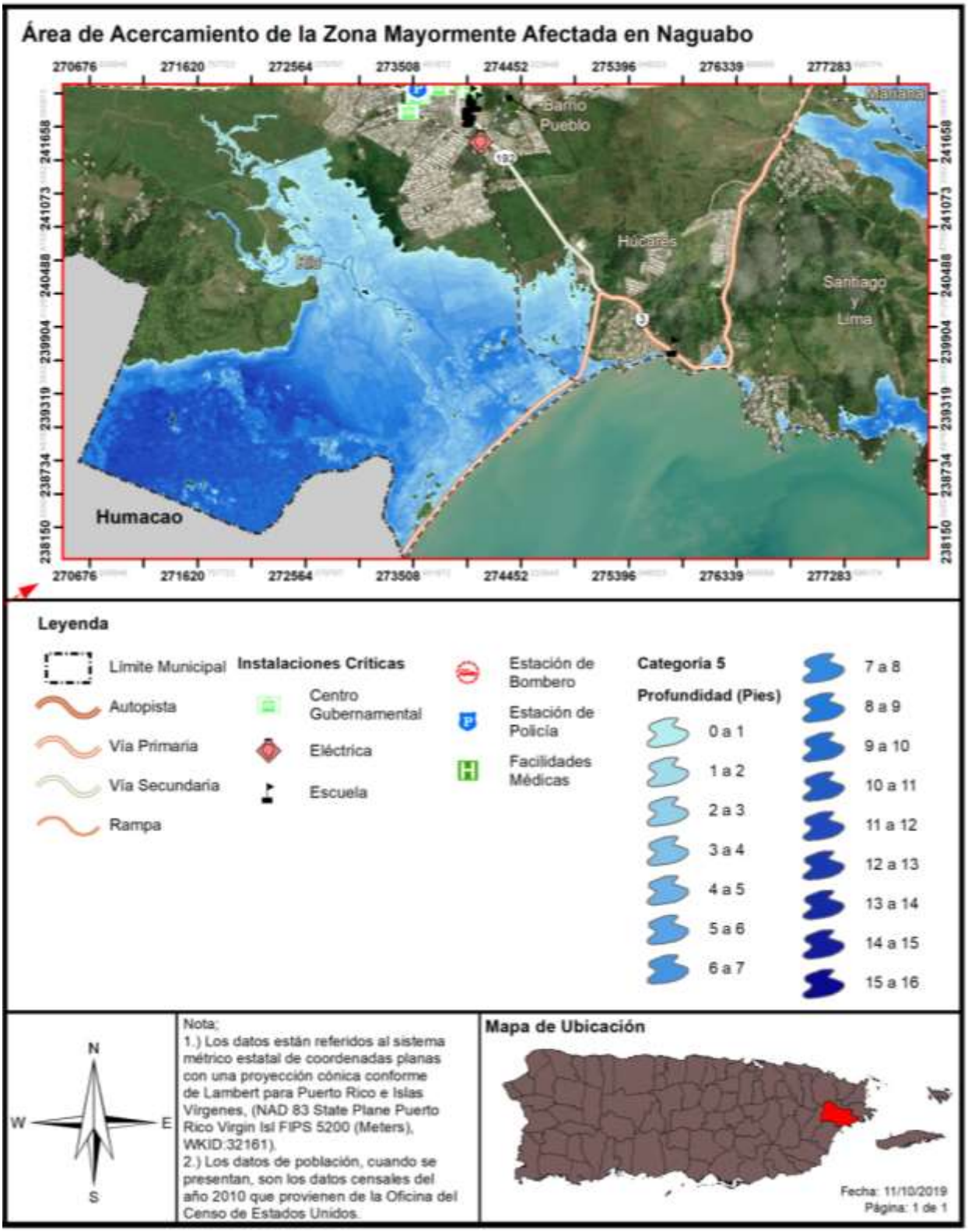


Figura 106: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5



Figura 107: Localización de instalaciones críticas en el municipio - Huracán de Categoría 5 (cont.)



4.6.3.8.3 Vulnerabilidad social

Desde la Figura 108 hasta la Figura 111 ilustran las áreas de peligro, a base de la densidad poblacional de la región que podría ser impactada por huracanes de categorías 2 y 5. Según puede apreciarse, en un evento de huracán categoría 2 o 5, podría afectar a la población en los barrios de la toda la costa debido a las marejadas ciclónicas, particularmente las costas de los barrios Río, Mariana y Daguao. Como ya habíamos identificado en el Capítulo 4, las comunidades de la Urbanización Tropical Beach – En la PR-3, y la Playa Húcares en los sectores Fanduca y La Ola se ven actualmente afectados por inundaciones debido a las marejadas ciclónicas. Además, durante el paso del huracán María se impactaron adversamente residencias en barrio Santiago y Lima[54].

[54] Comentarios recibidos de DRNA, Apéndice B.6.3.

Figura 108: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 2

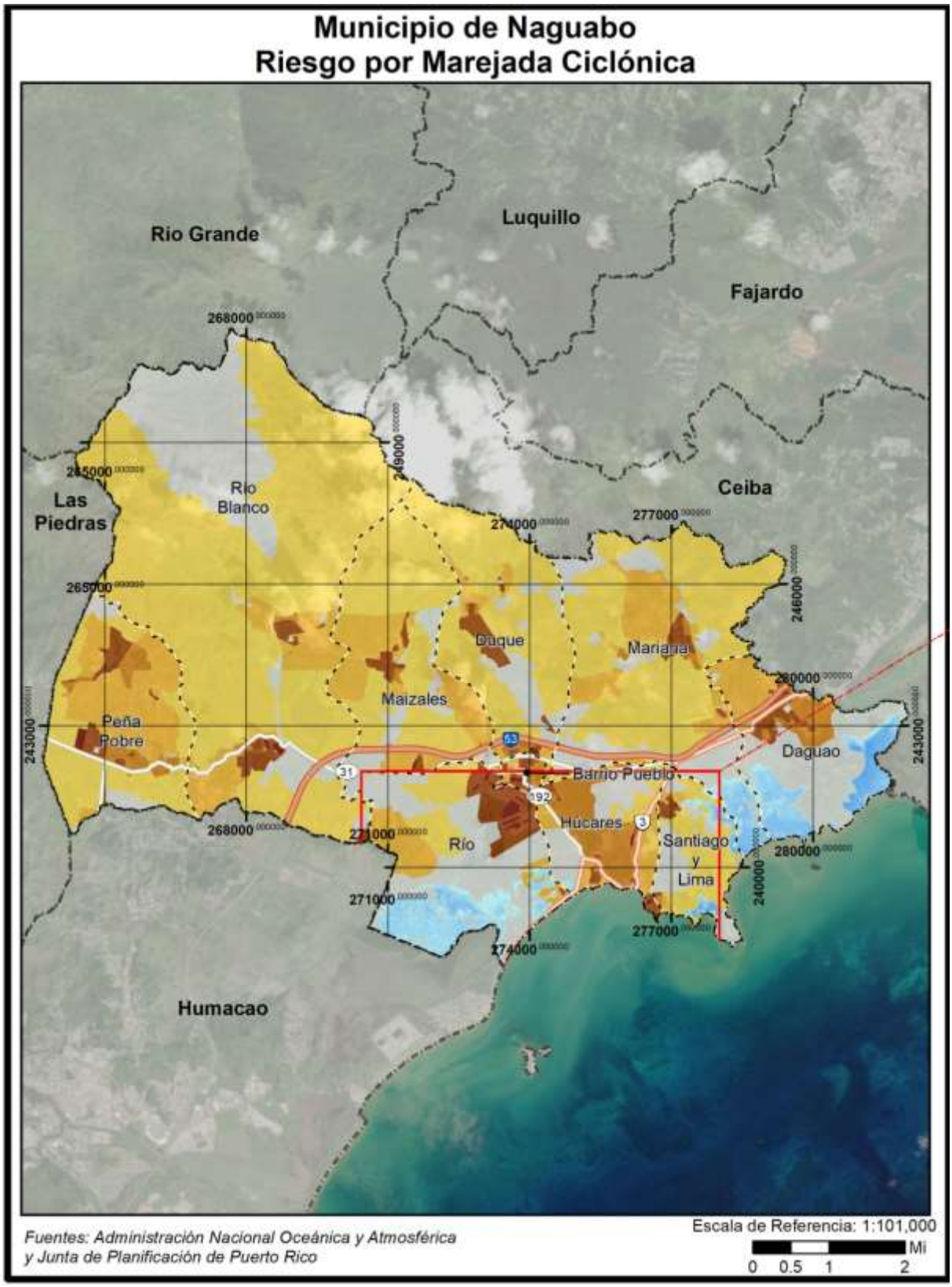


Figura 109: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 2 (cont.)

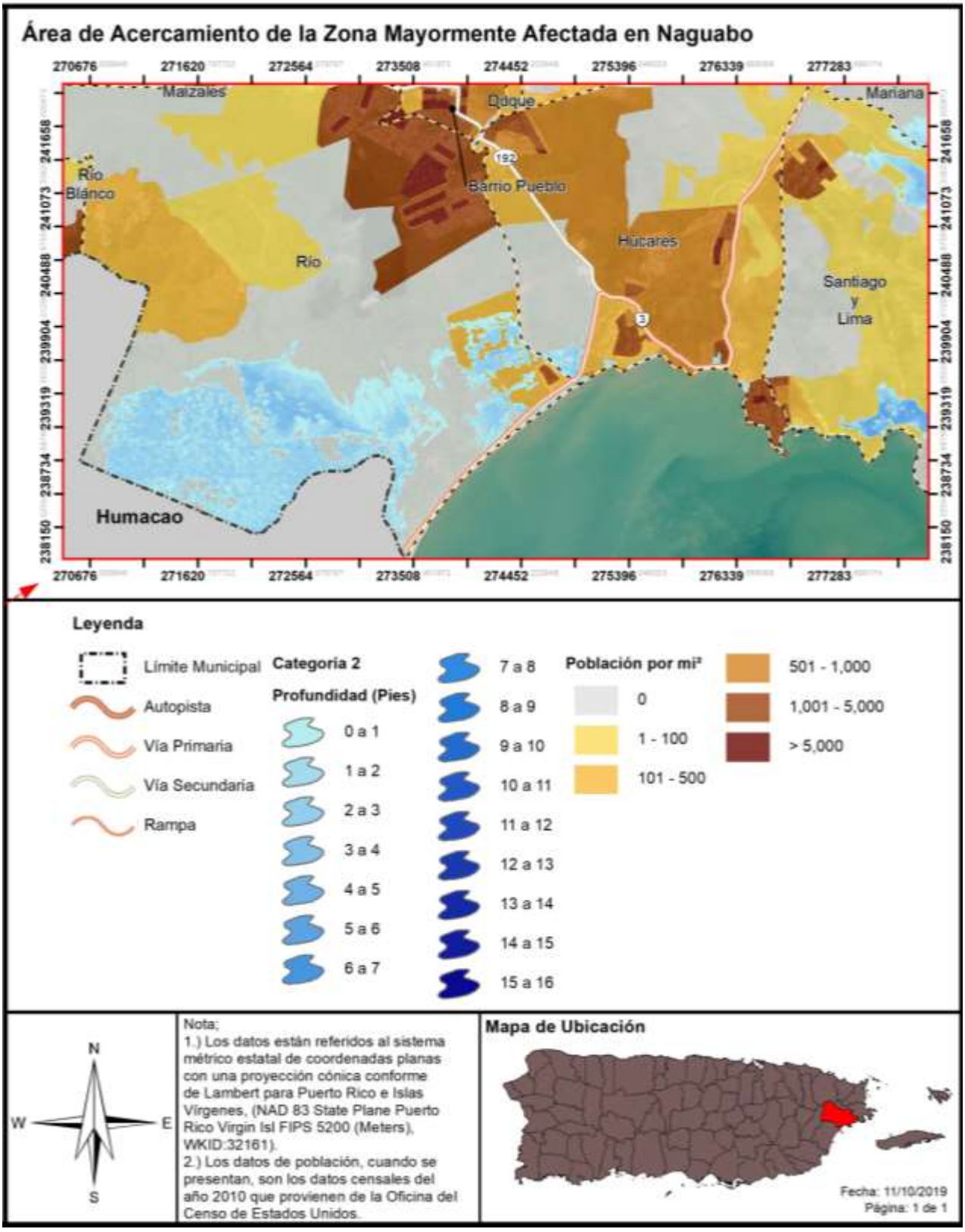


Figura 110: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 5

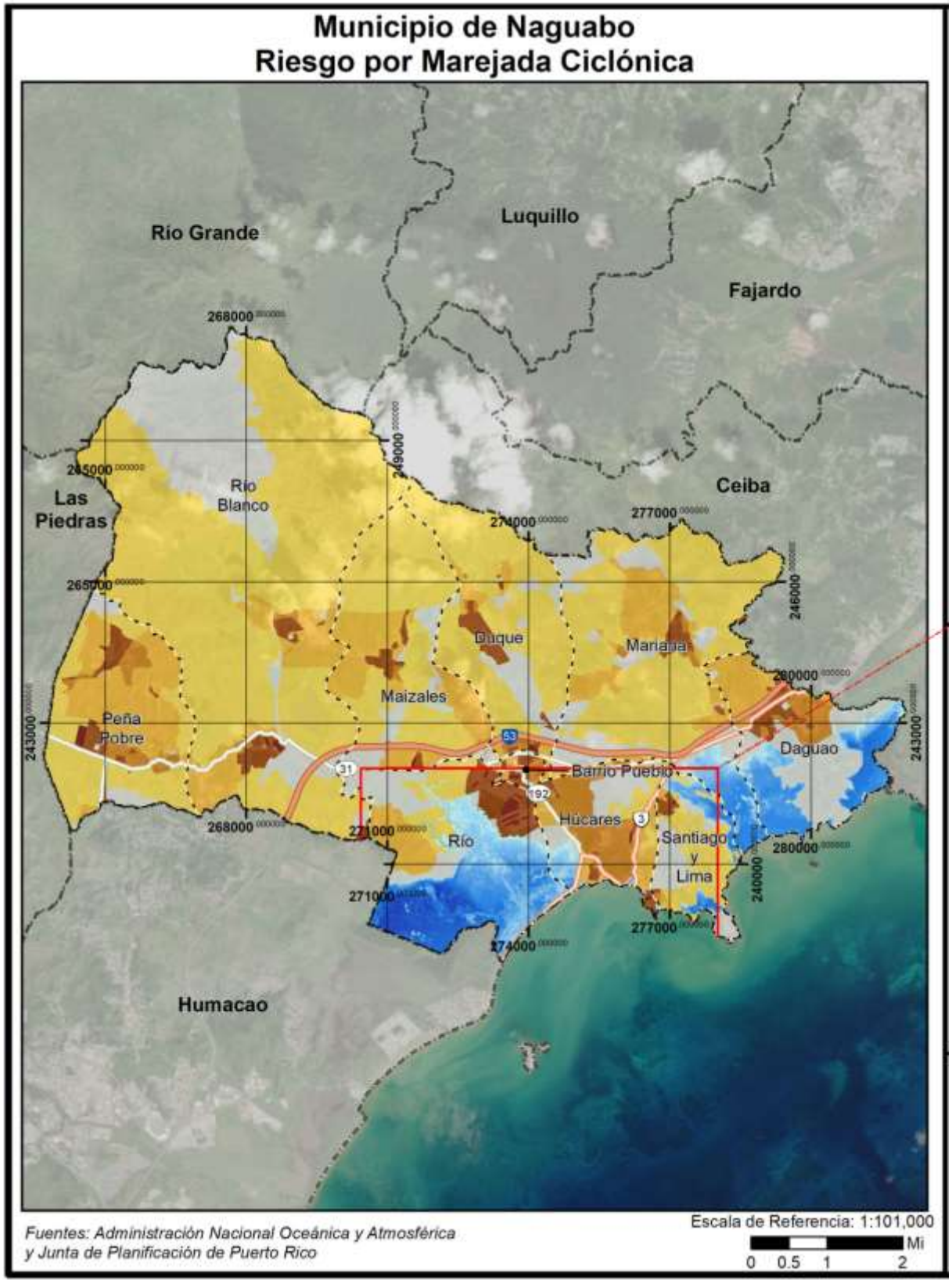
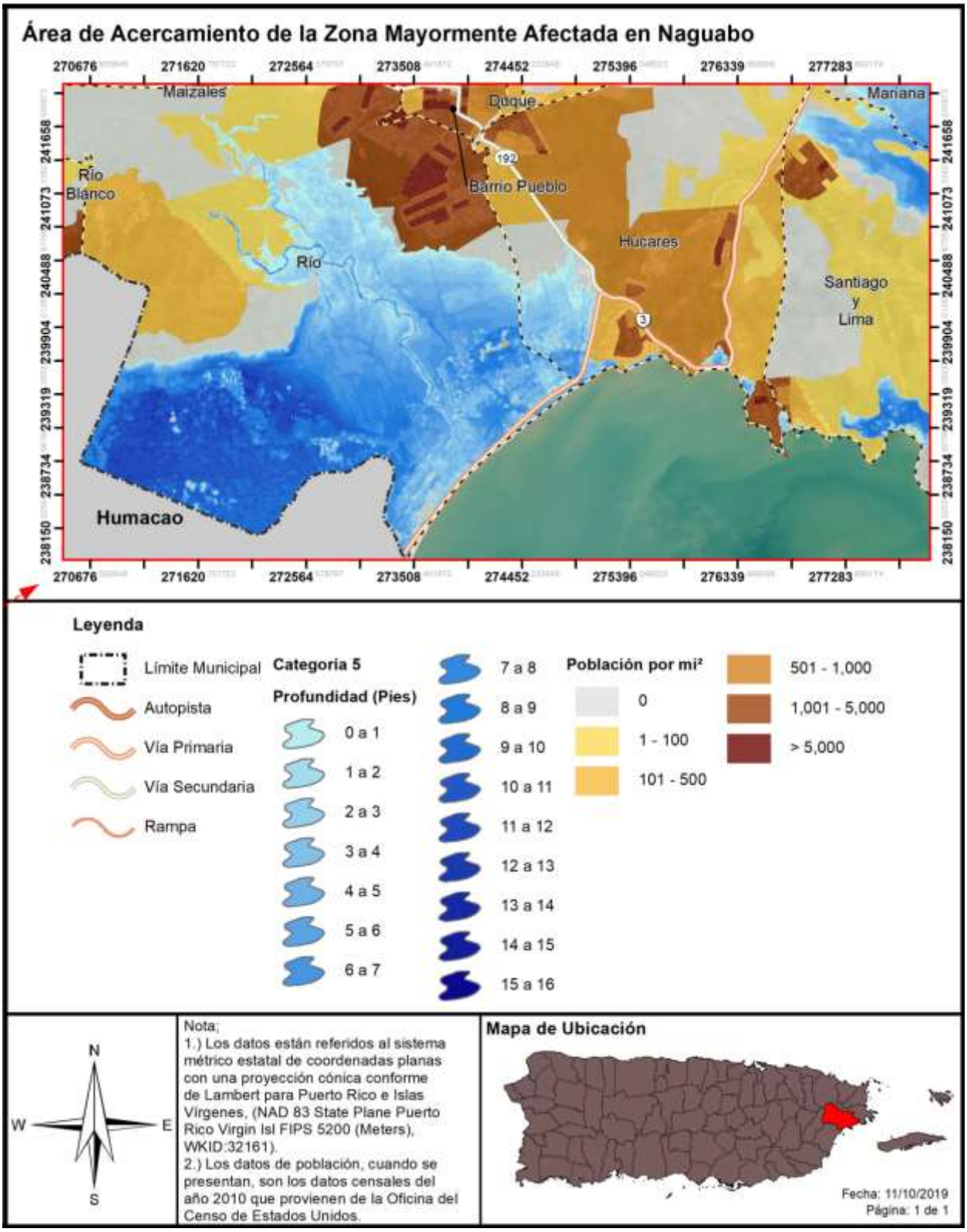


Figura 111: Áreas de peligro por densidad poblacional – Huracán de Categoría 5 (cont.)



La Tabla 60 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 60: 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	0	74	77	109	528
1 a 2 pies	2	754	1,405	77	2
2 a 3 pies	91	46	42	0	741
3 a 4 pies	218	91	776	1,447	77
4 a 5 pies	147	217	0	712	82
5 a 8 pies	0	148	455	372	2,174
8 a 11 pies	0	0	1	147	473
11 a 14 pies	0	0	0	1	1
Más de 14 pies	0	0	0	0	0

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

Debido a que los efectos de las marejadas ciclónicas varían según las características geográficas de la región, como lo son las barreras naturales que afectan el flujo de agua, el municipio debe adoptar medidas de mitigación atemperadas a las necesidades reales del municipio para reducir o eliminar el impacto de las marejadas ciclónicas sobre las comunidades que se encuentran en riesgo. Véase sección 4.6.3.8.5.

4.6.3.8.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

La entrada del mar a causa de una marejada ciclónica crea problemas por el incremento de agua salada en áreas de agua fresca y el incremento de la erosión costera en la región impactada. Cualquier evento relacionado al peligro de huracanes en el municipio afecta las regiones de gran importancia como lo son los recursos naturales del municipio, entre los que ya hemos mencionado esta identificados el Bosque de Pterocarpus en el barrio Río y el Bosque Estatal de Ceiba en el barrio Daguao. Según el DRNA, Naguabo cuenta con unas 300 hectáreas de manglares en la desembocadura de Rio Dagua y en la bahía Algodones; refiérase al Apéndice B.6.3.

En Naguabo ubican en sus costas valiosos recursos naturales, los cuales se vieron muy afectados luego del huracán María en el 2017, pues no solamente fue el embate de las mareas, sino también la acumulación de agua salada en las áreas de manglares. Es por ello, que es sumamente importante implementar proyectos de 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.

4.6.3.8.5 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.

Según se desprende de la Figura 112, la Figura 113, la Figura 114 y la Figura 115, la OGPe ha emitido algunos permisos de construcción en las áreas de riesgo alto para efectos del peligro de marejada ciclónica producto de un huracán categoría 1 y también se evaluó para un huracán categoría 5 para el municipio dentro del periodo estudiado que comprende el término de enero de 2015 a agosto de 2020[55]. Se identifica un proyecto aprobado en el 2016 ubicado cerca de la Playa de Naguabo, y otro en el 2017 ubicado cerca del malecón de Naguabo que podrían verse afectados por eventos de marejada ciclónica durante un huracán categoría 5.

El desarrollo de la costa está debidamente reglamentado por el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación y los mapas de inundaciones de FEMA. El reglamento regula el uso, tipo y localización de estructuras en estas zonas tomando en consideración el riesgo de esta zona, ya que existe una alta demanda para el desarrollo en las zonas. Se debe observar con especial cuidado cualquier tipo de construcción aprobada cerca o en la costa de Naguabo. Sin embargo, y aunque es importante puntualizar que el municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar permisos de construcción en este momento, el municipio velará porque estas instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este peligro.

El Municipio de Naguabo, al evaluar los diferentes escenarios de eventos de marejadas ciclónicas que ocurren en su municipio, a pesar de haberlo identificado como uno de prioridad moderada, ciertamente considera que la vulnerabilidad social, particularmente en las comunidades de Húcares y Tropical Beach, incrementa en la medida que no se ponen en acción proyectos de mitigación para proteger las costas. Por lo que, en términos generales, se entiende que la vulnerabilidad poblacional en el municipio ha aumentado en relación al Plan anterior; no tan sólo por los desarrollos autorizados, sino por la incidencia en las marejadas ciclónicas y otros peligros naturales, tales como el cambio climático.

Es por ello que, el Municipio de Naguabo mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario como individual. Así, como se pondrá en comunicación con diferentes entidades como los es la UPR para desarrollar proyectos encaminados a la protección de las costas. Este esfuerzo tendrá como norte reducir la pérdida de vida y propiedad asociada a este peligro, tratando de disminuir la vulnerabilidad tanto de la propiedad, los recursos naturales y el de la población del Municipio de Naguabo.

[55] No se observan permisos aprobados en el periodo de enero a agosto de 2020.

Figura 112: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Marejada ciclónica, huracán categoría 1

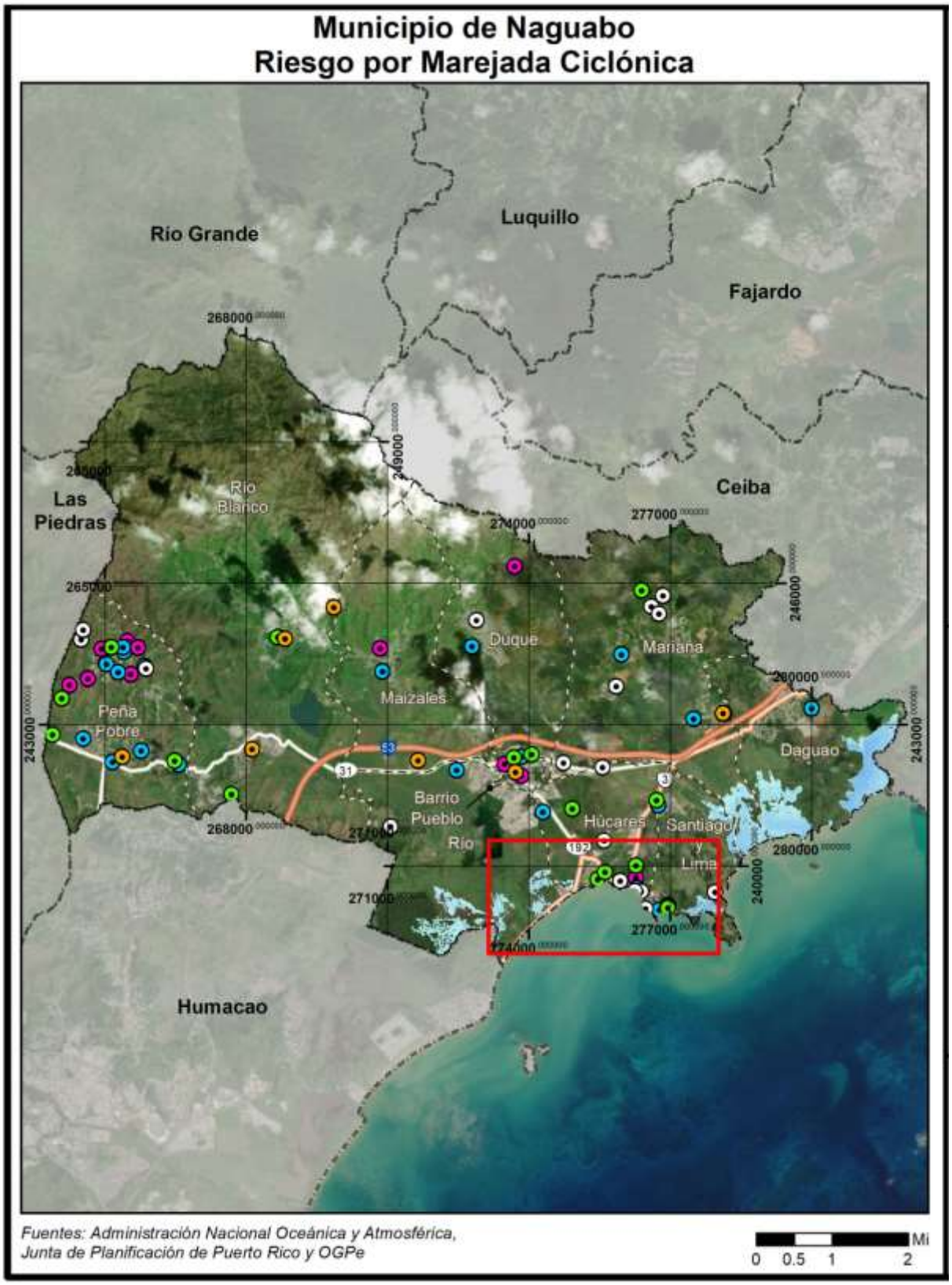


Figura 113: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Marejada ciclónica, huracán categoría 1 (cont.)

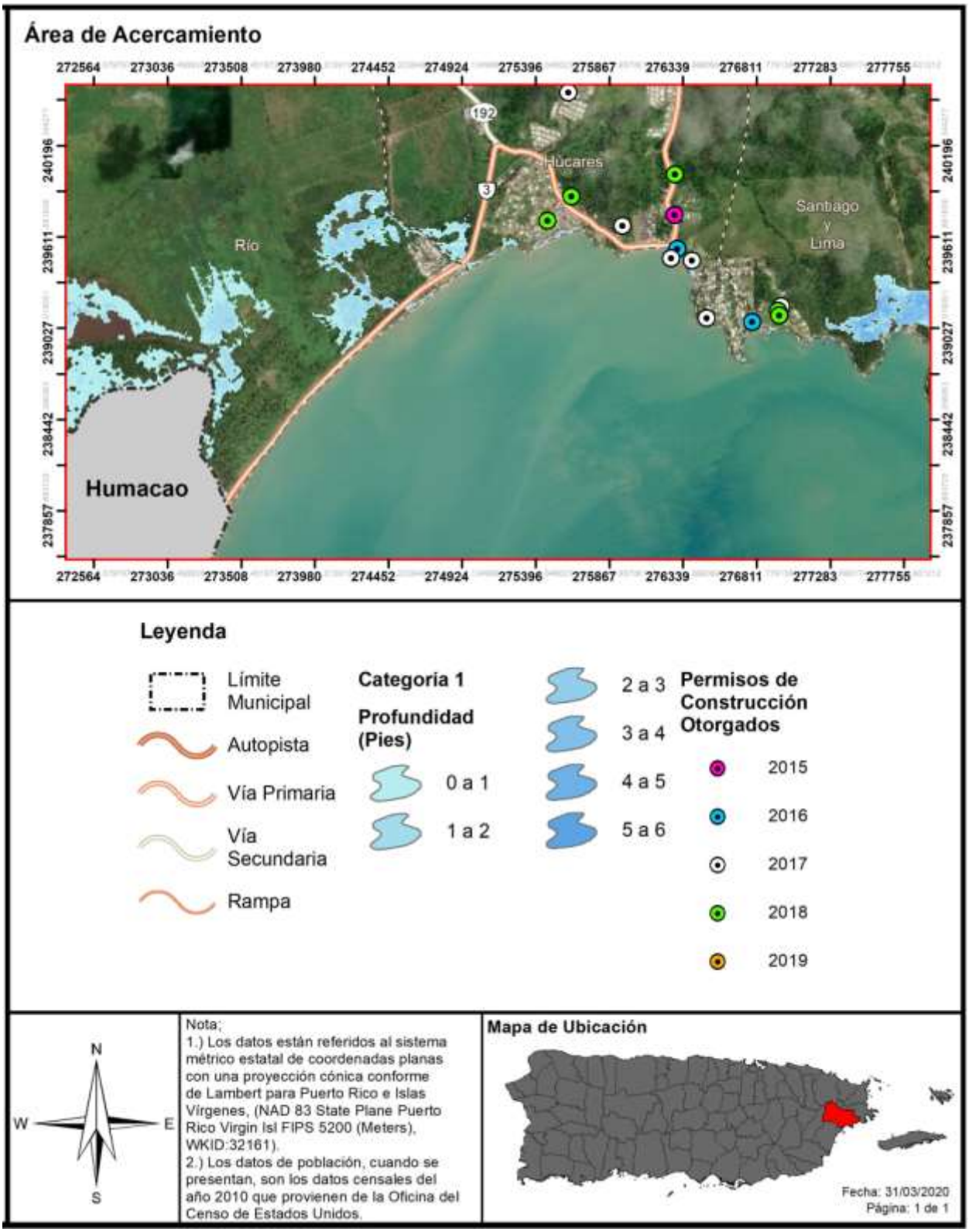


Figura 114: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Marejada ciclónica, huracán categoría 5

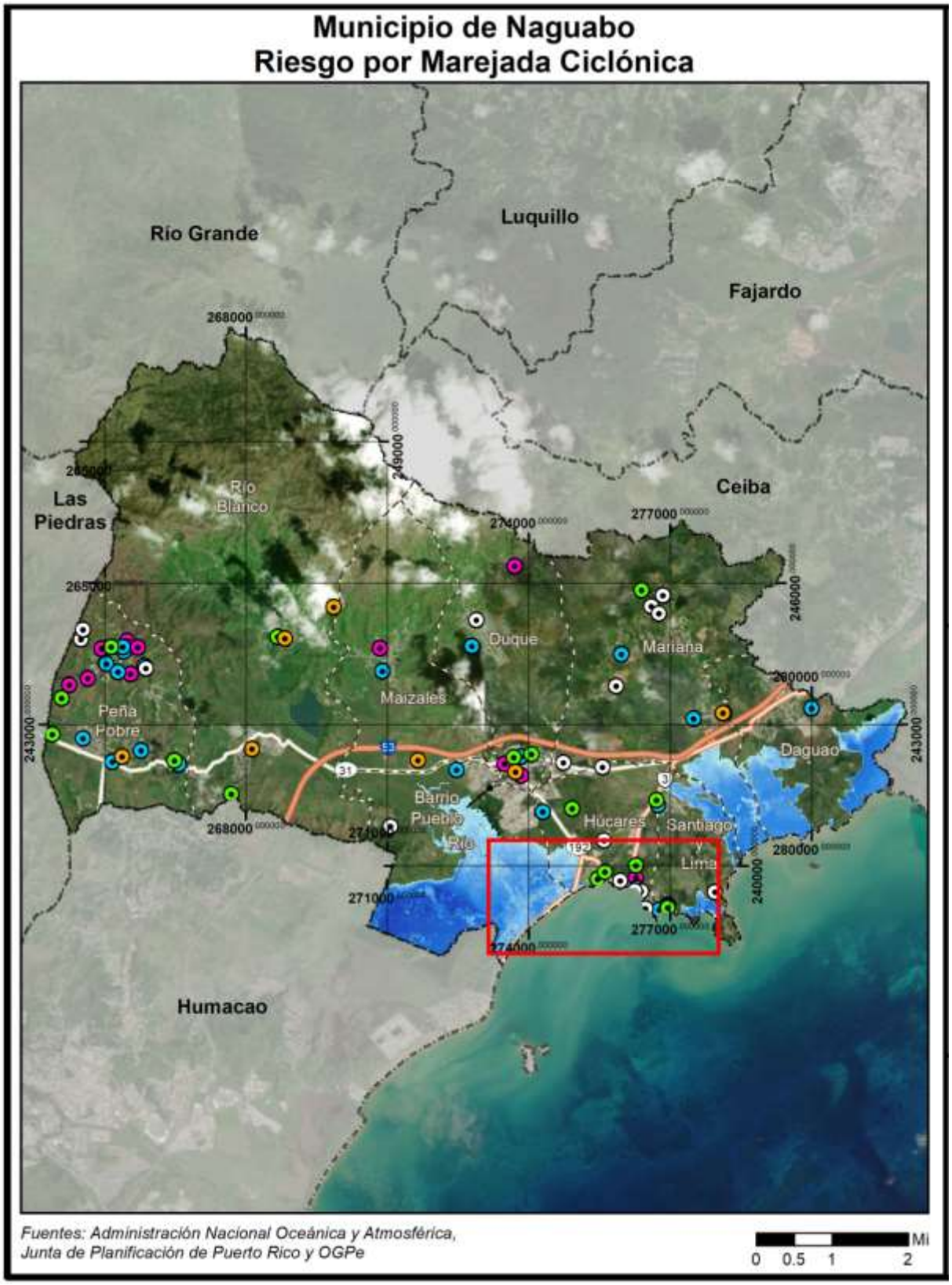
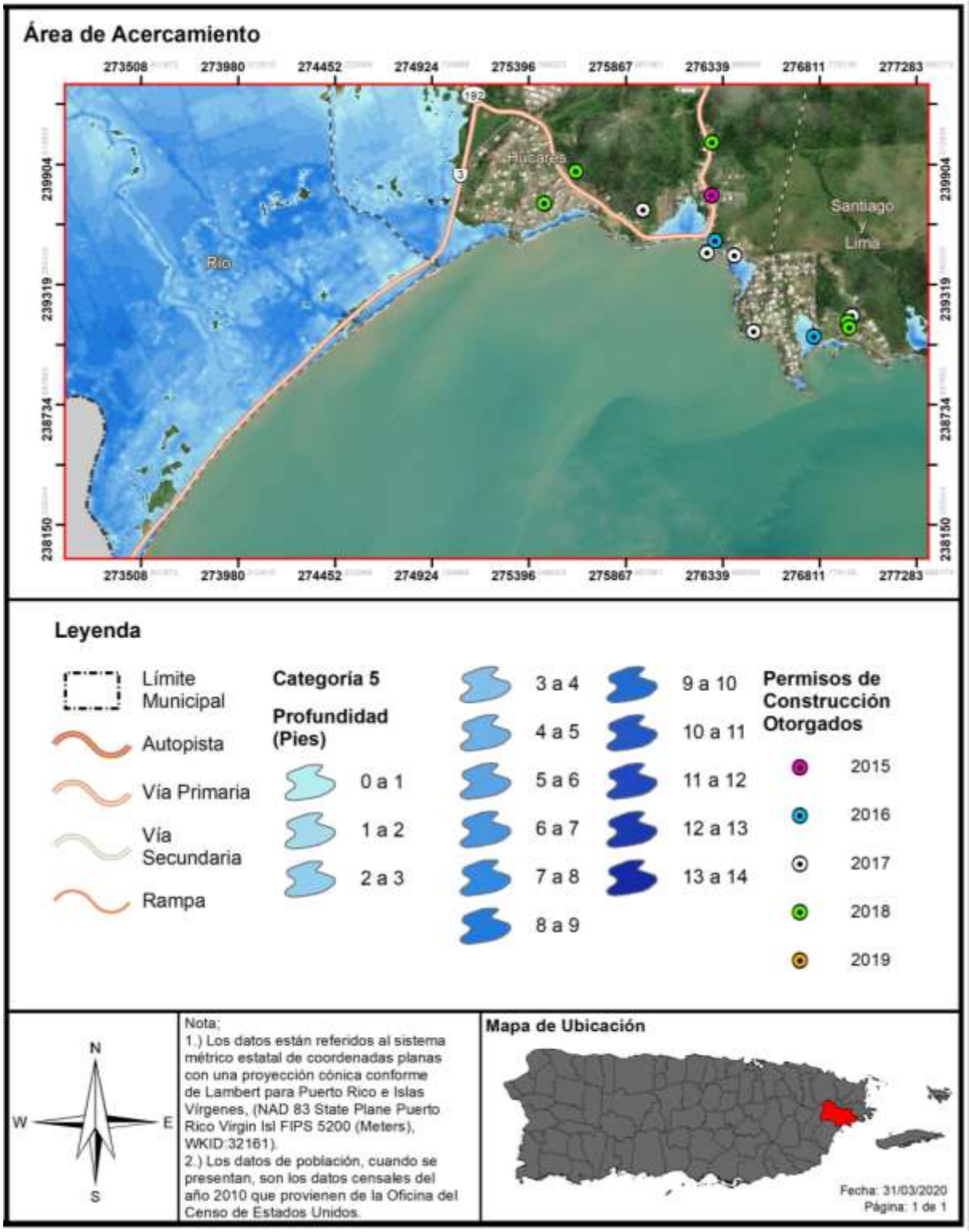


Figura 115: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Marejada ciclónica, huracán categoría 5 (cont.)



4.6.3.9 Erosión costera

Al igual que muchos otros lugares de Puerto Rico, la zona costera del Municipio de Naguabo presenta problemas de erosión en las playas. Ésta es causada tanto por fenómenos naturales como por cambios de origen antropogénico. Las causas naturales las podemos adscribir al balance existente entre los movimientos tectónicos de la tierra, los cambios eustáticos en el nivel del mar y la naturaleza de los procesos geomorfológicos que regulan la cantidad de sedimento que entra y sale del sistema playero, según son regulados por procesos marinos, atmosféricos y terrestres.

Estos procesos operan buscando mantener el equilibrio de los sistemas naturales. En el municipio algunos de estos procesos han sido alterados por las actividades humanas causando cambios mayores en la geomorfología del litoral costero cuyas consecuencias se manifiestan a mediano y largo plazo.

La zona costera comprende el área de mayor exposición a peligros naturales múltiples en el Municipio de Naguabo. Aquí los terrenos están expuestos a la acción de las marejadas, la erosión costera, la marejada ciclónica, los tsunamis, y la licuación de arena en caso de terremoto. En la costa del Municipio de Naguabo, los cambios de origen antropogénico son los más evidentes. Estos incluyen la construcción de estructuras muy pegadas a la orilla de la playa que alteran, reducen o impiden el movimiento lateral de la arena y de la corriente litoral. Esto incluye, muelles, rompeolas, carreteras, muros de contención y un malecón entre otros. (Municipio de Naguabo, 2015)

4.6.3.9.1 Estimado de pérdidas potenciales

La Tabla 61 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. Se proyecta que dos (2) estructuras pudieran verse afectadas adversamente por erosión costera en los próximos treinta (30) años, y tres (3) estructuras en los próximos 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, estos están incidiendo cada vez más sobre el impacto de la erosión en las costas de nuestra Isla y se vislumbra que continuará en acenso. No obstante, actualmente no existen suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a este peligro.

Tabla 61: Cantidad de estructuras dentro de áreas de peligro por erosión

Periodo de predicción		
	30 años	60 años
Cantidad de estructuras	2	3

Fuente: Análisis de riesgos, 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 marejada ciclónica. No obstante, no debe perderse de perspectiva que la zona costera de Naguabo es un punto de gran valor turístico para la economía del municipio, y que en el Plan 2015 se

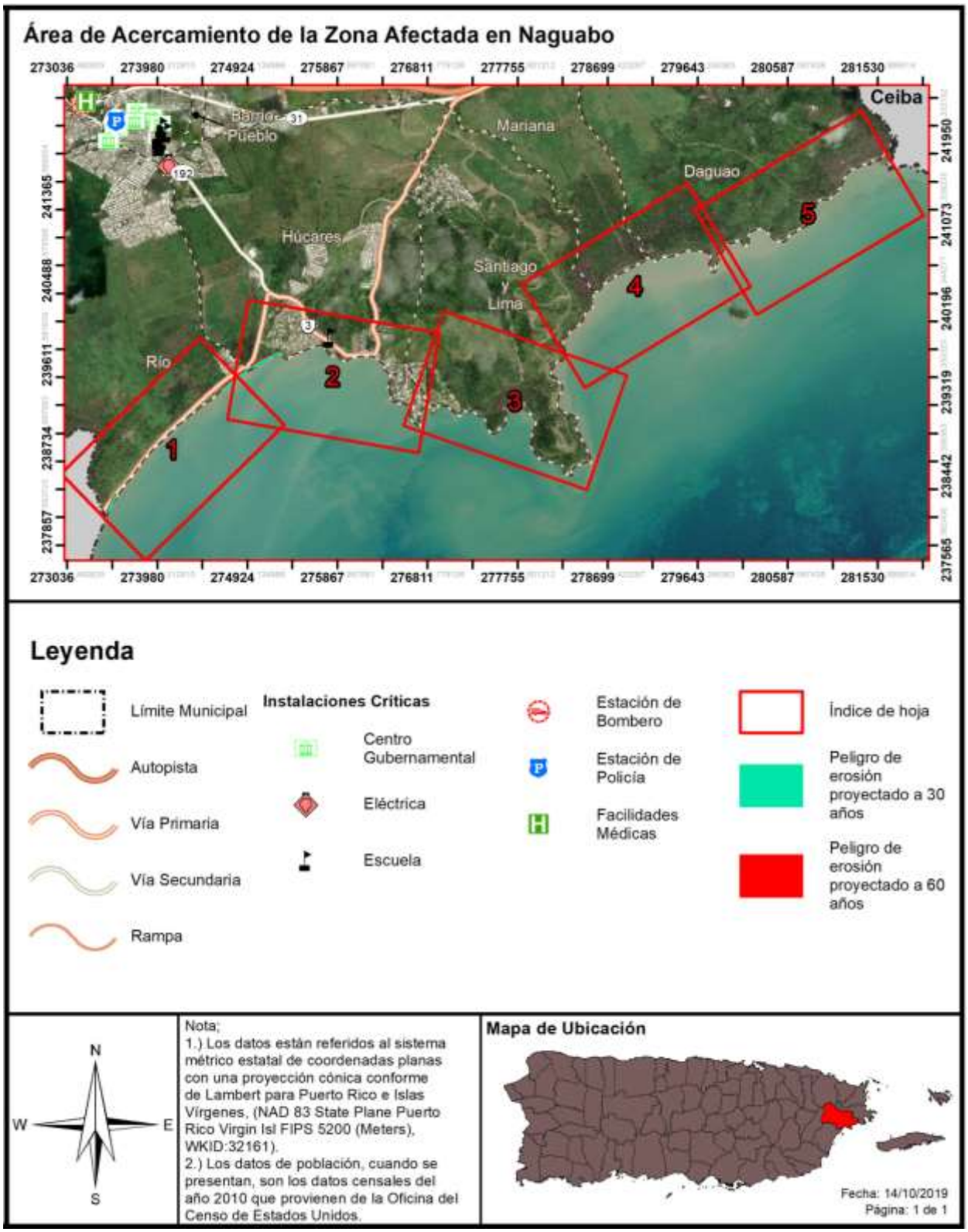
habían identificado algunas instalaciones en el área costera. El municipio estará reevaluando la existencia o no de activos críticos en el área, ya sean propiedad gubernamental o privada.

La Figura 116 y la Figura 117 ilustran las áreas susceptibles a erosión costera bajo los encasillados uno (1) al cinco (5) para el Municipio de Naguabo. Refiérase al Apéndice C para la totalidad de los mapas.

Figura 116: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera



Figura 117: Localización de instalaciones críticas en el municipio – Erosión costera (cont.)



4.6.3.9.3 Vulnerabilidad social

En la Tabla 62 se muestra la cantidad de personas que habitan dentro del área de riesgo a causa de erosión según el Censo 2010. El análisis indica que existe la posibilidad de que se vean afectados directamente, aproximadamente, 126 individuos que residen en el área a ser impactada en un intervalo de treinta y sesenta años. Esto es así, toda vez que, a medida que aumenta la erosión, va desplazando mar y tierra (arena) y se va adentrando en el suelo terrestre, ganando terreno, afectando cada vez a más estructuras y personas, lo que hace que se expanda y desplace la zona en peligro de erosión.

Tabla 62: Cantidad de personas dentro de áreas de peligro por erosión costera

Periodo de predicción (desde el presente)		
	30 años	60 años
Cantidad de personas	126	126

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

La vulnerabilidad social se refiere a la población del Municipio de Naguabo 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.

La población que ubica en los sectores de la costa se pudiese ver afectada por encontrarse dentro de la zona por peligro de erosión, lo que representa un riesgo inmediato para las comunidades de Naguabo. Refiérase al Apéndice C para la totalidad de los mapas donde se puede apreciar en más detalle las áreas a impactarse. Además, véase la sección 4.6.3.9.5.

Figura 118: Áreas de peligro por densidad poblacional – Erosión costera

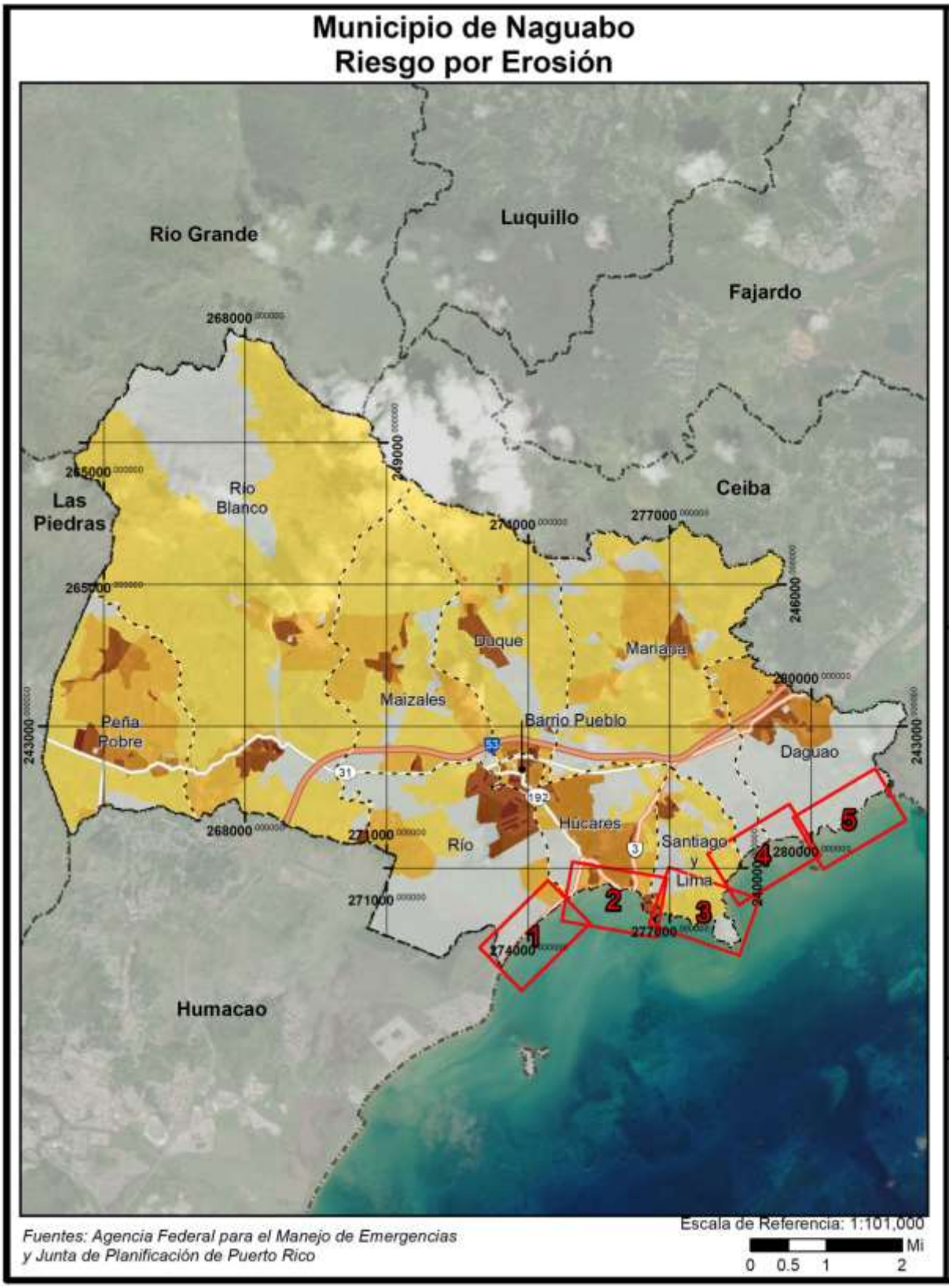
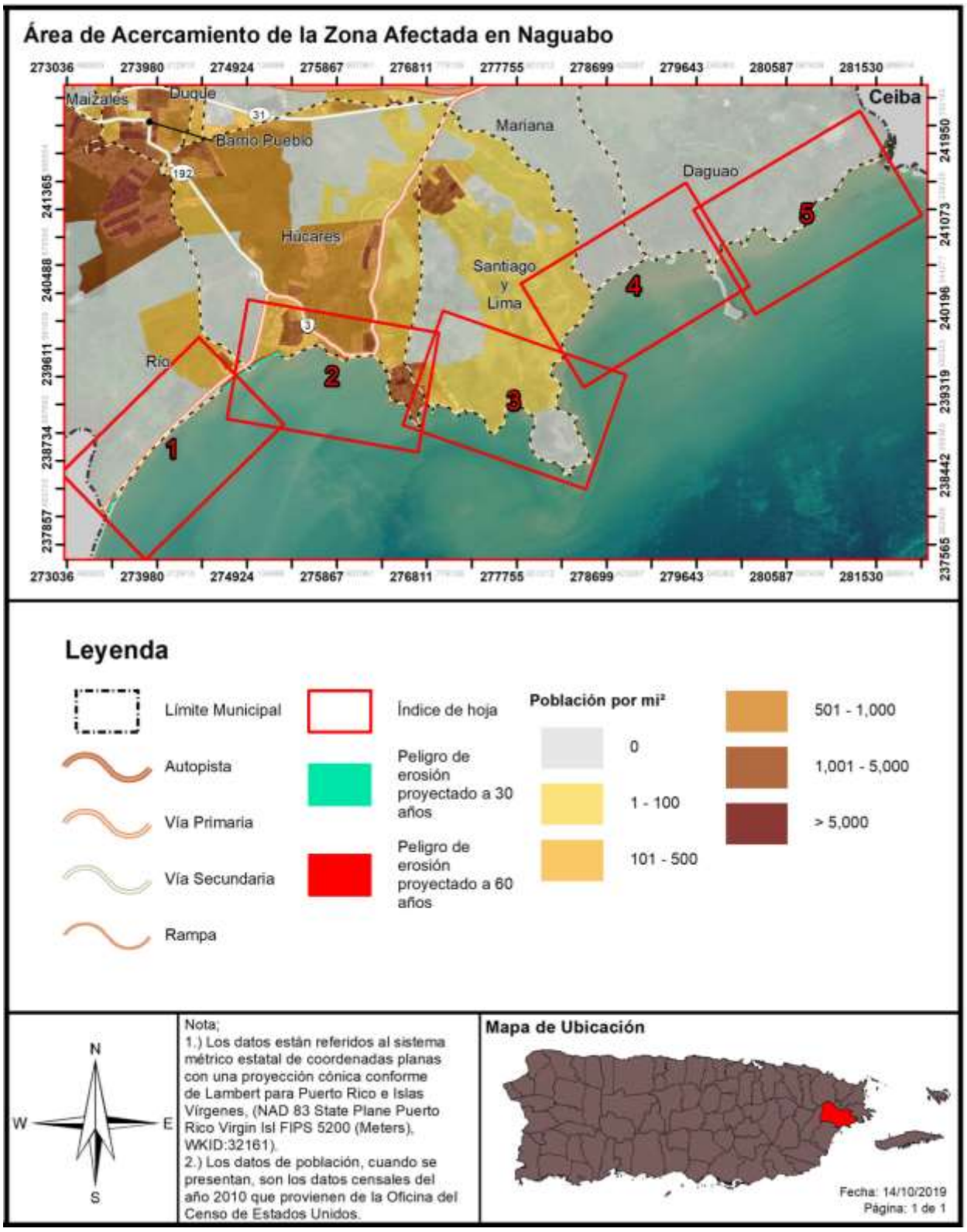


Figura 119: Áreas de peligro por densidad poblacional – Erosión costera (cont.)



4.6.3.9.4 Vulnerabilidad de los recursos naturales

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

El Municipio de Naguabo está siendo impactado por la erosión costera. Existen áreas que han perdido playa, mientras que en otras áreas se va acumulando la sedimentación, afectando así la vida de los arrecifes cercanos. Es importante que se tome acción para mitigar los efectos de la erosión costera, toda vez que los efectos de este peligro natural son permanentes, ocasionando la pérdida de playas y los ecosistemas de la región.

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.

Según se desprende de la Figura 120 y la Figura 121, la OGPe ha emitido unos 78 permisos de construcción en el Municipio de Naguabo dentro del periodo estudiado que comprende el periodo de enero de 2015 a agosto de 2020[56]. No se identificaron permisos de edificación futura ubicada en áreas de peligro mayormente identificadas como de alto riesgo. No obstante, debe señalarse que las áreas identificadas por el propio Comité y confirmadas por los comentarios recibidos de DRNA, refiérase al Apéndice B.6.3, con mayor vulnerabilidad social son Tropical Beach y la zona del malecón de Naguabo.

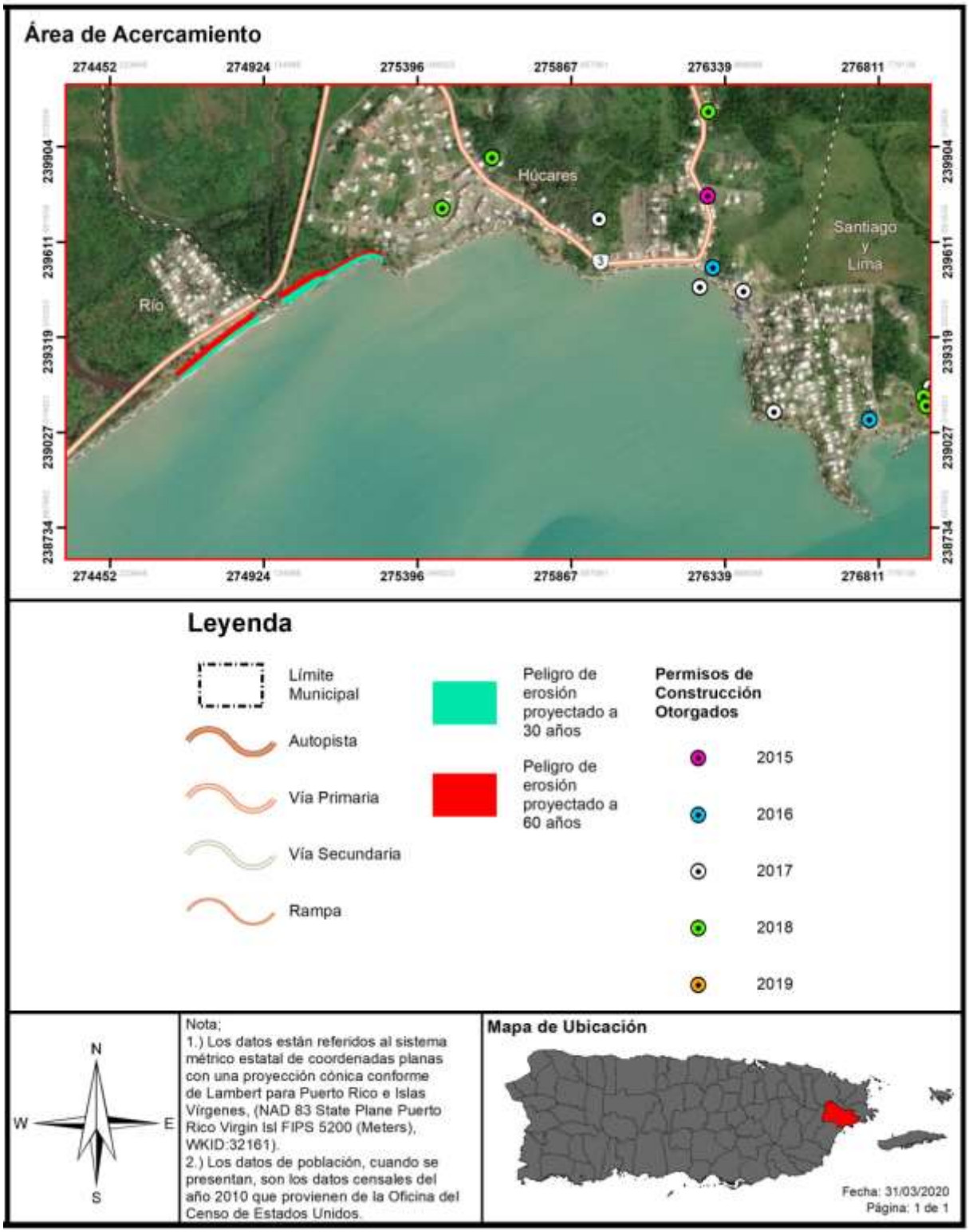
Es importante puntualizar que, el municipio no tiene la facultad en ley para evaluar u otorgar permisos de construcción en este momento. Por tal motivo, el municipio velará porque sus instalaciones cumplan con los requisitos de construcción que contemplen medidas estructurales de mitigación ante este riesgo y mantendrá sus campañas educativas y de concientización para informar a su ciudadanía acerca de medidas de mitigación que pueden ser adoptadas tanto a nivel comunitario, como individual. Este esfuerzo tendrá como norte reducir las pérdidas de vida y propiedad asociadas a este peligro, evitando así el que exista mayor vulnerabilidad ante este peligro.

[56] No se observan permisos aprobados en el periodo de enero a agosto de 2020.

Figura 120: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Erosión costera



Figura 121: Desarrollo futuro en el Municipio de Naguabo – Erosión costera (cont.)



Es importante puntualizar que, el Municipio de Naguabo persigue la implementación en sus costas de utilizar diversos métodos de mitigación que incluyen el determinar la necesidad de instalar más material vegetativo y la estabilización de dunas. Estos proyectos buscan disminuir la vulnerabilidad de los recursos naturales del Municipio de Naguabo, así como también disminuir la vulnerabilidad social que este peligro les representa.

Aunque no se identifican permisos autorizados en áreas de riesgo por erosión costera que incidan sobre la vulnerabilidad poblacional, nótese que, al revisar el estimado de costa que se verá afectado por la erosión proyectada a los 30 y 60 años, se prevé que las comunidades de Tropical Beach y Húcares tendrán un incremento de su vulnerabilidad social debido a la población que ya reside en esta zona. Además, se ha identificado que la PR-3 se verá impactada por los eventos de erosión, a no ser que se tomen medidas de mitigación, lo cual pone en incremento la vulnerabilidad social en general del municipio ante este peligro, a menos que se empiecen a tomar las medidas pertinentes.

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.

El Municipio de Naguabo se ha clasificado como de bajo potencial de incendio ya que su vegetación consta de humedales montanos y costeros, bosques de hojas perennes y de hoja ancha, pastos y bosques secundarios. El historial de incendios del municipio de Naguabo no revela problemas significativos causados por fuegos forestales o de vegetación silvestre de acuerdo con OMMEAD y el Cuerpo de Bomberos de Naguabo.

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. Actualmente no hay suficientes datos disponibles para estimar las pérdidas en dólares por daños a edificios debido a un evento de incendio o fuegos forestales.

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

El municipio cuenta con extensas áreas de bosque, incluyendo una reserva natural de gran envergadura. De la misma forma, debido a su ubicación geográfica, el ámbito general del municipio presenta muchas áreas de cubierta vegetal. Luego del paso de los huracanes Irma y María, muchos de los árboles que cayeron comenzarán su proceso natural de descomposición y se podrían convertir en combustible para los llamados fuegos espontáneos, durante periodos secos o podrían alimentar un fuego accidental o intencional. De todas maneras, estos tipos de fuego suelen afectar vida y propiedad ya sea por los daños ocasionados por las llamas o por el humo. El municipio continuará dando apoyo al Cuerpo de Bomberos Estatales a través de su Oficina de Manejo de Emergencias. Sin embargo, no se han observado eventos de sequía que hayan contribuido a un aumento significativo en incendios forestales en el municipio.

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. Asimismo, el municipio entiende que la prevalencia de este peligro en el municipio es menor, y le asigna una prioridad baja.

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.

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. Véase sección 4.6.3.10.5.

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.

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.

Según se mencionó anteriormente, el municipio cuenta con extensas áreas de bosque, incluyendo una reserva natural de gran envergadura. De la misma forma, debido a su ubicación geográfica, el ámbito general del municipio presenta muchas áreas de cubierta vegetal. Luego del paso de los huracanes Irma y María, muchos de los árboles que cayeron comenzarán su proceso natural de descomposición y se podrían convertir en combustible para los llamados fuegos espontáneos, durante periodos secos o podrían alimentar un fuego accidental o intencional. Sin embargo, aunque no se prevé mayor impacto o prevalencia de este tipo de eventos, se deberá velar de cerca.

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.

Según se indicó antes, afortunadamente, Naguabo no ha experimentado eventos de sequía que hayan contribuido a un aumento significativo en incendios forestales en su municipio, no obstante, debe mantenerse alerta al cambio climático. El hecho de que los eventos de incendios forestales no se pueden predecir, es importante que el municipio oriente a sus comunidades en cómo responder a emergencias de esta índole, de modo que el potencial impacto de este peligro a la población sea menor y sus comunidades no se vean vulnerables a sufrir sus efectos adversos, bien sea de salud, pérdida de vida o propiedad. De igual manera, se aclara que, en términos generales, las tendencias poblacionales proyectan una merma en la población, minimizando el potencial impacto o vulnerabilidad ante este peligro. Aunque el municipio le asigna una clasificación o prioridad baja a este peligro, aun así, está consciente de que se deberá velar de cerca para medir su potencial impacto o variabilidad sobre la incidencia en la vulnerabilidad poblacional de sus comunidades. Es decir, aunque la incidencia de eventos de incendios forestales en el municipio no es significativa, este tipo de evento muchas veces es ocasionado por la "intervención, descuido o negligencia indirecta e inadvertida del hombre", así como por olas de calor en el municipio que propicien incendios en zonas secas y se continuará estudiando el potencial impacto de este peligro en el municipio. Sin embargo, no se prevé un alza en la vulnerabilidad poblacional a estos efectos.

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, ocasionaron gran devastación a nivel Isla. Utilizando sus facultades de velar por el desarrollo integral de la Isla, la Junta de Planificación (JP) desarrolló nuevos mecanismos de planificación para aminorar los efectos de desastres naturales. El municipio aplicará a su proceso de planificación estos nuevos mecanismos y otros existentes, según sea necesario.

4.6.4.1 Reglamento Conjunto - Distrito de Calificación Riesgos de Espacios Abiertos

La JP incorpora en el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios (Reglamento Conjunto 2020), el distrito de calificación Riesgo para Espacios Abiertos (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. Que incluye demolición, consiente a que la comunidad adquiera la estructura y el terreno, sin embargo, la segunda opción, que equivale la relocalización de la estructura, permite que la comunidad compre solamente el terreno y asista al dueño de la propiedad con la relocalización de la estructura a un área fuera de la zona de inundación.

A la agencia o dependencia municipal que adquiera la titularidad del espacio abierto, o quien pase a ser el administrador de ese espacio, le corresponde realizar inspecciones periódicas para confirmar que el lote siga cumpliendo con los requisitos estipulados y no sea ocupado o invadido por un tercero. De no cumplir con los mencionados parámetros, el encargado se expone a devolver el dinero que se invirtió bajo el programa de FEMA. De igual forma, cuando una propiedad se adquiere y se nombra espacio abierto, nacen consigo restricciones preestablecidas, siendo una de ellas que la propiedad se mantenga como tal a perpetuidad. Bajo el Distrito de Calificación de Espacios Abiertos de la JP, los usos permitidos han de ser compatibles con la condición de riesgo que existe en el lugar y deben estar en armonía con las disposiciones de la reglamentación federal. Los usos son, pero sin limitarse a: (1) parques para actividades recreativas al aire libre; (2) manejo de humedales; (3) reservas naturales; (4) cultivo y estacionamientos al aire libre no pavimentados, entre otros. (JP, 2020)

Varios municipios y el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico han adquirido propiedades y relocalizado familias que han sufrido pérdidas a causa de los peligros de deslizamiento o inundación a través del programa de Espacios Abiertos de FEMA. A raíz de desastres naturales como los huracanes Hugo, Georges y otros, en Puerto Rico hay actualmente más de 1,500 propiedades adquiridas bajo el referido programa o programas similares. Se espera que esta cifra incremente como consecuencia de los huracanes Irma y María, ocurridos en septiembre de 2017. 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 Naguabo 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.

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

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

Conforme a lo antes expuesto, se han adoptado áreas especiales de riesgo a inundación en terrenos susceptibles a ser impactado por la inundación base en el Reglamento Núm. 13, con sujeción a la Ley Núm. 3 del 27 de septiembre de 1961, según enmendada y conocida como la Ley para el Control de Edificaciones en Zonas susceptibles a Inundaciones y en armonía con la reglamentación del NFIP. Las áreas especiales de riesgo a inundación son categorizadas por zonas y se basan en la designación de los FIRMs, información sobre la inundación base de 100 años, asimismo otras consideraciones como lo son los niveles, profundidad y velocidad de las aguas, la condición y características topográficas del terreno y su

vegetación y el riesgo al que se encuentran las personas localizadas en estos terrenos. Las áreas de riesgo fueron designadas de la siguiente forma:

Zona	Descripción
A	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. No se muestran Elevaciones de Nivel de Inundación (BFE, por sus siglas en inglés) ya que no se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas.
AE, A1-A30	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Esta zona muestra BFE ya que se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas. Las áreas AE, cuando se encuentran en la costa, contienen olas de hasta 3 pies de altura. La Zona AE se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zonas A1-A30.
A Costera	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Esta zona muestra Elevaciones de Nivel de Inundación ya que se ha realizado un análisis costero detallado en estas áreas. Las áreas A costeras contienen olas de entre 1.5 a 3 pies de altura. Estas áreas están delimitadas por una línea conocida por el Límite de Acción Moderada de la Ola (LiMWA, por sus siglas en inglés).
AH	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Estas áreas se caracterizan por tener inundación superficial, usualmente áreas de estancamiento de agua. Esta zona muestra BFE ya que se ha realizado un análisis hidráulico detallado en estas áreas.
AO	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Estas áreas se caracterizan por tener inundación superficial. Usualmente ocurre en áreas donde la inundación sobrepasa alguna barrera y la escorrentía se mueve sobre un terreno con una pendiente en bajada, inundando así una depresión. Esta área no tiene BFE, el nivel de inundación se mide en profundidad de 1 a 3 pies.
AR	Áreas que resultan de la descertificación de un sistema de protección contra inundaciones previamente acreditado que se determina que está en proceso de restauración para proporcionar protección básica contra inundaciones.
A99	Áreas sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Para tener esta clasificación una estructura de control de inundación como un dique o represa, entre otras, debe estar en una etapa de progreso estatutario hacia la finalización del proyecto para que se pueda considerar para tarifas de seguro.
V	Áreas costeras sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Las zonas V, además, están asociadas a olas inducidas por eventos atmosféricos. No se muestran elevaciones de inundación ya que no se ha realizado un análisis costero detallado en estas áreas.
VE, V1-V30	Áreas costeras sujetas a la inundación del 1% de probabilidad anual. Las zonas VE, además, están asociadas a olas mayores de 3 pies inducidas por eventos atmosféricos. Estas áreas incluyen elevaciones de inundación ligadas a análisis costero detallado. La Zona VE se usa en los mapas nuevos, o revisados recientemente, en lugar de las Zonas V1-V30.

4.6.4.4 Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Pluvial

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

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

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

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

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

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

4.6.4.5 Plan de Ordenamiento Territorial

En el caso del Municipio de Naguabo, éste aún no cuenta con un Plan Territorial aprobado por la JP, este se encuentra en su fase III de aprobación en la JP, por lo que, no posee la jerarquía para emitir permisos de construcción o desarrollo y es la Oficina de Gerencia y Permisos (OGPe) la que prevalece como facultada para emitir permisos de construcción. No obstante, el municipio puede emitir opiniones o recomendaciones no vinculantes relacionadas con proyectos ante la consideración de la OGPe.

Aunque el municipio no cuenta con un POT actualmente, sí se rige por el Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Códigos de Puerto Rico 2018) aprobado el 15 de noviembre de 2018 por la Oficina de Gerencia de Permisos, y el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios de la Junta de Planificación, cuya vigencia data del 7 de junio de 2019, que regulan la construcción y uso de terreno en el municipio y Puerto Rico en sí.

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

4.6.4.6 Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico PUT

El Plan de Uso de Puerto Rico fue adoptado por la Junta de Planificación en virtud de la Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004, según enmendada (Ley del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico)[57]. Dicha Ley establece que el Plan de Uso de Terrenos (PUT) para Puerto Rico será el "instrumento principal en la planificación que propicie el desarrollo sostenible de nuestro país y el aprovechamiento óptimo de los terrenos, basado en un enfoque integral en la justicia social y en la más amplia participación de todos los sectores de la sociedad. El Plan se "inspira en los diez principios del llamado desarrollo inteligente ("*Smart Growth*") que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida, preservar el medio ambiente natural y ahorrar dinero en un término definido (JP, 2015). El Plan clasifica todas las áreas de Puerto Rico entre Suelo Urbano, Suelo Urbanizable y Suelo Rústico (véase sección 3.3). De haber alguna recalificación al distrito R-EA o el distrito sobrepuesto ZR, el municipio solicitará que dicha parcela o porción de parcela recalificada sea calificada con SREP.

4.6.4.7 Programa Nacional de Seguro Contra Inundaciones (NFIP)

El Programa 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.

[57] 23 L.P.R.A § 227 et. seq.

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

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

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo 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.[58]

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

Las comunidades[59], por su parte, adoptan y requieren el cumplimiento con los estándares mínimos del NFIP sobre las construcciones y desarrollos en las áreas designadas como Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Sin embargo, varias comunidades aspiran a lograr un nivel superior de seguridad y protección para sus residentes adicionales a los estándares mínimos del NFIP. A esos efectos, las comunidades poseen a su haber la opción de participar del Sistema de Clasificación de Comunidades (CRS, por sus siglas en inglés) del NFIP, logrando obtener reducciones en el costo de las primas del seguro de inundación. Esto se debe a que el CRS reconoce los esfuerzos adicionales de las comunidades en: (1) disminuir los daños de inundación a la propiedad asegurable; (2) fortalecer y apoyar las disposiciones del seguro NFIP; y (3) exhortar un acercamiento abarcador del manejo de valles inundables. Estos esfuerzos adicionales les ofrecen a los residentes de la comunidad mayor seguridad, reducción en los daños a la propiedad, desarrollan la resistencia de las comunidades y fomentan una mejor calidad de vida para los residentes.

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

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

4.6.4.8 Participación del Municipio de Naguabo 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.
Para obtener más información, refiérase al siguiente enlace: http://cedd.pr.gov/avipr/nfip-mapa-de-inundacion/.

4.6.4.9 Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA)

El Programa de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022 (en adelante el PICA), representa un programa de mejoras capitales por parte del Gobierno de Puerto Rico con el propósito de integrar la inversión considerada para obras de capital a través de los diversos programas que desarrollan los organismos del gobierno. Este programa sirve como herramienta de planificación a corto y medio plazo con el fin de orientar, coordinar y guiar las inversiones públicas durante su periodo de vigencia. El programa utiliza el perfil demográfico y socioeconómico de Puerto Rico y un análisis de regiones según establecidas por la JP. En lo que respecta al Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del municipio, el PICA se utiliza para integrar información sobre el desenvolvimiento actual de la economía en Puerto Rico, incluyendo información sobre la deuda pública y las tendencias de desarrollo y proyectos designado como prioridad para ser implementados en la isla. Dentro de este marco conceptual, el PICA le provee al municipio información, provista por las instrumentalidades gubernamentales, sobre asignaciones e inversiones en mejoras de que tienen a su haber implementar y que están dirigidos a contribuir al esfuerzo del municipio en la mitigación de peligros naturales.

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

Área de Gerencia Gubernamental -Sector de Servicios Auxiliares al Gobierno

Autoridad de Edificios Públicos e Instalaciones Gubernamentales

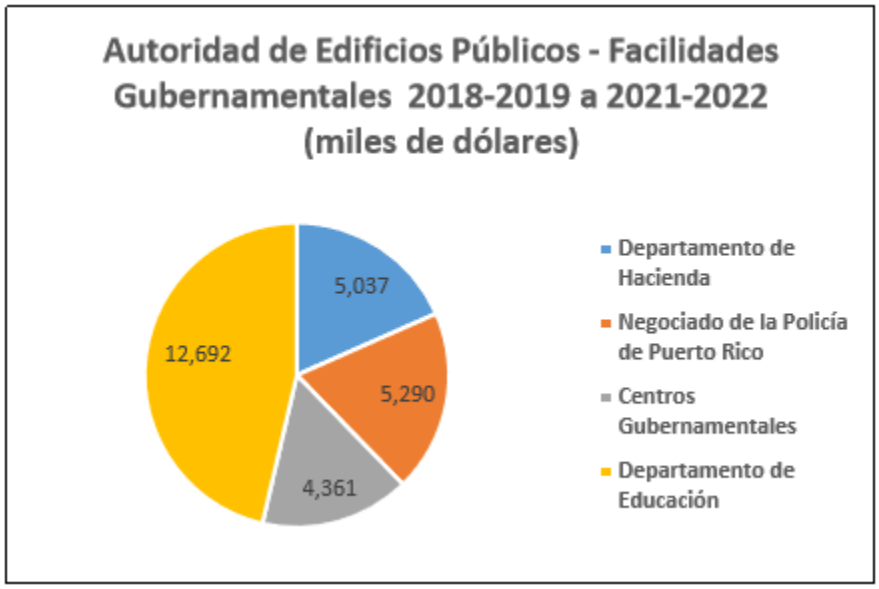
En armonía con el Plan para Recuperación de Puerto Rico adoptado tras el paso de los huracanes Irma y María en septiembre de 2017, el PICA identifica tres (3) áreas críticas de inversión de capital, a saber: (1) reconstrucción de la infraestructura física; (2) capital humano; y (3) las inversiones en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

de Puerto Rico, el PICA recomienda se le asigne una inversión total de $27.380 millones para el cuatrienio que comprende el documento.[60]

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

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

El PICA, a su vez, provee la siguiente gráfica para ilustrar la inversión recomendada para ser asignada a la AEP y la distribución conforme a la necesidad de mejoras que requieren los centros que ofrecen servicios gubernamentales.



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

Conforme al cuatrienio que comprende el PICA se han identificado o incluido instalaciones gubernamentales en el Municipio de Naguabo a rehabilitarse por parte de la AEP. Así las cosas, el municipio incluye en este documento proyectos de mitigación dirigidos a rehabilitar sus instalaciones críticas para lograr que estas estructuras sean resistentes a los peligros naturales.

[60] Entre las instalaciones que la AEP diseña, construye y conserva, se encuentran instalaciones críticas como lo son las escuelas, hospitales, cuarteles de policía, cárceles, parques de bomberos, centros de gobierno, entre otras. El PICA hace contar que estas estructuras serán desarrolladas conforme a la más alta calidad de diseño y tecnología. Esto presupone que los desarrollos deber realizarse conforme a los códigos de construcción vigentes.

[61] Véase, Proyecto potencial para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022 (PICA), a la pág. 18.

Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión total estimada	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Rehabilitación de estructura y sitio de daños ocasionados por el huracán María en el Centro de Gobierno de Naguabo.	646	32	614	0	0	0	614
Total	646	32	614	0	0	0	614

Fuente: PICA. Figuras en Millones de Dólares

Sector de Transporte y Comunicación

Autoridad de Carreteras y Transportación

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

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

Tabla 63: Proyectos del PICA para Naguabo Sector de Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT)

Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión total estimada	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Esfuerzos de reparación y remplazo de vallas de seguridad y rótulos a causa de daños provocados por el huracán María en los Municipios de Culebra, Humacao, Maunabo, Naguabo, Patillas and Yabucoa Municipalities (280.68 kms) (AC-800541)	462	0	231	231	0	0	462

Nombre y Descripción del Proyecto	Inversión total estimada	Inversión realizada	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	Total 2018-2019 a 2021-2022
Prime Electric, Corp.- Reparaciones al Sistema de Emergencia de Señales de Tránsito, PR-3 desde Loíza hasta PR-909, Canóvanas, Rio Grande, Luquillo, Fajardo, Ceiba, Naguabo y Humacao; PR-17 (Ave. Piñero) desde PR-19 hasta intersección PR-181 San Juan y Guaynabo. Esto a causa de daños causados por el huracán Irma (6/sept./2017) (AC-800536)	872	288	584	0	0	0	584
Total	1,334	288	815	231	0	0	1,046

Fuente PICA. Figuras en Millones de Dólares

4.6.4.10 National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)

El NPDES es un programa autorizado por la Ley de Aguas Limpias de los Estados Unidos ("Clean Water Act") y administrado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés). Este programa requiere que los sistemas separados de agua de pluviales (MS4, por sus siglas en inglés) obtengan un permiso para el descargue de aguas pluviales a los cuerpos de agua. En el caso de Puerto Rico la EPA emitió un permiso general en el 2016 al cual los municipios pueden obtener cobertura al someter un "Notice of Intent" (NOI) y un adoptar un programa de manejo de escorrentías ("Stormwater Management Program, SWMP"). Si algunas de las medidas de mitigación enumeradas en la sección 6.5 modificara el NOI o el SWMP – los mismos serán debidamente enmendados.

4.6.4.11 Infraestructura Verde

La Sección 502 de la Ley Federal de Aguas Limpias ("Clean Water Act") define la infraestructura verde como la gama de medidas que utilizan sistemas de plantas o suelos, pavimento permeable u otras superficies o sustratos permeables, cosecha y reutilización de aguas pluviales (de lluvia), o paisajismo para almacenar, infiltrar o evapotranspirar aguas pluviales y reducir los flujos a los sistemas de alcantarillado o a aguas superficiales.[62]

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

[62] 33 USC § 1362

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

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

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

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)[63]

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.

[63] 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

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 Naguabo, 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 Naguabo. 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 Naguabo.

La exposición a los peligros puede ser un indicador de vulnerabilidad. La exposición económica puede identificarse a través de valores evaluados localmente para mejoras (instalaciones), y la exposición social puede identificarse estimando la población expuesta a cada peligro. Esta información es especialmente importante para los responsables de la toma de decisiones, para utilizarla en la planificación de desalojo u otras necesidades relacionadas con la seguridad pública.

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

Cambios en prioridades

Como parte del proceso de actualización de este Plan, se revisitó la identificación de peligros y evaluación de riesgos del municipio, así como también se proveyó el estatus de las estrategias alineadas a evaluar estos peligros. Para ello, se actualizó el análisis de riesgos para todos los peligros del municipio, y se añadieron y evaluaron peligros no incluidos en el Plan 2015. Además, se priorizaron los mismos acorde con las nuevas realidades del municipio, particularmente reflejadas por eventos de vientos fuertes que afectaron al municipio, tales como Irma y María, ambos factores que incidieron en este cambio, así como cambios poblacionales (merma), posibles cambios en desarrollo, la exacerbación del cambio climático y su impacto en el aumento en el nivel del mar, entre otros.

La siguiente tabla describe el resultado de clasificación y/o priorización de peligros extraídos del Plan anterior versus el Plan actual.

Tabla 64: Actualización de la clasificación de riesgos para el Municipio de Naguabo entre 2015 y 2021

Peligro	Clasificación - Plan 2015	Clasificación - Plan 2021
Cambio climático/ Aumento en el nivel del mar	No se incluyó.	Baja
Sequía	No se incluyó.	Baja
Terremoto	Moderado	Baja
Inundación	Alta	Alta
Deslizamiento	Bajo	Alta
Vientos fuertes	Se incluyó dentro del peligro de huracanes y tormentas.	Alta
Tsunami	Muy Bajo	Moderado
Marejada ciclónica	Se incluyó dentro del peligro de huracanes y tormentas.	Moderado
Erosión costera	Bajo	Moderado
Incendio forestal	No se incluyó.	Baja

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 Naguabo para implementar exitosamente las actividades de mitigación. Además, permite identificar los recursos, las destrezas y los procesos internos y externos disponibles. Este análisis, junto con la evaluación de riesgos, sirve como la base de hechos necesaria para la implementación de un Plan de Mitigación contra Peligros Naturales exitoso. Al reconocer sus áreas de fortaleza y debilidad, el municipio se encuentra en mejor posición para trazar las metas del Plan, para que estas sean diseñadas conforme a la realidad del municipio y la capacidad de éstos de implementarlas. Esta evaluación de capacidades sirve tanto como trasfondo para el proceso de planificación como para punto de comienzo para el diseño, desarrollo e implementación de estrategias de mitigación futuras.

El Comité de Planificación evaluó las capacidades con las que cuentan para reducir, a largo plazo, su vulnerabilidad ante la ocurrencia de un peligro natural. Estas capacidades incluyen la autoridad que tiene el municipio para implementar disposiciones legales o de regulación y los recursos de personal fiscales para llevarlos a cabo. Los recursos de personal incluyen personal técnico, tales como planificadores e ingenieros, con conocimiento sobre el desarrollo y manejo de terreno y los riesgos que pueden ser causados por un evento natural o por intervención humana. El Comité de Planificación consideró también las formas en que se podían expandir y mejorar políticas existentes con el fin de integrar la mitigación de peligros en los programas y actividades que se llevan a cabo en el municipio diariamente.

Al llevar a cabo la evaluación de capacidades, se examinaron las siguientes áreas, discutidas en las secciones 5.1 a 5.4.

5.1 Capacidad reglamentaria y de planificación

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

naturales. Sin estos planes y regulaciones, es probable que el municipio continúe con un nivel de riesgo más elevado.

Ejemplos de herramientas reglamentarias y de planificación incluye, pero sin limitarse a:

- Planes de mejoras capitales (como el Programa de Inversiones de Cuatro Años, PICA)
- Plan de Ordenamiento Territorial
- El nuevo Código de Construcción
- El Reglamento de Planificación Núm. 13
- Planes de respuesta y manejo de emergencias
- Programa del Seguro Nacional de Inundación

Es importante resaltar que estos planes y reglamentos incluyen, entre otras cosas, información relacionada al municipio o que pudieran ser implementadas y adecuadas a la mitigación peligros naturales en el municipio.

El NFIP, por su parte, representa una herramienta crucial para las comunidades que se ven impactadas por inundaciones frecuentes. A esos efectos, FEMA proveerá seguro de inundaciones a las comunidades que estén en cumplimiento con los criterios del NFIP. Esto incluye adoptar y cumplir prácticas de manejo de inundaciones que promuevan el desarrollo adecuado en este tipo de zonas inundables.

Tabla 65: 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**
Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples, Municipio de Naguabo (2015)	X		Comité de Planificación Municipal	Alto	El Plan previo del Municipio de Naguabo se actualiza mediante el presente documento. Así pues, el Plan anterior sirve como base para el desarrollo de este Plan.	El Plan Revisado (actualizado) fue adoptado por el municipio en el 2015.
Plan Territorial de Naguabo - Borrador		X	Municipio de Naguabo y la Junta de Planificación	Alto	Se integrará al Plan Territorial de Naguabo la evaluación de peligros presentados en este Plan de Mitigación, toda vez que ofrece una perspectiva de las áreas más propensas a ser afectadas por peligros naturales. De esta forma el Plan Territorial de Naguabo se ajustará a un mejor manejo de la tendencia y/o desarrollo municipal ante los peligros identificados.	En progreso. Según actualización de 31 de diciembre de 2019, se encuentra en la Fase III. Los permisos son gestionados en OGPe.
Plan Operacional de Emergencias y Multiriesgos, 2019	X		OMME	Alto	Se utiliza este Plan para identificar los peligros a los que se encuentra expuesto el municipio y las herramientas que tiene Naguabo para asistir a la población.	Ley 211 del 2 agosto de 1999- conocida como la ley para la Agencia Estatal de Manejo de Emergencias y Administración de desastres, Artículo 2 Revisado en el 2019.
Código de construcción de Puerto Rico (PR Codes 2018)	X		OGPe	Alto	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos de construcción en nuevos desarrollos, modificaciones, mejoras, entre otros.	Administrado por Gobierno Central.

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	Alto	Se incorpora como esfuerzo del municipio para velar por que se utilicen los códigos vigentes para reducir la ocurrencia de eventos de incendio forestal.	Administrado por Gobierno Central. El Código de fuego contribuye a que se adopten medidas de mitigación para prevenir la ocurrencia del fuego. Estas medidas contribuyen a la reducción de eventos de incendio en el municipio
Programa Nacional de Seguro contra Inundaciones (NFIP, por sus siglas en inglés)	X		Junta de Planificación	Alto	El NFIP provee a las comunidades participantes un seguro por inundación asequible si la referida comunidad adopta y hace cumplir la reglamentación sobre el manejo de valles inundables para disminuir los riesgos futuros en Áreas Especiales de Riesgo de Inundación. Así pues, el implementar el NFIP representa una medida de mitigación del peligro de inundación.	Programa Nacional de Seguro de Inundaciones (NFIP). Naguabo, así como otros 73 municipios en PR, participan como una comunidad en el NFIP (Puerto Rico, ELA - 720000).
Reglamento sobre áreas especiales de riesgo a inundación (Reglamento de Planificación Núm. 13) Octava Versión	X		Junta de Planificación	Alto	Las medidas contenidas en el Reglamento de Planificación 13, tienen como objetivo mitigar las pérdidas futuras por inundación a nivel nacional mediante reglamentación de construcción en áreas propensas a inundación.	Vigencia desde el 9 de enero de 2021. El Reglamento provee limitaciones y/o prohibiciones sobre nuevas construcciones y ciertas mejoras o expansiones estructurales a base de la localización de ésta y la clasificación del área como inundable o no inundable. Se aplica en la estrategia de mitigación P-5, Sección 6.5.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Registro Nacional de lugares históricos	X		Oficina Estatal de Conservación Histórica (SHPO, por sus siglas en inglés)	Moderado	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.	Naguabo tiene varios lugares que están registradas como parte del Registro nacional de lugares históricos. Refiérase al Apéndice B.6.4.
Programa de manejo de escorrentías (SWMP, por sus siglas en inglés) para el Permiso General de Descargas de Escorrentías de Pequeños Sistemas Separados de Alcantarillado Pluvial Municipal (MS4s)	X		DRNA	Alto	Este programa ofrece las facultades y obligaciones que tiene el municipio para cumplir con el MS4. Entre los objetivos principales del SWMP es desarrollar un instrumento de planificación para describir las actividades y medidas que serán implementadas por el municipio en áreas urbanizadas y cumplir con el MS4. Se identifica el alcantarillado pluvial del municipio y las medidas de control para, entre otras cosas, reducir el impacto de inundación en el municipio y reducir las descargas ilícitas y la contaminación de los cuerpos hídricos.	Aunque el DRNA tiene un programa de manejo de agua de escorrentías, este no referencia el municipio.

Capacidad Reglamentaria y de Planificación						
Herramienta de planificación/regulación	**Establecido**	**En desarrollo**	**Departamento responsable**	**Efecto en reducción de riesgo/pérdida**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Proyectos potenciales para un programa de inversiones de cuatro años 2018-2019 a 2021-2022	X		Junta de Planificación	Alto	Véase sección 6.6.	Dentro del Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA), se proveen mejoras capitales con el propósito de que agencias presenten inversiones públicas que tengan impacto sobre el municipio. Naguabo tiene programados proyectos relacionados a la Autoridad de Edificios Públicos y la Autoridad de Carreteras.

5.2 Capacidad técnica y administrativa

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

Tabla 66: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Técnica y Administrativa

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Planificadores con conocimiento del desarrollo de tierras y prácticas de manejo de tierras		X		Oficina de Planificación Municipal junto a Junta de Planificación	Este profesional contribuye al buen uso del suelo en el municipio para evitar que se desarrollen áreas susceptibles a peligros naturales de alto impacto.	El municipio no tiene una oficina de planificación con planificadores profesionales y tecnología informática.
Ingenieros o profesionales capacitados en prácticas de construcción, relacionados a edificios e infraestructura	X			Colegio de Ingenieros y Agrimensores, Gobierno Municipal	Estos profesionales contribuyen al desarrollo del municipio y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes.	El municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.
Administrador de emergencias	X		Director(a) de la Oficina de Manejo de Emergencias municipal	Oficina de Manejo de Emergencias municipal, Departamento de Seguridad Pública	La OMME posee información acerca de la ocurrencia de eventos naturales en el municipio y las áreas que se encuentran vulnerables ante éstos.	El municipio cuenta con el personal capacitado en la oficina establecida para el manejo de emergencias. Dirección ocupada por el facilitador área de OMME.
Administrador de planos de inundación a través de la Junta de Planificación	X			Oficina Manejo de Emergencias	Se atiende de manera colaborativa a través de la Junta de Planificación.	El municipio puede manejar la administración, permisos, recursos y clasificación a través de la Junta de Planificación.

Capacidad Técnica y Administrativa						
Equipo/Recursos de personal	Sí	No	Posiciones futuras	Departamento o agencia	Oportunidades para integrar en HMP	Comentario
Agrimensor de tierras		X			Estos profesionales contribuyen al buen uso de suelos y aportan su conocimiento para que las edificaciones cumplan con los códigos de construcción vigentes y se construya en áreas seguras ante peligros naturales.	El municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.
Científico familiarizado con los peligros naturales		X			El municipio se mantiene en contacto directo con diferentes universidades para lograr la información necesaria para evaluar los riesgos e implementar las medidas necesarias.	Miembros a través de la comunidad científica identificada.
Equipo encargado del desarrollo de recursos o redactor de propuestas	X			Oficina de Programas Federales Municipal	Estos profesionales contribuyen al en la identificación de recursos disponibles en diferentes programas federales.	El municipio se encarga de generar sus propuestas.
Personal con experiencia en el manejo de emergencias	X		Evaluación para la creación de posiciones que atiendan el manejo de personal capacitado y personal para manejo de emergencias.	Oficina de Manejo de Emergencia Municipal	La OMME es la agencia encargada de dar continuidad a este Plan.	Cuenta con un director para la Oficina de Manejo de Emergencias.
Personal Experto en Sistemas de información Geográfica (GIS)	X			Oficina de Obras Públicas y OMME	Se han incorporado acciones de mitigación a este aspecto, para la adquisición de equipo y adiestramientos.	El municipio podría contratar por servicios profesionales, de ser necesario.

5.3 Capacidad financiera

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

Tabla 67: Evaluación de capacidad municipal – Capacidad Financiera

Capacidad Financiera						
Recurso Financiero	**Sí**	**No**	**Desconocido**	**Departamento o agencia**	**Oportunidades para integrar en HMP**	**Comentarios**
Proyectos potenciales para un Programa de Inversiones de Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022	X			Véase sección 4.6.4.9.	Las mejoras capitales sirven para complementar los esfuerzos de mitigación del Municipio de Naguabo.	Entre los proyectos que están contenidos en el PICA y que tienen impacto en el municipio se encuentran los proyectos bajo la administración de la Autoridad de Edificios Públicos y la Autoridad de Carreteras y transportación.
Fondos en bloque para desarrollo comunitario (en inglés, CDBG)	X			Oficina de Programas Federales	Provee asistencia de fondos federales para mejorar las estructuras e infraestructura en el municipio, de manera tal que se complementa con el esfuerzo de mitigación en Naguabo.	Ley Núm. 137 de 11 de agosto de 2014, según enmendada, para establecer que los fondos federales del "Community Development Block Grant Program" (CDBG) que administra el Estado Libre Asociado de Puerto Rico a través de la Oficina del Comisionado de Asuntos Municipales (OCAM) [Nota: Actualmente a través del Depto. de la Vivienda por la Ley 162-2018], serán distribuidos en partes iguales entre todos los municipios catalogados como "non-entitlements", exceptuando los municipios de Vieques y Culebra, a los que se les adjudicará un quince por ciento (15%) adicional al otorgado a los demás municipios; para derogar la Ley 50-2004, según enmendada; y para otros fines relacionados.

5.4 Capacidad de educación y difusión

Las capacidades de educación y difusión tienden a enfocarse más en la concientización y la educación pública y pueden incluir programas de preparación y seguridad para huracanes, participación en el programa "StormReady" y programas de identificación y conocimiento de los peligros naturales y riesgos a los que son expuestos.

Estos programas pueden realizarse en colaboración con los departamentos de comunicación u otra dependencia encargada de la difusión y concientización pública y capacitación, y tienen como objetivo que las comunidades conozcan los peligros naturales a los que se encuentran expuestas, los riesgos asociados a la ocurrencia de eventos naturales y la importancia de implementar medidas de mitigación, tanto a nivel comunitario como individual. Así, por ejemplo, tendrán a su cargo el organizar y programar la difusión y producción de material educativo de los diferentes temas tales como Huracanes, Terremotos, Erosión Costera, Tsunamis, Salud, Pandemias, entre otros. 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 68: 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**
Municipio Autónomo de Naguabo - Home | Facebook	X		Página de red social con información general referente a servicios y actividades promovidas por el Municipio de Naguabo.	Prensa y comunicaciones	Ofrece información a personas con acceso al internet, personas con cuentas de redes sociales sea por teléfono inteligente o computadora.
Reuniones de municipio, seminarios, clases (CERT) u otras oportunidades de difusión	X		Busca llevar información a personas que no tienen acceso al internet, personas que reciben información a través de medios audiovisuales.	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias	Se coordina según requerido por la comunidad.

Capacidad de Educación y Difusión					
Recurso de Educación o Difusión	**Sí**	**No**	**Descripción**	**Departamento o Agencia**	**Comentarios**
Vehículos con altavoz	X		Como recurso de convocatoria, tenemos vehículos de sonido, al igual tenemos la facilidad de crear spot rodante.	Prensa y comunicaciones	OMME cuenta con vehículos de sonido. A través de este medio se convoca y orienta la comunidad por lo que permite llegar el mensaje a todas las comunidades de Naguabo.

Capítulo 6: Estrategias de mitigación

6.1 Requisitos de estrategias de mitigación

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

El Plan debe incluir lo siguiente:

- Una estrategia de mitigación que provee un modelo de la jurisdicción para reducir las pérdidas potenciales identificadas en la evaluación de riesgo, basado en las autoridades existentes, policías, programas y recursos; junto con su habilidad de expandirse y mejorar las herramientas existentes.

- Esta sección debe incluir:
  - Una descripción de las metas de mitigación para reducir o evitar vulnerabilidades a largo plazo en los peligros identificados.
  - Una sección que identifique y analice una gama comprensiva de acciones de mitigación específicas y proyectos siendo considerados como reductores de los efectos de cada peligro, con énfasis particular en edificios nuevos y existentes, también en infraestructura;
  - Una descripción de la participación de la jurisdicción en el NFIP y que cumpla con los requisitos del NFIP, como sea apropiado; y, por último,
  - Un plan de acción que describa cómo la acción identificada será priorizada, implementada y administrada por la jurisdicción local. La priorización debe incluir un énfasis especial a medida de cuáles beneficios son maximizados, de acuerdo con una revisión de costo-beneficio sobre los proyectos que fueron propuestos, junto con su costo de asociación.
- Para los planes multi-jurisdiccionales deben incluir medidas relacionadas con la jurisdicción solicitando aprobación de FEMA o crédito del Plan.[64]

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;

[64] 44 C.F.R. § 201.6(c)(3)

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

Este Plan retiene los objetivos del Plan de Mitigación anterior del municipio a saber:

Objetivo 1 Prevención para proteger la vida y propiedad contra los efectos de los peligros naturales múltiples mediante la mitigación.

Objetico 2 Educar y crear conciencia en la ciudadanía respecto a la mitigación de los peligros naturales.

Objetivo 3 Fortalecer los servicios de emergencia para mitigar la pérdida de vida y propiedad en caso de desastre.

Objetivo 4 Desarrollar actividades de colaboración entre distintos sectores de la sociedad para integrar efectivamente los procesos de mitigación contra desastres.

6.3 Identificación y análisis de técnicas de mitigación

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

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

6.3.2 Protección de propiedades

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

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

6.3.3 Protección de recursos naturales

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

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

6.3.4 Proyectos de estructura

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

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

6.3.5 Servicios de emergencia

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

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

6.3.6 Educación y concientización pública

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

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

6.4 Selección de estrategias de mitigación para el Municipio de Naguabo

Para determinar las estrategias de mitigación del Municipio de Naguabo, 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 Naguabo. Aunque uno de los factores que influye en el proceso de preparación de este Plan es la elegibilidad de financiamiento, su propósito es mayor que un simple acceso a los fondos federales, sino a que permitir tener una comunidad más resiliente al poder mitigar el impacto de peligros futuros.

El municipio identificó una serie de medidas de mitigación. Estas acciones se resumen en las siguientes tablas junto con su descripción, los peligros que atiende, prioridad relativa, las agencias o departamentos encargados, posibles fuentes de fondos, el tiempo estimado en que se completará, así como su estado de implementación, según identificadas por la comunidad y el Comité.

Es meritorio aclarar que el nivel de prioridad asignado a las estrategias o acciones de mitigación correspondientes van alineadas a la narrativa de la sección 4.6.5. que, ciertamente reflejan que hubo un cambio un tanto significativo pertinente a la identificación de peligros naturales de interés o identificados como significativos para el Municipio de Naguabo desde la expiración del pasado Plan de Mitigación de Riesgos. Es decir, se mantuvieron algunos peligros, que, al cambiar de categoría, se evaluó su nivel de priorización, otros se mantuvieron igual, mientras que se identificaron peligros nuevos, asignándole un valor o nivel de priorización. Es por ello que, luego de un robusto análisis de riesgos y su subsiguiente discusión con el Comité e insumo de la ciudadanía y otros, se atemperaron las estrategias de mitigación a la correspondiente valorización y categorización de los peligros identificados, así como la posible identificación y disponibilidad de fondos dirigidas a estas acciones, para atender y reflejar las necesidades del municipio al 2021.

Nótese, que el municipio ha logrado implementar algunas de las estrategias de mitigación contenidas en su Plan de Mitigación previo. No obstante, la falta de fondos necesarios para implementar proyectos de mitigación en Naguabo, 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. Así mismo, al revisar los mismos se corrigieron algunos datos en la redacción de estos. 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 Naguabo. Con la aprobación, adopción e implementación del presente documento, el Municipio de Naguabo estará en mejor posición de ser elegible para solicitar los correspondientes fondos federales para financiar estos proyectos.

Según mencionado en la sección 6.3, en esta revisión se han reorganizado las acciones de mitigación a base del tipo de actividad, según se enumera a continuación:

1. Prevención;
2. Protección a la propiedad;
3. Protección de los recursos naturales;
4. Proyectos estructurales;
5. Servicios de emergencia; y

6. Educación y concientización pública.

Las estrategias de mitigación del Municipio de Naguabo 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[65].
- **E** por El Ambiente; el impacto en el ambiente debe ser considerado porque las consideraciones estatutarias y el deseo público en tener comunidades sostenibles y saludables medioambientalmente.

Cada **estrategia de mitigación** propuesta incluye:

- La categorización de la medida de mitigación;
- El peligro natural asociado a la medida de mitigación;
- 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 Naguabo evaluó la eficiencia y validez de costos durante el desarrollo y la asignación de prioridades a las acciones de mitigación presentadas en esta sección. Aunque un análisis de costo-beneficio formal no ha sido realizado para cada acción de mitigación como parte de la revisión y actualización del Plan, toda vez que no es parte de un requisito para el desarrollo ni la información está disponible al presente, las acciones fueron identificadas considerando la viabilidad técnica y económica que tiene a su haber el Municipio de Naguabo. A esos efectos, se procedió a la utilización de una fórmula de clasificación numérica para evaluar la eficacia de los costos de cada acción de mitigación propuesta. Es importante mencionar que estos datos cuantitativos son preliminares y se presentarán formalmente mediante los procedimientos correspondientes a la asignación de fondos para su financiamiento. Por ejemplo, cualquier proyecto enviado para consideración el financiamiento a tenor con los programas estatales y federales, tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgos (HMGP) o el Programa de Mitigación Pre-desastre (PDM), debe incluirse su costo

[65] Los miembros de Comité consideraron la eficacia de costos como un criterio importante durante el desarrollo y la asignación de prioridades de las acciones de mitigación presentada en esta sección. Un Análisis de Costo-beneficio formal debería ser realizado en una futura fecha para cualquier proyecto de financiamiento que sea enviado para ser considerado conforme a los programas estatales y federales tales como el Programa de Subvención de Mitigación de Riesgo ("Hazard Mitigation Grant Program", HMGP por sus siglas en inglés) o el Programa de Mitigación de Pre-desastre ("Pre-Disaster Mitigation Program", PDM por sus siglas en inglés).

efectividad de ser una medida de construcción o rehabilitación como requisito para el municipio ser elegible.
Además, algunas medidas de mitigación, como lo son las campañas educativas, no se miden como se mide un proyecto de mitigación estructural, como lo es uno que envuelva obras de construcción. En ese sentido, la viabilidad económica de estas acciones educativas se basa en la adopción de métodos cualitativos como lo es el STAPLEE.

La evaluación de estrategias de mitigación es compleja e implica un análisis detallado de objetivos y variables cuantificables, así como aquellos que pueden ser más subjetivos y difíciles de medir. Existen dos acercamientos comunes usados para determinar los costos y los beneficios asociados a las medidas de mitigación de peligros naturales, a saber: (1) el análisis beneficio/costo; y (2) el análisis de costo efectividad. La diferencia entre estos dos (2) métodos es la manera en la cual los costos relativos y los beneficios de un proyecto de mitigación se miden. En ese sentido, en un análisis de beneficio/costo, se realiza una evaluación en dólares y una proporción neta es calculada para determinar si un proyecto debería ser realizado, es decir, si los beneficios netos exceden los costos netos para así conocer si es conveniente subvencionar el proyecto de mitigación.

Por otra parte, para calcular la proporción de beneficio/costo, los beneficios totales son divididos entre los costos totales; si la proporción que resulta es mayor que 1.0, se considera que un proyecto de mitigación es viable según los parámetros de FEMA utilizando el programa de computadora de "*Benefit Cost Analysis*". Esta proporción representa la cantidad de dólares de beneficios sobre la vida de un proyecto por cada dólar gastado inicialmente.

En cambio, FEMA establece que el análisis de costo efectividad implica evaluar el mejor modo de gastar una cantidad de dinero otorgada para conseguir un objetivo específico. En un análisis de viabilidad económica, los beneficios y los costos no son necesariamente medidos en dólares o en cualquier otra unidad común de la medida. La Circular OMB No A-94 establece que "un [proyecto de mitigación] es rentable si, sobre la base del análisis de costos de ciclo de vida de alternativas competitivas, se determina que se tienen los costos más bajos expresados en términos del valor presente de una cantidad dada de beneficios".

Este Plan, pues, se desarrolla e incluye estrategias de mitigación relacionadas a proyectos que el Municipio de Naguabo puede llevar a cabo para reducir el impacto en futuros desarrollos urbanos que requerirá, si se solicita fondos a FEMA para actividades de mitigación, realizar el análisis de costo efectividad.

El análisis de viabilidad económica es apropiado siempre que sea innecesario o impráctico considerar el valor en dólares de los beneficios proporcionados por las alternativas que están bajo consideración. Éste es el caso siempre que: (1) cada alternativa tenga los mismos beneficios anuales expresados en términos monetarios; o (2) cada alternativa tenga los mismos efectos anuales, pero el valor en dólares no pueda ser asignado a sus beneficios. Debido a que los valores en dólares no pueden ser asignados a sus beneficios, un modelo de costo/beneficio no puede ser usado para derivar la proporción. La viabilidad económica de costos de estas acciones ha sido considerada a través de la aplicación del método cualitativo al utilizarse los criterios de evaluación STAPLEE.

Los proyectos de mitigación aquí incluidos consideran las soluciones estructurales a los riesgos existentes asociados a los peligros naturales, primordialmente inundaciones, pero también considera los riesgos sísmicos significativos que tienen algunos sectores de desarrollos existentes, en particular las

instalaciones críticas. A modo de ejemplo, en las estrategias de mitigación estructurales, se utiliza STAPLEE para determinar la viabilidad económica. A su vez, se señala como medida de beneficio, de forma cualitativa, cómo el beneficio detrás de cada estrategia de mitigación implementada para prevenir la pérdida de vida y propiedad en el municipio debe ser mayor que el costo económico asociado a la acción o estrategia de mitigación considerada, al no establecerse un costo asociado a cierta medida.

Las siguientes tablas proveen las estrategias de mitigación del municipio. Para la identificación de las acciones de mitigación, favor de referirse a la siguiente leyenda:

Leyenda
P = Prevención
PP = Protección a la Propiedad
PRN = Protección de los Recursos Naturales
PE = Proyectos Estructurales
SE = Servicios de Emergencia
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, son los mismos que se sometieron a finales de 2019.
2. Los estimados para las acciones de mitigación que se sometieron en el Plan de 2021 fueron calculados utilizando la página de internet *Consumer Price Index Inflation Calculator* del Negociado Federal de Estadísticas del Trabajo (BLM, por sus siglas en inglés)[66]. 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 del mismo. 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)[67].
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

[66] https://www.bls.gov/data/inflation_calculator.htm
[67] Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report

según su prioridad provista por el Municipio de Naguabo sobre cada peligro identificado como de alto, moderado o bajo interés al municipio según a la Tabla 37 – *Priorización y clasificación de cada peligro – Municipio de Naguabo*. [68]

Las oficinas encargadas de dar el seguimiento correspondiente para que se complete cada actividad asignada:

- Oficina de la Alcaldesa
- Programa de Comunicaciones
- Programas Federales, Municipio de Naguabo
- Oficina Municipal de Manejo de Emergencias
- Departamento de Obras Públicas Municipal

[68] 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 69: Plan de Acción de Mitigación - Prevención

Prevención							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
P-1	Se solicitará formalmente la participación en el Community Rating System (CRS) del Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones (NFIP) para mitigar los efectos de las inundaciones a la misma vez que se reducen las primas del seguro del NFIP. Plan 2015, Actividad 19	Inundación	Baja	Oficina Asuntos Federales	Municipales Estatales (JP) Federales (FEMA) Beneficio: El cumplimiento de éstos redundará en una reducción en las tasas de seguro contra inundación en el municipio de Naguabo.	2021-2026	Pendiente, a fondos asignados. La Oficina de Asuntos Federales lo trabajara en conjunto con Oficina de Finanzas. También necesitará el apoyo de la JP que es la representante ante FEMA del NFIP y la Administración de los Valles Inundables. El ser admitido a dicho programa ayudará a reducir la prima de la tasa de seguro contra inundaciones por lo que facilitará que más personas se acojan al mismo.
P-2	El Municipio de Naguabo tomará la iniciativa para vigilar y controlar el uso de la tierra para prevenir la ubicación de nuevas estructuras en las zonas inundables, velando por el cumplimiento del Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de PR y las leyes ambientales del USEPA, USACE y DRNA que protegen los cuerpos de agua, humedales y otras áreas naturales. Plan 2015, Actividad 21	Inundación	Alta	Oficina Asuntos Federales	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Beneficio: haciendo cumplir las regulaciones y leyes establecidas se protege vida, propiedad y recursos naturales del municipio.	*Completado Plan 2015.*	*Status 2015. Esta actividad fue completada satisfactoriamente.* Actualmente dichas funciones recaen en la nueva Oficina de Gerencia de Permisos (antes ARPE) y en la Junta de Planificación de Puerto Rico. La OMMEAD del Municipio Naguabo dará apoyo a dichas agencias según sea necesario informándoles de violaciones e ilegalidades cuando tenga conocimiento.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-3	Preparar una ordenanza municipal a los fines de imponer multas elevadas a individuos que dispongan de relleno, basura, escombros y otros materiales que obstruyan el flujo natural de las aguas, reduzcan la capacidad de flujo de los ríos, quebradas y humedales y/o que deterioren la calidad de sus aguas. Plan 2015, Actividad 22	Inundación	Moderada a alta	Legislatura Municipal	Municipio de Naguabo (fondos operaciones Beneficio: La adherencia a los reglamentos protege la vida y propiedad.	2021-2026	Descartada en Plan 2015, pero el municipio reevaluarla si se continua perseguir la ordenanza con la legislatura, ya que hay ciudadanos realizando rellenos ilegales cercanos a cuerpos de agua.
P-4	El Municipio de Naguabo a través de su Asamblea Municipal aprobará una ordenanza municipal para que después de un desastre mayor como el que podría ocurrir luego de un huracán o inundación de gran magnitud se implanten moratorias de construcción y reconstrucción de viviendas y estructuras ubicadas en zonas de alto riesgo a inundaciones y deslizamientos incluyendo las áreas de humedales y zonas inundables que presentan problemas recurrentes de inundación. Plan 2015, Actividad 24	Todas	Alta	Legislatura Municipal	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Beneficio: La adherencia a los reglamentos protege la vida y propiedad.	2021-2026	La nueva administración se encuentra evaluando que ordenanzas existen, y determinar la manera de atender este asunto.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-5	El Municipio de Naguabo gestionará la obtención de fondos para hacer los estudios detallados que indiquen la naturaleza específica de las obras necesarias para mejorar las condiciones de los puentes, incluyendo los puentes de vado, a través del municipio. Se peticionarán fondos al "Hazard Mitigation Grant Program" (HMGP) y el "Flood Mitigation Assistance" (FMA) de FEMA para financiar el costo de implantar las medidas más costo-efectivas para mejorar los puentes.[69] Plan 2015, Actividad 26	Inundación	Moderada a alta	Oficina de Fondos Federales	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Legislatura de Puerto Rico, DRNA FEMA-Hazard Mitigation Grant Program (HMGP), Flood Mitigation Assistance Program (FMA) Beneficio: Mantener la seguridad y la comunicación entre las diferentes comunidades.	2021-2026	El Municipio ha sometido 68 proyectos bajo el Programa de Sección 406, en el cual ya se encuentran fondos a signados a varios de estos puentes. La Oficina de Asuntos federales continúa con el proceso de completar esta acción.

[69] Plan 2015: Una vez se hayan completado los estudios y los planos el Municipio se asegurará que se obtendrán los permisos necesarios para cumplir con la reglamentación ambiental vigente y de ser necesario, en caso de no poder obtener recursos económicos del HMGP o del FMA cabildeará activamente en la Legislatura de Puerto Rico para lograr la asignación de fondos para financiar los contratos de construcción. El propósito de esta actividad es proteger la vida y propiedad de los residentes que periódicamente se ven afectados.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-6	El Municipio de Naguabo a través de su Asamblea aprobará una ordenanza municipal para establecer como política pública del Municipio de Naguabo que todo puente o vado que se construya se reconstruya o se repare sea hecho en atarjea para evitar que durante un evento de lluvias fuertes acompañado de inundaciones no se repita la situación de puentes obstruidos, sedimentados y colapsados como comúnmente ocurre con los vados de tubo corrugado. Además, este diseño mantendrá la funcionalidad del puente durante un evento de inundación y evita los daños recurrentes a los que son sometidos los puentes vados. Plan 2015, Actividad 27	Inundación	Moderada a alta	Legislatura Municipal	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Mantener el acceso entre las diferentes comunidades de forma segura antes, durante y después de un evento de peligro.	2021-2026	La nueva administración se encuentra evaluando que ordenanzas existen, y determinar la manera de atender este asunto.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-7	Se regulará la construcción mediante reglamentación que será incorporada dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio. Para ello, se necesita completar el proceso de aprobación del POT y asegurarse incluir el análisis de riesgos y sirva de guía para evitar construcciones en áreas de alto riesgo, además de promover la implementación de acciones de mitigación en áreas de moderado y alto riesgo. Plan 2015, Actividad 3[70], 11[71], 16[72], 28[73], 33[74], 38[75], 42[76]	Todos	Moderada a Alta	Oficina Asuntos Federales / Secretaría	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: A través del Plan de Ordenamiento Territorial y su incorporación del Plan de Mitigación se consolida el esfuerzo municipal para la mitigación contra peligros naturales.	2021-2026	Al 18 de mayo de 2021, se confirmó con la JP que el POT se encuentra en la Fase de aprobación final. La Oficina de Asuntos Federales en conjunto con Secretaría darán seguimiento a la persona designada para completar este proceso en coordinación con la JP.

[70] Plan 2015, Actividad 3: Promover políticas de mitigación dentro del Plan de Ordenamiento Territorial mediante la planificación del uso del suelo incluyendo guías para que el desarrollo ocurra en lugares seguros donde la nueva infraestructura pública y privada no se vea afectada por los factores agravantes asociados a los diversos peligros naturales identificados en este estudio.

[71] Plan 2015, Actividad 11: Se asegurará de que el Plan de Ordenamiento Territorial requiera que las nuevas edificaciones cumplan con los códigos de construcción contra vientos de acuerdo con lo estipulado por el "Uniform Building Code" y los reglamentos de construcción vigentes en Puerto Rico. Se prevendrá la construcción de viviendas ilegales, que no cumplen con los requisitos de construcción, mediante un sistema de vigilancia efectivo a través de todo el municipio. Se mantendrá actualizado el plan de preparación, respuesta y recuperación para casos de huracán y se incorporarán las recomendaciones de mitigación de este.

[72] Plan 2015, Actividad 16: Se implantará, dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, los requerimientos de manejo y disposición de escorrentías en los nuevos proyectos de construcción para garantizar que las nuevas construcciones no incrementen la magnitud y frecuencia de las inundaciones.

[73] Plan 2015, Actividad 28: Se regulará la construcción en aquellas zonas que presenten riesgos significativos de licuación y/o amplificación de ondas sísmicas mediante reglamentación que será incorporada dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio. Se desarrollarán además estrategias de recuperación y reconstrucción después de un terremoto, incluyendo la implantación de medidas de mitigación como moratorias de construcción en las áreas de alto riesgo. Se velará por el fiel cumplimiento de los estándares vigentes de construcción sismo-resistente según establecido en el Código de Construcción actual.

[74] Plan 2015, Actividad 33: Se regulará la construcción en zonas que presenten riesgos significativos mediante la implantación de reglamentación dentro del Plan de Ordenamiento Territorial. No se permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto o muy alto riesgo a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario.

[75] Plan 2015, Actividad 38: Se regulará el uso, densidad y tipo de estructura a fin de reducir la vulnerabilidad de las áreas susceptibles a los efectos de los tsunamis mediante la implantación de reglamentación dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial. Se reglamentará el uso de la tierra para que de permitir nuevas edificaciones en zonas susceptibles a tsunami estas integren consideraciones de mitigación en su diseño.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-8	Se preparará un estudio científico detallado para determinar las causas, tasas de erosión costera y soluciones. Se creará un mapa detallado de susceptibilidad que permita refinar el análisis de vulnerabilidad para así desarrollar estrategias de mitigación adicionales de acuerdo al impacto potencial en la costa y la infraestructura. Se evaluará la implantación de medidas de control estructural y no-estructural en los lugares vulnerables. Se incorporará dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, reglamentación específica para el manejo de la zona costera de acuerdo a las recomendaciones del estudio. Plan 2015, Actividad 41	Erosión costera	Moderada	Oficina de Programas Federales	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Coastal Zone Management Program - USGS - FEMA - Hazard Mitigation Grant Program $35,000 (costo estimado del estudio e inventario, Plan 2015), lo que a junio 2021 representan $40,689.24.	2021-2026	La Oficina de Asuntos Federales se encargará de designar a una persona para investigar el estado de esta acción y darle seguimiento. Una vez completado el estudio, se incorporarán resultados y reglamentación pertinente al POT.

[76] Plan 2015, Actividad 42: Se prohibirá la construcción en zonas que presenten riesgos significativos de erosión costera mediante la incorporación de reglamentación dentro del contexto del Plan de Ordenamiento Territorial. No se permitirá la construcción en las zonas identificadas como de alto riesgo (zona de la marejada, VE) a menos que se tomen medidas especiales de mitigación y sólo cuando sea estrictamente necesario.

Prevención							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
P-9	Se prohibirá la instalación de muelles, estructuras, rellenos o cualquier obra que se construya en la costa sin los permisos requeridos para ello. Se mantendrá vigilancia en las playas y costas del litoral del municipio de Naguabo para impedir la extracción ilegal de arena, alteraciones en la desembocadura de los ríos y quebradas, rellenos en manglares, caños, playas, lagunas y costas. Se prevendrá cualquier daño a los arrecifes incluyendo su remoción, destrucción y contaminación de las aguas que le nutren a fin de mitigar cualquier condición que incremente el potencial de erosión costera. Plan 2015, Actividad 43.	Erosión costera	Alta	Municipio de Naguabo - Policía Municipal - OMMEAD - Oficina Municipal de Obras Públicas	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Beneficio: Mitigar los daños que potencialmente estás pueden causar a la vida y propiedad.	Continua	La Policía Municipal junto con la Oficina de obras Pública se mantienen vigilantes de hacer cumplir con la regulación correspondiente para la protección de los recursos naturales de Naguabo, y se encargar de notificar a cualquier otra agencia o entidad que tenga injerencia.

Tabla 70: Plan de Acción de Mitigación - Protección de la Propiedad

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-1	Continuar la implantación del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Naguabo a través del Comité de planificación, lo cual incluye incorporar los hallazgos de este en todos los planes operacionales del municipio. Se unen Actividades 1[77] y 2[78] del Plan 2015	Todos	Alta	Comité de Planificación	Municipio de Naguabo (OMME) (fondos operacionales), AEMEAD (fondos operacionales) Beneficio: La Implantación de este Plan promueve la seguridad y el bienestar general de los residentes y sus propiedades del municipio.	Continua	Se encuentran como anejos en el Borrador Plan Emergencia: Plan de Escombros Plan de Continuación Plan de Emergencia Plan de Terremoto y tsunami

[77] Plan 2015, Actividad 1: Desarrollar un Plan Operacional para la implantación del Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Naguabo y constituir un Comité Asesor para su implantación.

[78] Plan 2015, Actividad 2: Incorporar todos los hallazgos y recomendaciones del Plan de Mitigación del Municipio de Naguabo en los planes de preparación, respuesta, y recuperación dentro del contexto de mitigación contra los peligros naturales múltiples.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-2	Implantar políticas de mitigación de riesgo en las áreas que ya están expuestas al efecto de los peligros naturales múltiples, así como en las áreas que puedan agravar las condiciones de peligrosidad de los mismos. [79] Plan 2015, Actividad 4	Todos	Alta	OMME	Municipio de Naguabo (fondos operaciones) Beneficio: Mejorar la capacidad local para evitar la incomunicación de comunidades, así como de facilitar restaurar las instalaciones críticas, la infraestructura esencial, para asegurar la continuidad de operaciones del Municipio después de desastres naturales.	Continuo	OMME servirá de coordinador y enlace con las demás oficinas de gobierno municipal para identificar estas áreas y promover la educación a los residentes de las mismas.

[79] Éstas incluyen estándares para reforzar estructuras existentes, el desarrollo de un plan de reconstrucción después de un desastre que incluya la implantación de moratorias en el desarrollo y reconstrucción fuera de las áreas de alto riesgo, transferencia de derechos de desarrollo hacia lugares seguros, adquisición de terrenos no desarrollados, adquisición de derechos de desarrollo, reubicación de edificaciones, adquisición, demolición de estructuras de alto riesgo e implantación de políticas fiscales y contributivas que reduzcan los impuestos que se pagan por los terrenos abiertos ubicados en zonas peligrosas.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-3	Se adquirirá un sistema de información geográfica con sus componentes esenciales mediante la adquisición de una computadora, dos GPS, un impresor y una licencia del sistema de información geográfica (GIS) ArcView. Se proveerá adiestramiento en el uso del sistema de GIS y GPS al menos a dos personas de la OMMEAD, Oficina de Planificación y/o Obras Públicas Municipal. Plan 2015, Actividad 5	Todos	Moderada a alta	OMMEAD	Fondos Operacionales del Municipio de Naguabo Estatales Federales Beneficio: La información que provee el sistema facilita el proceso de hacer reclamaciones para la obtención de fondos después de desastres. También, es esencial para mejorar la base estadística, a partir de la cual ayudará a la calidad y precisión del perfil de riesgo de los peligros naturales múltiples.	2021-2026	OMME en conjunto la Oficina de asuntos Federales hará la coordinación necesaria para adquirir el equipo adecuado y el debido adiestramiento a sus usuarios. Nótese que esta actividad impacta directamente las actividades del municipio para georeferenciar propiedades y recursos naturales.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-4	Celebrar reuniones informativas en las comunidades localizadas en zonas de alta vulnerabilidad a peligros naturales y configurar un Comité de Acción para ayudar a mitigar los efectos adversos de estos fenómenos en la comunidad. Plan 2015, Actividad 8	Todos	Alta	Oficina de la Alcaldesa	Municipio de Naguabo, OMMEAD (fondos operacionales) Beneficio: Mantener una comunicación abierta entre los residentes de Naguabo y la Administración municipal para identificar las vulnerabilidades de cada comunidad y asignar los recursos adecuadamente para la mitigación de los peligros.	Continuo	La Oficina de la Alcaldesa promueve un programa llamado “la Alcaldía en tu comunidad” donde se reúne con las diferentes comunidades para poder recopilar información de las necesidades y estas sean incluidas en los programas pertinentes para lograr la solución.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-5	Se identificarán y protegerán todas las instalaciones críticas proveyéndole de tormenteras, generadores de energía y otros recursos necesarios para reducir su vulnerabilidad de estos, y mantener los servicios a la ciudadanía después de un evento de peligro. Esto incluye, pero no se limita a refugios, centros de salud, edificios gubernamentales y demás instalaciones críticas identificadas. Esta actividad ha sido modificada. Originalmente viene del Plan 2015, Actividades número 10 y 53. Se añaden números de LOIs sometidos en el 2020.	Inundación Vientos fuertes	Alta	OMMEAD	Municipales Estatales Federales FEMA: Hazard Mitigation Grant Program Pre-Disaster Hazard Mitigation Grant Program Fondos Operacionales del Municipio de Naguabo Beneficio: Reducir su vulnerabilidad a daños el viento y la lluvia. Refiérase al Apéndice B.6.2 para el resumen de descripción y costos de los LOIs.	Continuo	El Municipio y su nueva administración se encuentra en el proceso de actualización de identificación de activos críticos y recursos disponibles (Tormenteras, generadores, etc). Varias Cartas de Intención (LOIs) fueron emitidas en el 2020. Se mencionan los números de LOIs sometidos: Para tormenteras: 1444, 1469, 1694, 1705, 2340, 2368, 2397, 2401, 2439, 2479 Para generadores: 1469, 1542, 2331, 2333, 2359, 2376, 2385, 2400, 2426, 2474, 2698, 2705, 2749, 2730 (paneles solares)

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-6	Se preparará un inventario georreferenciado de las viviendas más vulnerables (casas de madera y de construcción mixta) y demás instalaciones que presentan riesgo potencial significativo en caso de huracán. Se determinará su condición estructural y evaluará la costo-efectividad de rehabilitarlas contra los efectos de los huracanes. Aquellas cuya rehabilitación sea viable y costo-efectiva, si otros factores lo permiten (esto es, que no esté en zona inundable o en terrenos inestables), podrán ser rehabilitadas estructuralmente a partir de sus elementos más vulnerables. Plan 2015, Actividad 12, 31[80], 32[81], 35[82]	Todos	Moderada	Oficina Municipal de Obras Públicas	Fondos Operacionales del Municipio de Naguabo Estatales Federales Beneficio: La información que provee el sistema facilita el proceso de hacer reclamaciones para la obtención de fondos después de desastres. También, es esencial para mejorar la base estadística, a partir de la cual ayudará a la calidad y precisión del perfil de riesgo de los peligros naturales múltiples.	Continua	Como parte del Plan de Terremotos y tsunami a ser aprobado en el verano 2021, se encuentra un inventario de residencias vulnerables. La Oficina de Obras Públicas estará a cargo de coordinar los esfuerzos para tomar el inventario de activos de municipio e identificar su vulnerabilidad para cada uno de los peligros naturales. Es importante mencionar, que esta actividad está atada a la implementación de la Actividad PP-3.

[80] Plan 2015, Actividad 31: Se hará un inventario digital, georreferenciado, utilizando un sistema de información geográfica (GIS), de las instalaciones críticas que necesitan ser reforzadas en caso de terremoto fuerte. Se dará prioridad a las escuelas, particularmente las construidas antes de 1987. Se evaluará los hospitales, centros de salud, instalaciones gubernamentales, puentes, infraestructura de acueductos, presas, infraestructura de energía eléctrica e instalaciones de comunicaciones a fin de determinar la costo-efectividad de las medidas donde su implantación sea necesaria. De acuerdo a las recomendaciones se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra terremoto.

[81] Plan 2015, Actividad 32: Se hará un inventario digital georreferenciado utilizando un sistema de información geográfica (GIS), de las estructuras vulnerables a terremoto que necesitan ser reforzadas en caso de ocurrir un sismo fuerte. Se dará prioridad a las que han sido construidas sin seguir los reglamentos de construcción, particularmente las que

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-7	El Municipio de Naguabo iniciará esfuerzos junto con la AEE[83] y la Directoría de Urbanismo (para la renovación de los centros urbanos) adscrita al Departamento de Transportación y Obras Públicas con el fin de soterrar el sistema eléctrico y de comunicaciones a través del pueblo de Naguabo. Procurará además que el proveedor de energía eléctrica cumpla efectivamente con las actividades de desganche y poda con el fin de proteger las líneas de energía eléctrica contra el efecto de los vientos huracanados. Plan 2015, Actividad 14	Vientos fuertes	Moderada	Obras públicas	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Autoridad de Energía Eléctrica Directoria de Urbanismo - DTOP FEMA - Hazard Mitigation Grant Program Beneficio: Mitigar los daños que potencialmente estás pueden causar a la vida y propiedad.	Continua	La Oficina de Obras Públicas, en conjunto con OMME, se encargarán de gestionar la coordinación de los mantenimientos pertinentes.

están ubicadas en laderas escarpadas sobre columnas altas que presentan condiciones de alto riesgo. De acuerdo a las recomendaciones, se someterán propuestas para obtener los recursos económicos necesarios para la mitigación contra los efectos de los terremotos.

[82] Plan 2015, Actividad 35: Se preparará un inventario georreferenciado de estructuras localizadas en lugares propensos a deslizamientos a partir de los mapas contenidos en este Plan y se mantendrá un registro actualizado en "GIS" de las residencias, propiedades e instalaciones, y de eventos de deslizamiento, despeños y sus daños.

[83] Ahora, habrá que promover que dichas funciones se transfieran a LUMA Energy.

Protección de Propiedad							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PP-8	Se mejorará la eficiencia hidráulica y se dará mantenimiento a los cauces que discurren a través del llano aluvial costero del municipio de Naguabo. Plan 2015, Actividad 15	Inundación	Alta	Obras públicas	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) DRNA Beneficio: Mitigar los daños que potencialmente estás pueden causar a la vida y propiedad.	Continua	La Oficina de Obras Publicas en conjunto con OMME se encargar de gestionar los permisos necesarios con DRNA para dar los mantenimientos pertinentes.
PP-9	Desarrollar estrategias con apoyo inter-agencial para proveer vivienda permanente a las familias que cualifiquen antes de implantar la moratoria de reconstrucción en las zonas susceptibles a inundaciones y otros peligros naturales después de un desastre mayor. Las mismas incluirán un inventario de las condiciones de las viviendas a través de todo el municipio incluyendo el valor en el mercado de cada una de éstas.[84] Plan 2015, Actividad 25	Inundación	Alta	Oficina de la Alcaldesa	Departamento de la Vivienda Disaster Recovery and Enhancement Fund (DREF) FEMA-Hazard Mitigation Grant Program (HMGP), Flood Mitigation Assistance Program (FMA) Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Legislatura de Puerto Rico Beneficio: Protección da la vida al evitar se construya en lugares de riesgo.	Continua	Comité de recuperación municipal se encuentra a cargo de esta tarea. La nueva administración se encuentra evaluando que ordenanzas existen, y determinar la manera de atender este asunto.

[84] También se hará un inventario de todas las estructuras abandonadas que podrían reconstruirse. Se considerarán solamente las estructuras que estén fuera de las zonas susceptibles a peligros naturales múltiples. Parte de esta estrategia incluirá el desarrollo de nuevos proyectos de vivienda. El propósito de esta actividad es proteger la vida y

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-10	Se requerirá que todos los edificios municipales nuevos, así como las instalaciones críticas del municipio incorporen medidas de mitigación no estructural en todos los componentes mobiliarios. Se desarrollará una estrategia para implantar estas medidas en el resto de las estructuras municipales existentes. Plan 2015, Actividad 30	Terremoto	Moderada a alta	Oficina de recursos humanos	Hazard Mitigation Grant Program (HMGP) Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Costo estimado Plan 2015: $36,000 mitigación no estructural en instalaciones críticas $2,500 adiestramiento, lo que a junio 2021 representan $41,851.79, mas $ 2,906.37 en adiestramientos.	Continua	El Comité de Planificación ha propuesto identificar un recurso que se dedique a crear un itinerario de trabajo para cubrir todos los activos municipales e implementar adiestramientos recurrentes para educar al personal en identificar y mantener medidas de mitigación no estructurales en sus áreas de trabajo. Como parte del itinerario de trabajo, se incluirá el crear auditorias esporádicas para asegurar la implementación de las mismas.

propiedad de los residentes a la misma vez que se promueve la protección de importantes áreas naturales en el municipio de Naguabo, a fin de garantizar la valiosa función ambiental y los beneficios relativos a la mitigación de peligros naturales que de estos se derivan.

Protección de Propiedad							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PP-11	Se efectuará un estudio geológico del problema de deslizamientos y erosión que afectan las laderas de la zona montañosa del municipio y en los márgenes de los ríos. Este examinará los patrones y condiciones geológicas y antropogénicas que inestabilizan las pendientes de las laderas y bancos de los ríos incluyendo también los cortes y rellenos de las carreteras. Plan 2015, Actividad 37	Deslizamiento	Moderada	OMME	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) USGS - National Landslide Hazard Program - Map-ED - FEMA - Hazard Mitigation Grant Program $40,000 (costo estimado del estudio e inventario, Plan 2015), lo que a junio 2021 representan $46,501.99.	2021-2026	La nueva administración se encuentra evaluando el estatus de esta actividad para continuar su implementación.
PP-12	Adquisición de equipo necesario para remoción de derrumbes, escombros y corta de árboles por parte de municipio.	Deslizamiento Vientos fuertes	Alta	OPM, OMME	Municipio de Naguabo (fondos operacionales), Estatales y Federales Beneficio: Facilita y agiliza el proceso de limpieza y acceso de la comunidad por las vías públicas.	2021-2026	Esta actividad o acción es nueva en esta actualización.

Tabla 71: Plan de Acción de Mitigación - Protección de Recursos Naturales

Protección de Recursos Naturales							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluados**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
PRN-1	Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el Municipio de Naguabo a base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, susceptibles a marejadas, tsunamis, y deslizamientos. Se unen la Actividad 9[85] y 23[86] del Plan 2015,	Todos	Baja	Oficina de Asuntos Federales	Municipio de Naguabo (fondos operacionales) Asignaciones legislativas DRNA, US Forest Service Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico US Fish and Wildlife Service Departamento de Agricultura Estatales Federales Beneficio: Preservar el suelo rústico y aumentar las áreas naturales protegidas en el municipio de Naguabo, a fines de garantizar la función natural y los beneficios relativos a la mitigación de peligros naturales que de éste se derivan.	Continua	Esta actividad se mantiene como una actividad de forma continua. Específicamente el municipio de Naguabo tiene numerosos terrenos protegidos en la vertiente meridional Sierra de Luquillo en la cuenca del Río Blanco y Río Sabana. Hay áreas ya preservadas como el Sector Corcho, Tropical y porciones del litoral costero protegido por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. En el municipio de Naguabo existen porciones de tres “Áreas con Prioridad de Conservación” (APC) que comprenden Playa Fajardo - Cayo Algodones, El Yunque y Lagunas de Humacao según definidas bajo el Programa de Patrimonio Natural. El DRNA preparó el Plan de Manejo Reserva Natural El Pantano, Bosque de Pterocarpus y Lagunas Mandry y Santa Teresa en Humacao que incluyen las “APC” de Naguabo. Mediante el "*Disaster Recovery Enhancement Fund*" (DREF) ya se han adquirido varias propiedades en áreas de alto riesgo en el pasado, y el Municipio continuara desarrollando esta actividad.

[85] Plan 2015, Actividad 9: Incrementar el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Naguabo a base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, susceptibles a marejadas, tsunamis y deslizamientos.

[86] Plan 2015, Actividad 23: Se incrementará el acervo de áreas naturales protegidas en el municipio de Naguabo a base de la adquisición, restricción en el uso o protección de zonas inundables, humedales y/o zonas susceptibles a deslizamientos y otros movimientos de masa.

Tabla 72: Plan de Acción de Mitigación - Proyectos de Estructura

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-1	Se desarrollarán iniciativas multi-agenciales para asegurarse de que todas las escuelas sean sismo-resistentes y se desarrollarán estrategias conjuntas para reforzar estructuralmente las construidas antes de 1987 que estén ubicadas en áreas identificadas como de alto riesgo y otras que así lo requieran. Plan 2015, Actividad 29	Terremoto	Moderada	Oficina de la Alcaldesa	Hazard Mitigation Grant Program (HMGP) Municipio de Naguabo (fondos operacionales Beneficio: El cumplimiento con los estándares vigentes de construcción protege la vida y propiedad en el municipio.	Continua	La nueva administración se encuentra evaluando el estatus de esta actividad para continuar su implementación. Se mantiene en comunicación con el Departamento de Educación.
PE-2	Instalar 78 pies lineales de vallas de seguridad (“Traffic Barrier W Beam Galvanized Guardrail” en ambos flancos del puente que da acceso al Sector Rincón del Barrio Maizales que fueron destruidas por las inundaciones que recurrentemente afectan la zona. Plan 2015, Actividad 44, Refiérase al Apéndice B.6.1: Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015.	Inundación	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	FEMA – HMGP Beneficio: Protección a la vida y propiedad. Los vehículos de motor que transitan por dicha carretera pueden caer hacia la quebrada estrepitosamente debido a la ausencia de vayas. También pueden ser arrastrados con facilidad durante las inundaciones.	Completada	Las inundaciones que ocurren en tramo de carretera que conecta al Sector Rincón con la PR-970 representan un asunto de seguridad en el puente que discurre sobre la llanura inundable de una de las quebradas tributarias del Río Blanco. El puente tiene una longitud de 39 pies y un ancho de 14 pies. La altura del pavimento del puente sobre el nivel del lecho del río es de 9 pies.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-3	Construir una atarjea (“box culvert”) de 14 pies de ancho, 26 pies de largo y 4 pies de alto para facilitar el drenaje a una quebrada intermitente que recurrentemente inunda la carretera que da acceso al Sector Rincón del Barrio Maizales. Plan 2015, Actividad 45, Refiérase al Apéndice B.6.1: Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015.	Inundación	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	FEMA – HMGP Costo a 2015 $9,363.00, lo que a junio 2021 representan $10,660.04	2021 - 2026	Se continuará la búsqueda a ser completada. Las inundaciones ocurren como consecuencia de un drenaje pluvial (tubo de hormigón) que ha colapsado y además está parcialmente bloqueado por raíces de árboles, escombros y sedimentos que reducen aún más su capacidad hidráulica. Esto provoca el desbordamiento frecuente de la quebrada sobre la calle dejando incomunicadas a unas veinte familias durante una o dos horas varias veces al año. La residencia del Sr. Rubén Ayala cuya vivienda está a unos 10 metros del drenaje es la que se afecta directamente con mayor frecuencia.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-4	Construir una atarjea (“box culvert”) de 18 pies de ancho, 21 pies de largo y 6 pies de alto en la calle del parque final, carretera PR-31, R-970 km.2 h.3 interior, aledaño a residencia de la familia Ruiz Concepción, en el Barrio Maizales. Plan 2015, Actividad 46, Refiérase al Apéndice B.6.1: Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015.	Inundación	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	FEMA – HMGP Costo a 2015 $8,753.00, lo que a junio 2021 representan $9,965.53	2021 - 2026	Se continuará la búsqueda de ser completada. Esto es necesario para facilitar el drenaje a través de un puente de vado que tiene un tubo de metal corrugado de 48" que ha colapsado y provocado el hundimiento de la porción noroeste del pavimento de asfalto. Además, la erosión provocada por la corriente intermitente que discurre a través del tubo corrugado lo ha desprendido y ha removido el relleno de piedra y tierra que sostiene el puente de vado. La erosión continua y prontamente colapsará todo el pavimento dejando incomunicados a más de una decena de familias.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-5	Construir un muro de contención para estabilizar un talud que se desliza recurrentemente sobre la carretera PR-31 - R-970 km.2 h.2 interior del Barrio Maizales frente a la residencia del Sr. Agripino González. Plan 2015, Actividad 47, Refiérase al Apéndice B.6.1: Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015.	Deslizamiento	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	FEMA – HMGP Costo a 2015 $26,281.00, lo que a junio 2021 representan $29,921.65	2021 - 2026	Se instalaron unas vallas de seguridad en el lugar. Se continuará la búsqueda de ser completada. El talud tiene una longitud de 167 pies a lo largo de lado noroeste de la carretera y presenta una altura variable de 7 a 10 pies. El deslizamiento se activa recurrentemente cada vez que hay períodos prolongados de lluvia y ha inutilizado el encintado, sepultado la calle, agrietado el pavimento en numerosas ocasiones por lo que, ha habido que reconstruir la infraestructura afectada igual número de veces a través de los años. Los deslizamientos que aquí ocurren no solo presentan una amenaza potencial a las personas que transitan por esta calle, cuando ocurren lluvias prolongadas, sino que han bloqueado el tránsito dejando aisladas a decenas de familia.

PE-6	Construir tres atarjeas del tipo “box culvert” para mitigar las inundaciones causadas por la falta de capacidad hidráulica de tres puentes de vado ubicados a lo largo de un tramo de 120 metros en la Comunidad Maizales del Barrio del mismo nombre desde la residencia de la Sra. Aida Ojeda (18°,14.03‘, 23" N y 65°, 45.50', 88" W) hasta la carretera PR-669 (18°,14.00‘, 73" N y 65°, 45.51', 00" W). Plan 2015, Actividad 50-A, Refiérase al Apéndice B.6.1: Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015.	Inundación	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	FEMA – HMGP Costo a 2015 $8,752.00, lo que a junio 2021 representan $9,964.40	2021 - 2026	Se instalaron unos gaviones en el lugar. Se continuará la búsqueda de ser completada. La primera atarjea que se construirá debe ser del tipo “box culvert”, de 8 pies de ancho, 26 pies de largo y 5 pies de alto, en la carretera PR-31, R-970 km.1.9 he -1 colindante a la residencia de la Sra. Aida Ojeda en el Barrio Maizales. Esto es necesario para facilitar el drenaje a través de un puente de vado que tiene un solo tubo de hormigón de 48" y que carece de suficiente capacidad hidráulica para disponer de las escorrentías pluviales. Además, el tubo está parcialmente sedimentado. Cada vez que llueve las aguas sobrepasan el puente de vado ya que dos tubos pluviales de 48" desaguan en el que discurre bajo el vado. Esto impide el tránsito e inunda las propiedades de los vecinos colindantes. Dependiendo de la duración e intensidad de la lluvia las propiedades

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
							pueden quedar parcialmente inundadas durante varias horas.
PE-7	La segunda atarjea que se construirá debe ser del tipo “box culvert”, de 18 pies de ancho, 42 pies de largo y 4 pies de alto y estará ubicada en la latitud 18°,14.02‘, 78" N y 65°, 45.50', 00" W. en el Barrio Maizales. Plan 2015, Actividad 49, Refiérase al Apéndice B.6.1: Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015.	Inundación	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	FEMA – HMGP Costo a 2015 $15,732.00, lo que a junio 2021 representan $17,911.32	2021 - 2026	Se instalaron unos gaviones en el lugar. Se continuará la búsqueda de ser completada. Esto es necesario para facilitar el drenaje a través de un puente de vado que tiene dos tubos de hormigón de 48" y que carece de suficiente capacidad hidráulica para disponer de las escorrentías pluviales. Además, el tubo está parcialmente sedimentado. Cada vez que llueve las aguas sobrepasan el puente de vado impidiendo el tránsito e inundando las propiedades de los vecinos colindantes. Dependiendo de la duración e intensidad de la lluvia las propiedades pueden quedar parcialmente inundadas durante varias horas.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-8	La tercera atarjea que se contruirá debe ser del tipo “box culvert”, de 13 pies de ancho, 15 pies de largo y 4 pies de alto y estará ubicada en la latitud 18°,14.00‘, 81" N y 65°, 45.50', 99" W. en el Barrio Maizales. Plan 2015, Actividad 50 (site 5-C), Refiérase al Apéndice B.6.1: Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015.	Inundación	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	FEMA – HMGP Costo a 2015 $3,650.00, lo que a junio 2021 representan $4,155.63	2021 - 2026	Se continuará la búsqueda a ser completada. Esto es necesario para facilitar el drenaje a través de un puente de vado que solamente tiene un tubo de hormigón de 48" y que carece de suficiente capacidad hidráulica para disponer de las escorrentías pluviales. Además, el tubo está parcialmente sedimentado. Cada vez que llueve las aguas sobrepasan el puente de vado impidiendo el acceso a las residencias contiguas. Dependiendo de la duración e intensidad de la lluvia las propiedades pueden quedar parcialmente inundadas durante varias horas.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-9	Construir un muro de contención de hormigón a lo largo del banco oriental del cauce del sistema del Río Blanco para proteger contra la erosión fluvial el carril occidental de la PR-191 cuyo muro protector contra la erosión en el banco del río ha colapsado amenazando los carriles de la carretera que ya está siendo erosionada y socavada. Plan 2015, Actividad 51, Refiérase al Apéndice B.6.1: Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015.	Inundación	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	FEMA – HMGP Costo a 2015 $85,961.00 Beneficio: Mas de 50 familias se beneficiaron de esta acción, protegiendo vida y propiedad.	Completada	El muro fue construido.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-10	Instalar un muro de gaviones a lo largo del banco occidental del cauce de uno de los tributarios del Río Blanco para proteger contra la erosión fluvial a uno de los carriles del ramal norte de la carretera PR-191 que ya está siendo erosionada y socavada. Plan 2015, Actividad 52, Refiérase al Apéndice B.6.1: Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015.	Inundación	Alta	Oficina Municipal de Obras Públicas	FEMA – HMGP Costo a 2015 $64,575.00, lo que a junio 2021 representan $73,520.43	2021 - 2026	Se continuará la búsqueda de ser completada. El río en su movimiento serpenteante a través de la llanura aluvial se ha desplazado hacia el oeste erosionando el carril oriental de dicha carretera. Es urgente la estabilización del banco mediante la instalación de gaviones a lo largo de 145 pies de largo paralelo al río y a una altura de 15 pies desde el cimiento hasta la carretera. De no proceder con urgencia más de 50 familias perderían el acceso más corto a la PR-191 principal. Además, no hay vayas de seguridad ni muros de protección que impidan que los vehículos caigan directamente al cauce del río en caso de accidente.

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
PP-11	Naguabo propone la construcción de un sistema de espigón sumergido, cubriendo la zona costera y alimentando de arena en la playa. También, la instalación de una cubierta flotante para uso de los pescadores. LOI no. 1572	Inundación Erosión Marejada ciclónica Tsunami	Alta	Programas Federales, Municipio de Naguabo	Municipio de Naguabo (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: 1,200,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Sector La Ola, forma parte de Húcares Beach Ward. El sector consta de 18 residencias y un complejo de apartamentos. Erosión costera debido a la fuerza de acción de las olas y los efectos del cambio climático. La costa ha perdido aprox. 20 pies en los últimos años arriesgando la seguridad de las residencias y vidas. La rampa de los pescadores está prácticamente cubierta por agua de mar. Durante María, todas las residencias se inundaron y los ciudadanos evacuados.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-12	Comunidad Tropical Beach – Evaluar y desarrollar trabajos necesarios para atender el problema de inundaciones severas en la PR-901. La comunidad de Tropical Beach está situada a unos 60 metros de la costa y se compone principalmente de 75 residencias y más de 10 pequeñas empresas, la mayoría estructuras de un piso. Situado a lo largo de la carretera PR-3, esta comunidad es muy visitada durante todo el año los fines de semana, y la temporada alta. Debido a la topografía, la proximidad al Mar Caribe y los deltas fluviales tanto para el río Blanco como para el río Santiago, esta área es muy propensa a las inundaciones y tiene un alto riesgo de tsunami. (LOI no. 1612)	Inundación Tsunami	Alta	Programas Federales, Municipio de Naguabo	Municipio de Naguabo (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: 1,600,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto es muy importante para el Municipio donde busca mejorar la seguridad de los residentes de la comunidad Tropical Beach, y el centenar de visitantes que visitan la zona para disfrutar de la playa, la pesca, las reservas de preservación natural y los restaurantes comienza en la zona.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-13	Comunidad río Blanco Heights – Evaluar y desarrollar trabajos necesarios para atender el problema de inundaciones severas en la PR-31. (LOI no. 1594)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Naguabo	Municipio de Naguabo (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $885,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Rio Blanco Heights Urb. está cerca de Río Blanco y tiene un arroyo detrás de una de sus calles. Desde que se construyó un proyecto urbano más nuevo junto a él, los residentes de Rio Blanco Heights sufren inundaciones crónicas recurrentes durante los períodos de fuertes lluvias. Parte del arroyo ahora corre dentro de tubos bajo Vistas de Ríos. El flujo de agua excede la capacidad de los tubos y reflujos en el sistema pluvial de Rio Blanco Heights y de allí a las calles y propiedades. Proyecto por fases con estudio H&H, separar el sistema de captación de aguas pluviales existente y desviarlo directamente a Río Blanco.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-14	Comunidad Mariana y las Malangas – Evaluar y desarrollar trabajos necesarios para atender el problema de inundaciones severas en la comunidad. (LOI no. 1582)	Inundación Marejadas ciclónicas Erosión Tsunami	Alta	Programas Federales, Municipio de Naguabo	Municipio de Naguabo (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $1,220,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. En el Sector Mariana y Las Malangas se han desarrollado muchas viviendas residenciales desde la década de 1970. El Municipio quiere abordar el problema de las inundaciones después de una fuerte lluvia que ocurre varias veces al año. Debido a la topografía; esta zona es muy susceptible a inundaciones que causan un alto riesgo para las viviendas.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-15	Comunidad Diplo III – Evaluar y desarrollar trabajos necesarios para atender el problema de inundaciones severas en la PR-901. (LOI no. 1548)	Inundación	Alta	Programas Federales, Municipio de Naguabo	Municipio de Naguabo (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo estimado 2020: $520,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Diplo III Urb. se ve continuamente afectado por inundaciones durante las fuertes lluvias causadas por los canales de riego cercanos y el desbordamiento de los ríos cercanos. Los residentes de la calle Flamboyán fueron evacuados durante el huracán María debido a más de 4 pies de inundación. Algunos de los residentes no han regresado a sus hogares por temor a revivir este evento que pone en peligro su vida. El municipio propone un proyecto escalonado que incluye un estudio H&H para desviar el canal de riego a un estanque de retención para uso agrícola y reinsertarlo en un punto adecuado aguas abajo río Santiago.

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-16	Construcción de cuartos seguros	Todos	Alta	Programas Federales, Municipio de Naguabo	Municipio de Naguabo (fondos operacionales), Estatales y Federales Beneficio: A través de la planificación adecuada se aumenta la resiliencia del municipio, y se consolidan los esfuerzos de las diferentes agencias. Refiérase al Apéndice B.6.4 para el resumen de descripción y costos de los LOIs.	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Históricamente, muchos de los principales huracanes ingresan a la costa este de PR (generalmente cerca o a través de Naguabo) arriesgando a nuestros ciudadanos. El huracán María produjo heridos y muchas pérdidas de vidas. Los proyectos propuestos por el municipio consideran el uso, pero no se limita a construir los mismos en el Centro Comunal Santiago y Lima (LOI no 2618), la Cancha de baloncesto de Maizales (LOI no. 2612), en la comunidad de Daguao (LOI no. 2622), en la comunidad Duque (LOI no. 2632), en la comunidad Florida (LOI no. 2637) en Peña Pobre (LOI no. 2646) y en Mariana (LOI no. 2655).

Proyectos de Estructura							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
PE-17	Este proyecto completará una planta de tratamiento de aguas residuales, barrera contra inundaciones para evitar que los sedimentos y otros contaminantes entren en los arroyos cercanos. Esta planta de tratamiento de agua se endurecerá para soportar eventos de tormenta y el equipo mecánico eléctrico se elevará por encima de la llanura de inundación. Este proyecto mitigará la contaminación, las aguas residuales, las enfermedades y las posibles muertes. Instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales, sistema de barrera contra inundaciones y otros componentes LOI no 6594	Todos	Alta	Programas Federales, Municipio de Naguabo	Municipio de Naguabo (fondos operacionales), Estatales y Federales Costo: 5,200,000.00	2021-2026	Esta actividad es nueva en esta actualización. Este proyecto resolverá el problema de la contaminación del agua dulce. Esta planta de tratamiento de aguas residuales es la de mayor prioridad de Naguabo y permitirá a los residentes vadear con seguridad en el agua dulce y a lo largo de las playas de Naguabo.

Tabla 73: Plan de Acción de Mitigación - Servicios de Emergencia

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluador**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
SE-1	Se prepararán mapas georreferenciados en el que se demarque en formato digital, mediante el uso de GPS (Sistemas de Posicionamiento Global) y SIG (Sistemas de Información Geográfica) todas las áreas inundables o potencialmente inundables que no aparecen en los mapas de FEMA ("Flood Insurance Rate Maps", (FIRM)) o de la Junta de Planificación. También se identificarán detalladamente todas las cuencas, micro-cuencas y la hidrografía del municipio. Plan 2015, Actividad 20	Inundación	Moderada	Municipio de Naguabo (Obras Públicas y OMMEAD)	No aplica. Beneficio: Mejorar la capacidad local para restaurar las instalaciones críticas, la infraestructura esencial, para asegurar la continuidad de operaciones del Municipio después de desastres naturales.	Cancelar	Se recomienda eliminar. Ya se hicieron ABFE's luego del paso del Huracán María. 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.

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluador**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
SE-2	El Municipio apoyará y se asegurará de formar parte del Programa de la Red Sísmica para proveer un sistema de aviso en caso de tsunami en la costa del Municipio de Naguabo. Plan 2015, Actividad 39	Tsunami	Alta	OMME	Municipio Autónomo de Naguabo (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Poseer las guías y mantener las directrices para la protección de la vida y propiedad.	Continuo	Esto se efectuó luego de cumplir con todos los requisitos y acciones necesarias para operacionalizar dicho programa que está adscrito a la Red Sísmica de Puerto Rico. Se establecieron los sistemas de aviso, se rotularon las zonas de entrada y salida de la zona de tsunami y se preparó un mapa de desalojo con las rutas a seguir hacia los puntos de encuentro de los residentes en caso de alerta de tsunami. Durante el huracán Maria, letreros y alarmas fueron dañados, pero el Municipio a través de la OMME está actualizando todos los elementos de trabajo necesarios para mantener al día dicha certificación.

Servicios de Emergencia							
# Acción	**Descripción**	**Peligros evaluador**	**Prioridad relativa**	**Agencia/ Departamento**	**Posibles fuentes de fondos/Valor**	**Itinerario de implementación**	**Estado de su implementación al 2021**
SE-3	El municipio ha identificado tres (3) puntos donde ubicar sensores para el cambio de flujo de la corriente en las represas de los ríos Sabana, Prieto e Icacos. Estos sensores activarían dos (2) alarmas ubicadas en el Rio Sabana y en el Rio Cubuy (en el charco El Hippie) para avisar a la población de posibles golpes de agua.	Inundación	Alta	OMME	Municipio Autónomo de Naguabo (fondos operacionales) Estatales Federales Beneficio: Poseer las herramientas para brindar advertencia rápida a la población de un posible impacto de inundación causado por una creciente, brindando protección de la vida y propiedad.	Continuo	Esta actividad es nueva en esta actualización. El Municipio coordinara con la AEE (LUMA) para la ubicación de los sensores en las represas propiedades de la AEE.

Tabla 74: Plan de Acción de Mitigación - Educación y Concientización Pública

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ECP-1	Se educará a la población en torno al riesgo a la vida, propiedad y recursos naturales que presentan los peligros naturales para Naguabo mediante la preparación de charlas educativas, folletos y un portal de internet que será desarrollado para mantener a los ciudadanos de Naguabo informados. Se presentará información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, posibles rutas de evacuación y áreas de mayor peligro en caso de un evento de peligro. Se unen Actividades 6[87], 13[88], 17[89], 34[90] y 40[91] del Plan 2015.	Todos	Moderada a alta	Prensa y comunicación	Municipio de Naguabo, OMMEAD (fondos operacionales). Estatales Federales (FEMA) Beneficio: El propósito de dicha actividad es que los residentes de estas zonas conozcan los riesgos a los que están expuestos y se organicen como comunidad para reducir los daños ocasionados por dichos eventos.	Continua	Esta actividad está siendo completada satisfactoriamente. Al presente la Oficina de Comunicación y Prensa ha estado utilizando las redes sociales y otros medios locales y regionales para educar a la ciudadanía. La OMME y los grupos CERT llevan rutinariamente charlas a las comunidades y escuelas sobre peligros naturales.

[87] Plan 2015, Actividad 6: Preparación de un portal educativo en Internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales múltiples que pueden afectar al municipio de Naguabo.

[88] Plan 2015, Actividad 13: Se educará a la población en torno al riesgo a la vida y propiedad que presentan los huracanes mediante la preparación de charlas educativas, folletos y un portal de internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio. Se presentará información a los residentes en cuanto a las medidas específicas para reforzar y proteger sus hogares y pertenencias, posibles rutas de evacuación y áreas de mayor peligro en caso de un huracán.

[89] Plan 2015, Actividad 17: Se educará a la población de las áreas vulnerables en cuanto a las acciones de mitigación contra inundaciones causadas por el desbordamiento de ríos, quebradas y caños de la llanura aluvial.

[90] Plan 2015, Actividad 34: Se iniciará un programa educativo donde se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre los lugares que presentan riesgos en caso de deslizamientos y otros movimientos de masa. Se orientará a la ciudadanía en cuanto al peligro de deslizamientos en la zona rural del municipio, y sobre cómo evitar la inestabilización del terreno. Se educará a la población en torno a como mitigar los efectos de los deslizamientos y otros movimientos de masa mediante la preparación de charlas educativas, folletos e información en el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación. Es importante que dicho portal contenga

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ECP-2	Se promoverá eficazmente entre los residentes de las zonas inundables la adquisición del Seguro Nacional contra Inundaciones del "*National Flood Insurance Program*" (NFIP). Plan 2015, Actividad 18	Inundación	Alta	Oficina de la Alcadesa	Municipio de Naguabo (fondos operacionales), FEMA Beneficio: Involucrar a la ciudadanía en los esfuerzos de mitigación se reducen los costos del municipio.	06/2015 en adelante	Como parte de sus actividades educativas, estará promoviendo el NFIP para que los residentes del municipio puedan adquirirlo y así en cualquier evento de lluvia puedan beneficiarse de la cubierta. Esta actividad está encaminada a lograr que cada residente en el municipio adquiera el Seguro Nacional contra Inundaciones como medida adicional de mitigación, para que en caso de cualquier evento (aún los no declarados desastres) puedan reclamar sus pérdidas.

los mapas que muestran la susceptibilidad a deslizamientos y otros movimientos de masa. Dicho portal debe ser actualizado para que muestre los últimos mapas de riesgos disponibles para el Municipio de Naguabo y la región este de la Isla.

[91] Plan 2015, Actividad 40: Se educará a la población en torno a qué hacer para mitigar los efectos de los tsunamis mediante la preparación de charlas educativas, folletos e información en el portal de Internet que será desarrollado específicamente sobre mitigación de peligros naturales múltiples para las condiciones específicas del municipio. Se desarrollará un programa educativo donde se informará a los dueños de propiedades, agentes de bienes raíces y ciudadanos en general sobre los lugares que presentan riesgos en caso de tsunami. Se promoverá la adquisición de seguros contra inundación, particularmente en las áreas de alto riesgo.

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
ECP-3	Educar a los compradores y arrendatarios mediante la distribución de material educativo impreso, así como a través del portal de Internet de mitigación contra desastres en el municipio de Naguabo, para que en toda transacción de compraventa o alquiler se les provea información en torno a los peligros naturales que pueden afectar su propiedad y las estrategias de mitigación disponibles. Se unen Actividades 7[92] y 36[93] del Plan 2015.	Todos	Moderada a alta	Prensa y comunicaciones	Municipio de Naguabo (fondos operaciones) *Hazard Mitigation Grant Program* Auspicio privado proveniente de instituciones bancadas, financieras, empresas y clubes cívicos. Beneficio: El propósito de dicha actividad es que los residentes de estas zonas conozcan los riesgos a los que están expuestos y se organicen como comunidad para reducir los daños ocasionados por dichos eventos.	Continuo	El Municipio mantendrá el acceso en la plataforma de comunicaciones al análisis de riesgo para que los ciudadanos puedan identificar que peligros naturales afectan o podrían afectar adversamente el área donde residen o mantienen propiedades.

[92] Plan 2015, Actividad 7: Educar a los compradores y arrendatarios mediante la distribución de material educativo impreso, así como a través del portal de Internet de mitigación contra desastres en el municipio de Naguabo, para que en toda transacción de compraventa o alquiler se les provea información en torno a los peligros naturales que pueden afectar su propiedad y las estrategias de mitigación disponibles.

[93] Plan 2015, Actividad 36: Se educará a los compradores y arrendatarios mediante la distribución de material educativo impreso, así como a través del portal de Internet del Municipio para que en toda transacción de compraventa o alquiler conozca el grado de riesgo a que está expuesta la propiedad y las estrategias de mitigación disponibles.

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**
EPC-4	Campañas para promover y fomentar el reciclaje en el municipio para minimizar los desperdicios sólidos; en cumplimiento con la Ley 411 del 8 de octubre de 2000.	Todos	Alta	Oficina Municipal de Reciclaje	ADS, EPA, USDA, Programa de Recuperación Municipal, FEMA Beneficio: Minimizar el impacto negativo de los desperdicios sólidos en el municipio. Manejo sustentable de materiales para una economía ambientalmente estable.	Continua	Esta actividad es nueva en esta actualización. No hay vertedero en Naguabo. El Municipio de Naguabo mantiene Programa de Reciclaje.

Capítulo 7: Revisión y Supervisión del Plan

7.1 Requisitos de revisión del Plan

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

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.
- Un proceso por el cual el gobierno local incorpora los requisitos del Plan de Mitigación en otros mecanismos de planificación como planes de mejoramiento de comprensión o capital, cuando sea apropiado; y, por último,
- Discusión de cómo la comunidad puede continuar siendo partícipe en la revisión del Plan.[94]

7.2 Punto de contacto

La persona responsable del monitoreo, revisión y la actualización del Plan durante la vigencia del presente documento es la siguiente:

Nombre: Lynette Feliciano
Título: Secretaria Municipal
Dependencia: Oficina de Secretaría Municipal, Municipio de Naguabo
Número de teléfono: 787-874-3040
Correo electrónico: secretariamunicipalnaguabo@gmail.com
Dirección postal: P.O. Box 40 Naguabo, P.R. 00718-0040

El Comité de Planificación, nombrado por la alcaldesa en el 2021, será responsable de supervisar la implementación de este Plan. Esta Oficina llevará un registro de todos aquellos documentos y acciones en torno al cumplimiento de éste.

Entre las funciones que realizarán se encuentra:

- Asegurarse que los recursos apropiados sean asignados a la actividad / proyecto;
- Monitorear la ejecución e implementación de cada actividad;
- Realizar reuniones de seguimiento y solicitar informes a cada dependencia municipal que realiza la implementación.

[94] 44 C.F.R. § 201.6(c)(4)

Nótese que, la Legislatura Municipal o la alcaldesa 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.

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.

7.3.1 Proceso

El Comité tendrá la responsabilidad de supervisar la implementación del Plan a través de líderes de acción designados. Las responsabilidades de los líderes de acción son:

- Asegurarse que los recursos apropiados, sean técnicos, financieros, políticos o legales, estén asignados a la estrategia o proyecto de mitigación;
- Supervisar la implementación de cada estrategia contemplada en el Plan; y
- Llevar a cabo reuniones, visitas de sitio y llamadas telefónicas con los departamentos municipales pertinentes para la implementación.

EL Comité se reunirá las veces que entienda necesarias, basándose en los cambios de eventos o circunstancias referentes a los procesos de mitigación. Los líderes de acción, al igual que el departamento encargado de llevar a cabo la estrategia o proyecto en particular, someterán reportes anuales que provean la información necesaria para evaluar el estatus de cada estrategia de mitigación pendiente.

7.4 Evaluación del Plan

La evaluación del Plan será continua. Además del periodo de cinco años requerido por FEMA, el Comité continuará dando seguimiento a la implementación de las actividades propuestas y a la actualización del Plan, se celebrará al menos una (1) reunión al año durante un ciclo de 5 años para evaluar las actividades

realizadas y coordinar la implementación de las actividades a realizarse. Las reuniones anuales se llevarán a cabo durante el mes de enero de cada año. Esta fecha proveerá el tiempo suficiente para, de ser necesario, someter propuestas a programas estatales o federales que sirvan para subvencionar las actividades propuestas.

Un reporte de progreso será preparado por el Comité y distribuido a los Representantes Comunitarios para comentarios y observaciones. Este reporte y cualquier comentario recibido será incorporado al Plan, haciendo referencia a cualquier actualización de la información en el Plan y a cualquier progreso hecho para lograr las estrategias 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, tanto en las secciones 4.5 como la 4.6 correspondiente a cada peligro. Entonces, se podrán reformular o revisar las estrategias de mitigación, y estas revisiones o enmiendas serán sometidas ante la consideración del SHMO y FEMA.

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

De ser necesario, se podrían calendarizar reuniones adicionales a través del año. A estas reuniones deberán asistirán la alcaldesa o su representante, los miembros del Comité de Planificación del Plan de Mitigación, cualquier persona responsable de la implementación de una acción de mitigación. La directora de la Oficina de Planificación, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Económico, Municipio de Naguabo será responsable de coordinar dichas reuniones, así como de asegurarse existe un departamento asignado responsable de la ejecución de las actividades programadas en este Plan.

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

Antes de llevar a cabo cada actividad, se determinará:

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

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

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

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

Revisión y supervisión del Plan luego de un evento natural

De ocurrir un evento natural o una declaración de desastre que afecte al Municipio de Naguabo, el Comité convocará una reunión junto con los representantes comunitarios y cualquier otra parte interesada, como lo pueden ser organizaciones sin fines de lucro 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.

Revisión y supervisión del Plan anualmente durante el periodo 2021-2026

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

Tabla 75: Calendario para la revisión y supervisión del Plan de Mitigación del Municipio de Naguabo

Periodo de tiempo	Integrantes	Propósito de la reunión
Primera reunión anual Reunión de Inicio para el Periodo de Vigencia del Plan 2021-2026 (enero 2022)	Comité de Planificación	Los miembros del Comité celebrarán una reunión inicial para identificar fondos necesarios para costear las medidas de mitigación incluidas en este Plan, reevaluar las prioridades del municipio ante determinado peligro natural o zonas de riesgo y establecer un Plan para presentar propuestas a diversos programas estatales y/o federales. Asimismo, se establecerá que funcionario es el designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas a perseguir en este periodo de actividades. Este funcionario será responsable de mantener el seguimiento de los proyectos, establecer contacto directo con las comunidades, y actualizar anualmente la actividad asignada. Se asignará el funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros y los efectos detallados en el municipio. Así, como la compilación de los informes de estimados de daños que se generen debido a estas ocurrencias. Se asignará el funcionario a cargo de mantener la preparación del Informe Anual de Progreso del Plan.
Segunda reunión anual (enero 2023)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una segunda reunión en el 2023 para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades. El funcionario designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas deberá presentar el estatus de estas. Si la actividad fue completada, deberá documentar el beneficio de haber completado dicha acción. El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá identificar si hubo alguna ocurrencia en el periodo de los pasados doce (12) meses y asegurarse identificar quien le proveerá el informe de daños para ser incorporado al Plan en su próxima revisión.

Periodo de tiempo	Integrantes	Propósito de la reunión
Tercera reunión anual (enero 2024)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una tercera reunión en el 2024 para identificar el estatus de la implementación de las estrategias de mitigación en el municipio, identificar nuevos riesgos y necesidades de las comunidades. Asimismo, se hará recorrido para visitar las áreas en riesgo, mantener el seguimiento de los proyectos y establecer contacto directo con las comunidades. El funcionario designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas deberá presentar el estatus de estas. Si la actividad fue completada, deberá documentar el beneficio de haber completado dicha acción. El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá identificar si hubo alguna ocurrencia en el periodo de los pasados doce (12) meses y asegurarse identificar quien le proveerá el informe de daños para ser incorporado al Plan en su próxima revisión.
Cuarta reunión anual (enero 2025)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una cuarta reunión en el 2025 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. El funcionario designado como responsable de la implementación de las acciones identificadas deberá presentar el estatus de estas. Si la actividad fue completada, deberá documentar el beneficio de haber completado dicha acción. El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá identificar si hubo alguna ocurrencia en el periodo de los pasados doce (12) meses y asegurarse identificar quien le proveerá el informe de daños para ser incorporado al Plan en su próxima revisión.

Periodo de tiempo	Integrantes	Propósito de la reunión
Quinta reunión anual (enero 2026)	Comité de Planificación (Representantes comunitarios podrán ser partícipes)	Los miembros del Comité celebrarán una última reunión en el 2026 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. Los representantes de agencias municipales, con estrategias de mitigación a su cargo, deberán notificar por escrito si la estrategia o proyecto a su cargo fue completado, parcialmente completado, atrasado, pospuesto o cancelado. El funcionario a cargo de mantener la cronología de ocurrencias de peligros deberá presentar la cronología de ocurrencias para cada peligro durante el periodo de vigencia del Plan, así como los informes de daños generados para dicho periodo.

7.5 Actualización del Plan

Este Plan será actualizado por el Comité 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, e incorporará cualquier cambio significativo que haya ocurrido, tanto en términos de los riesgos que enfrenta el municipio, así como en las prioridades actuales.

Esta actualización también se puede llevar a cabo luego de un evento de peligro que afecte al municipio, luego de un cambio significativo en el desarrollo o entorno natural del municipio, o a causa de preocupaciones que traigan los habitantes del municipio. Asimismo, nuevos desarrollos en áreas de riesgo identificadas, un nivel de riesgo más alto a peligros identificados, o una disminución en la capacidad del municipio en atender los efectos de los riesgos ya existentes, al igual que cambios en las leyes y reglamentos estatales y federales, son ejemplos de factores que pueden afectar el contenido del Plan. Las actualizaciones periódicas también le proveerán a los oficiales municipales y locales la oportunidad de revisar las estrategias que han sido exitosas y a documentar aquellas que han podido ocasionar pérdidas durante su implementación.

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.

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

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

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

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

7.6 Incorporación a mecanismos de planes existentes

Una variedad de planes existentes y documentos fueron revisados y considerados durante el desarrollo de este plan, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples, Municipio de Naguabo (2015)
- Plan Operacional de Emergencias (2019)
- Plan de Uso Municipal de Naguabo - Borrador
- Revisión de la Guía de Evaluación de Riesgos e Identificación de Peligros Múltiples de FEMA
- Plan de Uso de Terrenos de 2015 de la Junta de Planificación de Puerto Rico
- NCA4 del Programa Federal de Investigación del Cambio Global.
- Informe Sobre la Sequía de 2014 – 2016 en Puerto Rico, División Monitoreo del Plan de Aguas, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del E.L.A.
- Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA) de la Junta de Planificación de Puerto Rico
- Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, conocido como el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 9 de enero de 2021
- Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos y Operaciones de Negocios 2020 de la Junta de Planificación de Puerto Rico, cuya vigencia es del 2 de enero de 2021
- Código de Construcción de Puerto Rico de 2018 (Código de Puerto Rico 2018)

Estos documentos, en conjunto, ayudaron a formar la actualización de este Plan y han sido discutidos e incorporados a lo largo del documento (Véase sección 2.9). Cada uno de ellos aporta a obtener como resultado, un Plan que aborda múltiples aspectos de la planificación, de modo que se logre el objetivo final del mismo, mitigar el riesgo o posible impacto de un peligro natural antes, durante y después de un evento de desastre, contemplando los mecanismos de planificación existentes.

En el proceso de revisión de estos mecanismos de planificación, particularmente el PICA, el Plan de Mitigación Estatal y el Plan de Uso de Terreno el municipio someterá a consideración del estado las medidas de mitigación esbozadas en este Plan para la correspondiente integración.

Además, se tomará en consideración el Plan de Mitigación a la hora de preparar la revisión del Plan Territorial, y la creación o revisión de cualquier el Plan de Ensanche o Plan de Área, según esbozado en el Código Municipal de Puerto Rico.[95]

En el futuro, este Plan de Mitigación revisado será considerado dentro del desarrollo y actualización de los planes nuevos y existentes del municipio. El esfuerzo de planificación, especialmente aquellos relacionados con el uso de tierras, calificación, reducción de riesgos con relación a desastres, manejo de planos de inundación y planes de emergencia, tomarán en consideración los datos provistos en la evaluación de riesgos de este Plan, de forma tal que, los planes se atemperen a las necesidades actuales del municipio y los proyectos de mitigación aquí contenidos. A esos efectos, se proporcionará una copia de este Plan al Comité de Planificación, para referencia en el desarrollo de regulaciones, reglamentos y ordenanzas.

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

7.7 Continuidad de participación pública

El Municipio de Naguabo se compromete a promover la participación pública y a educar a la ciudadanía sobre el tema de mitigación en el proceso de actualización y luego de la aprobación de este Plan. Estos esfuerzos se recogen en varias de las estrategias de mitigación identificadas en el mismo. De igual manera, se exhortó al público, en todo momento, a comentar y ser partícipe en la actualización de este Plan.

Para ello, se celebraron dos (2) Reuniones de Planificación con la Comunidad para recoger las inquietudes e insumo del público, así como comunidades vecinas. El público participó de la discusión sobre peligros, riesgos y estrategias de mitigación específicas a la comunidad, para permitir y documentar su participación directa en el desarrollo del Plan. Además, cada vez que una versión del Plan fue completada, se le proveyó al Comité para su correspondiente revisión. De igual manera, una vez se desarrolló la versión borrador del Plan, una copia de este estuvo disponible para revisión del público según se discute en la sección 2.7.

Estos esfuerzos dieron paso a que se mantuviese involucrada a la comunidad durante el proceso de desarrollo y actualización de este Plan. Además, el Municipio de Naguabo 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). El Municipio de Naguabo mantendrá la continuidad de participación pública promoviendo lo siguiente:

- Proyectos de educación y concientización pública;

[95] 21 L.P.R.A.§ 7001

- Encuestas;
- Talleres y reuniones con las comunidades del municipio; y
- Vistas públicas.

El público también tendrá acceso a la información pertinente mediante boletines, cartas enviadas por correo, y las acciones de los distintos departamentos del gobierno Municipal.

El Comité se reunirá por lo menos una vez al año para discutir el proceso de supervisión, evaluación y revisión del Plan, según mencionado anteriormente (Véase sección 7.4). El Comité involucrará a los integrantes de organizaciones comunitarias y públicas en la organización y discusión de estos temas. Los ciudadanos del municipio podrán participar en el proceso de revisión mediante estas reuniones anuales, canalizando sus recomendaciones por medio de sus representantes comunitarios en el proceso de revisión.

De igual manera, el Comité de Naguabo mantendrá disponibles copias impresas del Plan y estará capacitado para recibir insumo, recomendaciones y comentarios del público. Asimismo, el Portal de la JP incluirá la versión aprobada del Plan para acceso al público.

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).
- Para planes que incluyen varias jurisdicciones, cada jurisdicción que requiera aprobación del Plan, debe documentar que ha sido formalmente adoptado.[96]

8.2 Adopción del Plan

Este Plan fue adoptado por el Municipio de Naguabo el día, 29 de octubre de 2021. Una copia de la Orden Ejecutiva Núm. 1, Serie 2021-2022, "Para Adoptar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio de Naguabo", se incluye como parte del Apéndice A.1.

8.3 Aprobación del Plan

Este Plan fue aprobado por FEMA, la oficina del GAR y el Oficial Estatal para la Mitigación de Peligros, el 5 de noviembre de 2021. Una copia de la Carta de Aprobación, "Aprobación del Plan Local de Mitigación de Riesgos, Municipio de Naguabo ", 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 4 de noviembre de 2026.

[96] 44 C.F.R. §201.6(c)(5)

Apéndice A: Documentos de la adopción y aprobación del Plan

A.1 Documentos de la adopción del Plan

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Municipio Autónomo de Naguabo

ORDEN EJECUTIVA NUM: 1 **SERIE 2021-2022**

DE LA HONORABLE MIRAIDALIZ ROSARIO PAGÁN, ALCALDESA DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE NAGUABO, PARA ADOPTAR EL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES 2021, DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE NAGUABO

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

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

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

MRP

POR CUANTO: De conformidad con la Ley 106-390 del 2000 nuestra Administración Municipal se encamina a actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio Autónomo de Naguabo ("El Plan"), el cual se encargará de fortalecer la capacidad de preparación, respuesta y mitigación de nuestro municipio que surgió ante la emergencia del huracán María en el 2017, fortaleciendo la capacidad de resiliencia o resistencia ante desastres extremos.

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

POR CUANTO: Este Plan es dirigido a desarrollar estrategias de mitigación de peligros y resiliencia tomando en consideración múltiples factores de riesgo que pueden surgir, mientras que, a su vez,

servirá de guía para asistir en la toma de decisiones relacionadas a la asignación de fondos destinados a las metas de mitigación y resiliencia.

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

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

POR CUANTO: El Plan recoge los requisitos de la Sección 409 de la Ley Federal Robert T. Stafford de Ayuda por Desastre y Asistencia por Emergencia de 1988 (conocida como la Ley Stafford) y la Sección 322 de la Ley 106-390 del 2000, DMA 2000. Además, cumple con las disposiciones federales pertinentes a mitigación y resiliencia que han entrado en vigor desde la adopción del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2020 del Municipio Autónomo de Naguabo, según le es requerido a todas las jurisdicciones americanas.

POR TANTO: **YO, MIRAIDALIZ ROSARIO PAGÁN, ALCALDESA DEL MUNICIPIO DE NAGUABO, EN VIRTUD DE LOS PODERES QUE ME CONFIERE LA LEY, ORDENO LO SIGUIENTE:**

SECCIÓN 1RA.: Adopto y apruebo el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio Autónomo de Naguabo.

SECCIÓN 2DA.: Se establecerán los objetivos, guías y estrategias de mitigación contenidas en el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales 2021 del Municipio Autónomo de Naguabo.

SECCIÓN 3RA.: Una copia debidamente certificada de esta Orden Ejecutiva será enviada a la Oficina Central de Recuperación y Reconstrucción de Puerto Rico (COR3, por siglas en inglés), la Junta de Planificación de Puerto Rico y a todas las oficinas municipales concernientes para su conocimiento y acción.

SECCIÓN 4TA.: Esta Orden Ejecutiva entrará en vigor inmediatamente después de su aprobación.

Aprobada hoy, 29 de octubre de 2021, en Naguabo, Puerto Rico.

Hon. Miraidaliz Rosario Pagán, MPA
Alcaldesa

A.2 Documentos de la aprobación del Plan

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

November 8, 2021

The Honorable Miraidaliz Rosario Pagán
Mayor of Naguabo
PO Box 40
Naguabo, PR 00718-0040

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Naguabo

Dear Mayor Rosario Pagán:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Naguabo has been approved. The Municipality has adequately addressed the required local planning elements. The Plan was adopted by the local government and was approved by FEMA on November 5, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through November 4, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

FEMA commends the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Deborah Díaz, Hazard Mitigation Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at (202) 704-9809 or deborah.diazlopez@fema.dhs.gov.

Sincerely,

ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ

Digitally signed by ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.11.08 09:32:41 -04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan Gonzalez Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

8 de noviembre de 2021

Honorable Miraidaliz Rosario Pagán
Alcaldesa de Naguabo
Apartado Postal 40
Naguabo, PR 00718-0040

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

Estimado Alcaldesa Rosario Pagán:

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés) se complace en anunciar que el Plan Local de Mitigación de Riesgos para el Municipio de Naguabo ha sido aprobado. El Municipio ha atendido adecuadamente los elementos de planificación local necesarios. El Plan fue adoptado por el gobierno local y fue aprobado por FEMA el 5 de noviembre de 2021. Esta aprobación es válida por un periodo de cinco años, o hasta el 4 de noviembre de 2026. Por favor, envíe una copia electrónica de todo el Plan aprobado.

Esta aprobación garantiza que el Municipio sea elegible para programas de subvención, incluyendo el Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos, Asistencia para la Mitigación de Inundaciones y Mitigación Previa a los Desastres. Los fondos de estos programas de subvención pueden utilizarse para la planificación de la mitigación y proyectos que protejan la vida y la propiedad de futuros daños por desastres.

El Municipio debe actualizar su Plan antes de la fecha de vencimiento para seguir siendo elegible para fondos de subsidios de mitigación. Le exhortamos a revisar el Plan al menos una vez al año para mantener la relevancia de los objetivos de mitigación de la comunidad.

Elogiamos al Municipio por su continuo compromiso con el desarrollo de una comunidad más segura y resiliente. Si tiene alguna pregunta, por favor comuníquese con Deborah Díaz, Supervisora de Grupo de Planificación Comunitaria y Áreas Inundables y Seguros, a través del correo electrónico deborah.diazlopez@fema.dhs.gov o al (202) 704-9809.

Sinceramente,

ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Digitally signed by ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.11.08 09:32:09 -04'00'

Antonio Busquets López
Director de la División de Mitigación de Riesgos
Oficina de Recuperación Conjunta de Puerto Rico
FEMA-4339/4473 -DR-PR

Anejo: Herramienta de Revisión del Plan Local de Mitigación Multi-Riesgos

cc: Margarita Mosquera, Funcionaria Estatal de Mitigación de Riesgos de Puerto Rico, COR3
Juan Gonzalez Moscoso, Sub-Director División de Mitigación de Riesgos, FEMA DR-4339/4473

LOCAL MITIGATION PLAN REVIEW TOOL

The *Local Mitigation Plan Review Tool* demonstrates how the Local Mitigation Plan meets the regulation in 44 CFR §201.6 and offers States and FEMA Mitigation Planners an opportunity to provide feedback to the community.

- The Regulation Checklist provides a summary of FEMA's evaluation of whether the Plan has addressed all requirements.
- The Plan Assessment identifies the plan's strengths as well as documents areas for future improvement.
- The Multi-jurisdiction Summary Sheet is an optional worksheet that can be used to document how each jurisdiction met the requirements of each Element of the Plan (Planning Process; Hazard Identification and Risk Assessment; Mitigation Strategy; Plan Review, Evaluation, and Implementation; and Plan Adoption).

The FEMA Mitigation Planner must reference this *Local Mitigation Plan Review Guide* when completing the *Local Mitigation Plan Review Tool.*

Jurisdiction: Municipality of Naguabo	**Title of Plan:** Municipality of Naguabo Hazard Mitigation Plan Update	**Date of Plan:** July 30, 2021
Local Point of Contact: Lynette Feliciano	**Address:** P.O. Box 40 Naguabo, P.R. 00718-0040	
Title: Secretaria Municipal		
Agency: Oficina de Secretaria Municipal, Municipio de Naguabo		
Phone Number: 787-874-3040	**E-Mail:** secretariamunicipalnaguabo@gmail.com	

State Reviewer: Eileen Madrazo	**Title:** COR3 Hazard Mitigation Project Officer	**Date:** 9/1/21

FEMA Reviewer: Plan. Charles González Martínez Plan. Elliot González López Plan. Juan Alberto Santiago Rivera Plan. Kianna Paulino Colón	HM Community Planner Specialist	**Date:** 11/05/2021
Date Received in FEMA Region 2	11/05/2021	
Plan Not Approved		
Plan Approvable Pending Adoption		
Plan Approved	11/05/2021	

Section 201.6(d)(1) indicates that "Plans must be submitted to the State Hazard Mitigation Officer (SHMO) for initial review and coordination. The State will then send the plan to the appropriate FEMA Regional Office for formal review and approval. Where the State point of contact for the FMA program is different from SHMO, the SHMO will be responsible for coordinating the local plan review between the FMA point of contact and FEMA."

SECTION 1:

REGULATION CHECKLIST

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
ELEMENT A. PLANNING PROCESS			
A1. Does the Plan document the planning process, including how it was prepared and who was involved in the process for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(1))	Section 2.5-2.9, p. 27-37 Section 2.5, Table 2, p. 27-29 Section 2.7-2.8, Table 3, p. 30-35 Appendix B	X	
A2. Does the Plan document an opportunity for neighboring communities, local and regional agencies involved in hazard mitigation activities, agencies that have the authority to regulate development as well as other interests to be involved in the planning process? (Requirement §201.6(b)(2)	Section 2.7 – 2.8, Table 5, p.30-35 Appendix B	X	
A3. Does the Plan document how the public was involved in the planning process during the drafting stage? (Requirement §201.6(b)(1))	Section 2.7, Figure 2 and Table 4, 30-33 Appendix B	X	
A4. Does the Plan describe the review and incorporation of existing plans, studies, reports, and technical information? (Requirement §201.6(b)(3))	Section 2.9, p. 36-37 Section 4.6.4, p. 303-315 Section 7.6, p. 386-387	X	
A5. Is there discussion of how the community(ies) will continue public participation in the plan maintenance process? (Requirement §201.6(c)(4)(iii))	Section 3.6, Table 15, p. 50-51 Section 7.7, p. 387-388	X	
A6. Is there a description of the method and schedule for keeping the plan current (monitoring, evaluating and updating the mitigation plan within a 5-year cycle)? (Requirement §201.6(c)(4)(i))	Section 7.3-7.7, p. 380-387 Table 75	X	

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
ELEMENT A: REQUIRED REVISIONS			
A2 Recommendation. The cooperation, collaboration, and coordination of mutual interrelations as mandated in JP-309 of 22 September 2014 for the functional areas of Humacao (Humacao, Juncos, Las Piedras, Maunabo, Yabucoa and Naguabo) and Fajardo (Ceiba, Culebra, Vieques, Fajardo, Luquillo, Rio Grande, and Naguabo) makes imperative the involvement of stakeholders with the data and expertise needed to develop and participated within the planning process. This strategy of territorial unification connection based on functions permits a great bonding for social, economic, physical and environment issues of all. This relation should be expounded in the manner each municipality strengths its weakness with the support of others, especially regarding Flooding, Landslides, Strong Winds and Coastal Erosion that were the prime natural disasters that devastated the municipality of Naguabo. To this end, it is advisable to establish and document closer collaboration between these municipalities. After revising the page 467, where participants of the 2nd community meeting are provided, we couldn't identify any person from the working group *"Comite de Planificacion"* (page 28). Also, on pages 504 - 512, we couldn't find any participant from Naguabo. It is recommended that for future revisions, meetings should be held and considered that are particularly aimed at addressing the specific problems of Naguabo. Meetings such as working groups that bring together many representatives and that could have a more comprehensive purpose, may not work as effectively as desired in the best development of the municipal Plan. **B Kudo Attachment.** This provided the necessary insight of the relationship between the municipality of Naguabo and the Department of Natural Resources and Environment regarding coastal management. **A4 Edit/Recommendation.** On page 37, first item on Table 6, mentions the *"Plan Especial para el Desarrollo de Castañer, 1999"*, but we couldn't find anything about Naguabo under the Law 403, 2004 *"Ley para enmendar la Ley Num 14 de 1996: Ley Especial para el Desarrollo de Castañer"*. Even though, we understand this Plan could have been used for other purposes but if not, please edit this part to avoid confusion. In the other hand, on page 37, second item on Table 6, mentions the "Plan Estatal de Mitigacion de Peligros de Puerto Rico (2016). Please be aware that the current Plan was approved in July 30, 2021, PR State Hazard and Natural Mitigation Plan 2021. **A6 Recommendation.** Include a table summarizing the aspects of maintaining the Plan with anticipated date milestones for plan monitoring, evaluation and updating. (for example, breakdown the tasks to be completed on a monthly/quarterly basis leading up to the deadline). This same table can, also include the position, title of staff responsible for completing or directing each Task.			
ELEMENT B. HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT			
B1. Does the Plan include a description of the type, location, and extent of all-natural hazards that can affect each jurisdiction(s)? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.2-4.3, Table 16, p. 51-59 Section 4.5, p. 65-155 Section 4.6, p. 155-302; 316-317	X	
B2. Does the Plan include information on previous occurrences of hazard events and on the probability of future hazard events for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(i))	Section 4.3, Table 17, p. 55-60 Section 4.4, p. 60-65 Section 4.5 (Section 4.5.1.5-4.5.10.5), p.65-155	X	

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
B3. Is there a description of each identified hazard's impact on the community as well as an overall summary of the community's vulnerability for each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.6, p. 155-315 Section 4.6.3, p. 165-302 Section 4.6.5, p. 316-317 The impact and vulnerability summary are included in each description of the risks presented.	X	
B4. Does the Plan address NFIP insured structures within the jurisdiction that have been repetitively damaged by floods? (Requirement §201.6(c)(2)(ii))	Section 4.5.4.3, p. 100-103	X	
ELEMENT B: REQUIRED REVISIONS **B3 Recommendation.** The Critical Facility of a AAA Facility in Naguabo that supplies Water to the Municipalities of Naguabo, Humacao, Vieques, Culebra, Las Piedras and Yabucoa should be analyzed for important Mitigation opportunities in the Future. **Kudo Section 6.5 Action Plan.** Tables 69-74 were presented in a very organized format with corresponding Foot notes especially PP-5			
ELEMENT C. MITIGATION STRATEGY			
C1. Does the plan document each jurisdiction's existing authorities, policies, programs and resources and its ability to expand on and improve these existing policies and programs? (Requirement §201.6(c)(3))	Chapter 5, p. 318-328 Section 4.6.4, p. p. 303-315	X	
C2. Does the Plan address each jurisdiction's participation in the NFIP and continued compliance with NFIP requirements, as appropriate? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 4.5.4.3, p. 100-103 Section 4.6.3, p. 165-303 Section. 4.6.4.9, p. 311-313 Section 5.1, p. 318-323 Section. 7.7, p. 387-388	X	
C3. Does the Plan include goals to reduce/avoid long-term vulnerabilities to the identified hazards? (Requirement §201.6(c)(3)(i))	Section 6.1, p. 329 Section 6.2, p. 329-330 Section 6.3, p. 330-332	X	
C4. Does the Plan identify and analyze a comprehensive range of specific mitigation actions and projects for each jurisdiction being considered to reduce the effects of hazards, with emphasis on new and existing buildings and infrastructure? (Requirement §201.6(c)(3)(ii))	Section 6.3, p. 330-332 Section 6.4, p. 332 Section 6.5, p.332-378 Tables 69-74	X	

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
C5. Does the Plan contain an action plan that describes how the actions identified will be prioritized (including cost benefit review), implemented, and administered by each jurisdiction? (Requirement §201.6(c)(3)(iv)); (Requirement §201.6(c)(3)(iii))	Section 4.6.2, p. 163-165 Section 6.4, p. 332 Section 6.5, p. 332-378 Tables 69-74	X	
C6. Does the Plan describe a process by which local governments will integrate the requirements of the mitigation plan into other planning mechanisms, such as comprehensive or capital improvement plans, when appropriate? (Requirement §201.6(c)(4)(ii))	Section 2.8, p. 34-36 Section 6.5, p. 332-378 Tables 69-74 Section 7.6, p. 386-387	X	

ELEMENT C: REQUIRED REVISIONS

C4 Recommendation. The Mitigation Plan includes some non-Mitigation Actions, such as Emergency Response or Operational Preparedness in nature. The mitigation strategies presented should consider all the significant hazards identified by the municipality. Since Naguabo is a coastal municipality, mitigation strategies must be developed accordingly to address sea level rise that has a high probability of occurrence.

C4 Recommendation/Edit.

- On page 349, action PP-5, we recommend adding an *"itinerario de implementacion"* as this action has an LOIs submitted, which may have this information.
- On page 366, action PE-12, we strongly recommend being more specific on the mitigation action that will be taken to address the flooding problem at Tropical Beach. Also, action PE-14 in page 368. The way in which the projects are presented is important, considering that these must be clear so that they comply with minimum requirements of HMGP. This way, when applications are submitted for FEMA review, the FEMA planner can clearly identify the project so that it can be reviewed and qualified for the Grant. For future reviews, we strongly recommend keeping this in mind.
- Several mitigation strategies mentioned in the LHMP identify the risks to be mitigated as "all". However, in some instances, these actions do not address all of the risks identified in the Plan, for example, the action PE-17, says that address every risk but is not clear how this action will mitigate wildfires, drought or earthquake, or action ECP-4, it's also not clear how this action will mitigate earthquake, drought, landslide, tsunamis, or erosion. The Plan would benefit if each action specifies the risk to be mitigated.
- In addition, the Plan should include viable strategies to mitigate wildfires and drought, since those risk does not have any specific mitigation strategies in this Plan. For the next Plan update, please consider including specific mitigation projects for each of the risks that threaten the municipality.

C5 Recommendation. Mitigation Actions extending beyond the Planning Period into the next Plan update may be included with the Plan's Narrative. However, a comprehensive Range of Actions should Take Place within the Life of the Plan Showing the Activity/Project or its Identified Phases/Stages, occurring and completed within the Life of the Project (2021-2026). It will be useful for the preparation of a clearer schedule of the time and intention of execution for each project.

ELEMENT D. PLAN REVIEW, EVALUATION, AND PLEMENTATION (applicable to plan updates only)

A-5 Local Mitigation Plan Review Tool

1. REGULATION CHECKLIST Regulation (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
D1. Was the plan revised to reflect changes in development? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 1, (1.3-1.4), pgs. 19-21 Section 3.2.1, p. 41-43 Section 3.3, p. 43-47 Section 4.6.3.X.5, p. 177-302 (x represents ascending sections from 1 to 10 for each hazard type)	X	
D2. Was the plan revised to reflect progress in local mitigation efforts? (Requirement §201.6(d)(3))	Chapter 6, (6.1-6.5), pgs. 329-378 Section 4.6.2, p. 163-165 "Priorización y Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos" Section 4.6.5, p. 316-317	X	
D3. Was the plan revised to reflect changes in priorities? (Requirement §201.6(d)(3))	Section 4.6.2, p. 163-164 Section 4.6.5, p. 316-317 Section 6.5, p. 332-378 Tables 69-74	X	

ELEMENT D: REQUIRED REVISIONS

D1 Recommendation. For earthquake risk its recommended for the next update, considering the vulnerability of people that live in houses constructed over columns in steep slopes, unstable areas and areas with poor construction and if this type of construction had increase or decrease over the years in Naguabo Municipality and then evaluate if the vulnerability to earthquake had indeed increase or decrease in addition to liquefaction analysis.

D2 Recommendation. The Plan must describe the status of hazard mitigation actions in the previous Plan by identifying those that have been completed or not completed. Please keep in mind that unifying several actions (P-7, PP-6, ECP-1) that respond to the same mitigation measure may result in some merit projects not being carried out. Please pay special attention to ensure that all these measures are addressed in the revised Plan.

ELEMENT E. PLAN ADOPTION			
E1. Does the Plan include documentation that the plan has been formally adopted by the governing body of the jurisdiction requesting approval? (Requirement §201.6(c)(5))		X	
E2. For multi-jurisdictional plans, has each jurisdiction requesting approval of the plan documented formal plan adoption? (Requirement §201.6(c)(5))	N/A		

ELEMENT E: REQUIRED REVISIONS

E1. The jurisdiction approved the Executive Order Num: 1 Series 2021-2022 on October 29, 2021. The Ordinance adopt the Local Hazard Mitigation Plan of the Municipality of Naguabo. The ordinance must be incorporated in the final Plan and submitted to FEMA.

1. REGULATION CHECKLIST **Regulation** (44 CFR 201.6 Local Mitigation Plans)	Location in Plan (section and/or	Met	Not Met
ELEMENT F. ADDITIONAL STATE REQUIREMENTS (OPTIONAL FOR STATE REVIEWERS ONLY; NOT TO BE COMPLETED BY FEMA)			
F1.			
F2.			
ELEMENT F: REQUIRED REVISIONS			

U.S. Department of Homeland Security
Region 2
FEMA-4473-DR-PR
FEMA-4339-DR-PR
FEMA-4336-DR-PR
#50 165 Suite 3
Parque Industrial Buchanan
Guaynabo, P.R. 00968
FEMA

November 8, 2021

Ms. Margarita Mosquera Méndez
State Hazard Mitigation Officer
Central Office for Recovery, Reconstruction and Resiliency, COR3
PO Box 195014
San Juan, PR 00918-5014

Re: Local Hazard Mitigation Plan Approval
Municipality of Naguabo

Dear Ms. Mosquera:

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) is pleased to announce that the Local Hazard Mitigation Plan for the Municipality of Naguabo has been approved. The Municipality has adequately addressed the required local planning elements. The Plan was adopted by the local government and was approved by FEMA on November 5, 2021. This approval lasts for a period of five years, or through November 4, 2026. Please submit a copy of the entire adopted Plan in electronic format.

This approval ensures the Municipality is eligible for grant programs, including the Hazard Mitigation Grant Program, Flood Mitigation Assistance, and Pre-Disaster Mitigation. Funding from these grant programs can be used for mitigation planning and projects that protect life and property from future disaster damages.

The Municipality must update its Plan prior to the expiration date to continue to be eligible for mitigation grant funding. We encourage the review of the Plan at least annually to maintain relevance to the community's mitigation goals.

We commend the Municipality for their continued commitment to building a safer, more resilient community. If you have any questions, please contact Deborah Diaz, Hazard Mitigation Community Planning & Floodplain and Insurance Group Supervisor, at deborah.diazlopez@fema.dhs.gov or (202) 704-9809.

Sincerely,

ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Digitally signed by ANTONIO R BUSQUETS LOPEZ
Date: 2021.11.08 09:31:39 -04'00'

Antonio Busquets López
Hazard Mitigation Division Director
Puerto Rico Joint Recovery Office
FEMA-4339/4473-DR-PR

Enclosure: Local Hazard Mitigation Plan Review Tool

cc: Michael Foley, Branch Chief, Risk Analysis, FEMA Region 2
John Heidi, Senior Planning Lead, FEMA Region 2
Juan Gonzalez Moscoso, Deputy HM Division Director, FEMA DR-4339/4473

Apéndice B: Documentación de reuniones

B.1 Reunión Junta de Planificación

B.1.1 Registro de asistencia a reunión con JP

Pág. 1 de 2

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Asunto: Revisión Planes de Mitigación Multiriesgo Municipales
Fecha: 1ro de noviembre de 2019
Hora: 10:00 am

Nombre	Municipio/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Glomar Villanil	Barceloneta	787-669-1932	guillanil@barceloneta.pr.gov	[illegible]
Eris Galán Jiménez	Barceloneta	787-846-4012	egalan@barceloneta.pr.gov	[illegible]
Yadiz Rodríguez Cruz	Barceloneta	787-645-9941	yrodriguez@barceloneta.pr.gov	[illegible]
Victor M Rosa	Toa Alta / OMME	787-938-4873	rrosa@ciudadtoaalta.com	[illegible]
Jerry Kirkland	Naguabo / OMME	787-530-9980	directornaguabo@gmail.com	[illegible]
Alexander Avila	San Juan	787-608-1275	aavila@sanjuanciudadpatria.com	[illegible]
William Serrano	Naguabo / P. Federales	939-717-6654	programasfederales@gmail.com	[illegible]
Rubén O. Márquez Collazo	Maunabo / OMME	(939) 640-7360	ommemaunabo@gmail.com	[illegible]
Miguel A. Abrams Rosal	Quebradillas OMME	787-235-8435	mabrams@quebradillas.pr.gov	[illegible]
Edgar E Sein Cruz	Quebradillas / Gerente y Desarrollo de Proyectos	787-646-5383	esein@quebradillas.pr.gov	[illegible]
Victor L. Rivera	OMME / Morovis	787-967-0483	tromemorovis@gmail.com	[illegible]
Emmanuel Rodríguez	Secretario Mun	939-246-0020	secmunicipal@morovis.pr.com	[illegible]

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre	Municipio/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Milagros Murphy	San Juan	787-488-2964	mmurphy@sanjuancivildefense.com	
Enid Rivera Felicié	JP	787-723-6200	rivera_e1@jp.pr.gov	
Rebeca Rivera Torres	JP	787-723-6200	rivera_r2@jp.pr.gov	

B.1.2 Memorándum de Entendimiento con JP (MOU, por sus siglas en inglés)

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
SAN JUAN, PUERTO RICO

ACUERDO COLABORATIVO ENTRE EL MUNICIPIO DE NAGUABO Y LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN SOBRE REVISIÓN AL PLAN DE MITIGACIÓN

----------**COMPARECEN**----------

DE LA PRIMERA PARTE: La Junta de Planificación de Puerto Rico, en adelante denominada la "Junta", representada por su Presidenta, María del C. Gordillo Pérez, mayor de edad, soltera, planificadora de profesión y vecina de Toa Baja, Puerto Rico, en adelante denominada como la "Presidenta".----------

DE LA SEGUNDA PARTE: El Municipio de Naguabo, representado en este acto por su Alcalde, Hon. Noe Marcano Rivera, mayor de edad, soltero, funcionario municipal por elección y vecino de Naguabo, Puerto Rico, en adelante denominado como el "Municipio".----------

Las partes comparecientes convienen en llevar a cabo el presente Acuerdo Colaborativo y, a tales efectos, libre y voluntariamente:----------

----------**EXPONEN**----------

PRIMERO: Que la Presidenta está facultada a contratar los servicios que considere necesarios para llevar a cabo las funciones de la Junta, conforme al Artículo 12 de la Ley Orgánica de la Junta de Planificación de Puerto Rico, Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada, 23 LPRA., sección 62 (k).----------

SEGUNDO: El Municipio está facultado a realizar este acuerdo colaborativo con cualquier agencia del Gobierno Central para que esta desarrolle o lleve a cabo, en beneficio del Municipio, cualquier estudio, trabajo, obra o mejora pública municipal conforme a lo establecido en la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, 21 LPRA, sec. 4001 et seq.----------

TERCERO: El Municipio asegura que cuenta con personal que posee conocimientos especializados para colaborar con el proyecto **Actualización del Plan de Mitigación del Municipio de Naguabo**, según se describe en la Cláusula Segunda del presente acuerdo, infra.----------

CUARTO: Ambas partes cuentan con la capacidad legal necesaria para otorgar el presente Acuerdo Colaborativo. Por lo que han acordado, libre y voluntariamente formalizarlo bajo las siguientes:----------

----------**CLÁUSULAS Y CONDICIONES**----------

PRIMERA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo la Junta se compromete a:----------

-----a. La Junta de Planificación como agencia líder trabajará el Plan de Mitigación del Municipio de Naguabo. Tiene el objetivo principal de identificar actividades y medidas dirigidas a la mitigación de peligros naturales tales como huracanes, inundaciones, sequías, terremotos, deslizamientos, tsunami y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos. El plan tiene dentro de sus prioridades la reducción de pérdidas de vida y propiedad asociado a los diferentes peligros naturales e identificar medidas para atender las necesidades de su Municipio y sus residentes de manera planificada y ordenada, promoviendo así el desarrollo sostenido mediante la preservación de la función natural y los beneficios de la conservación de los recursos naturales y la infraestructura. ----------

-----El plan de mitigación cumplirá con los requisitos del Acta de Mitigación de Desastre, la cual establece que los gobiernos municipales y estatales que hayan adoptado planes de mitigación contra riesgos serán elegibles para fondos de mitigación pre-desastre (Pre-disaster Mitigation Act) y post desastre a través del Programa de Subvención para la Mitigación de Riesgos (HMGP), el Predisaster Mitigation (PDM) y el Flood Mitigation Assistance Program (FMAP).----------

-----b. Coordinar Junto al Municipio la Aprobación del Plan----------

-----c. Coordinar la evaluación del Plan por parte del COR3 y FEMA----------

-----d. Entrega del Plan Aprobado por COR3 y FEMA al Municipio----------

-----e. La Junta de Planificación podrá utilizar recursos externos para realizar el plan de mitigación que se obliga a prestar conforme a los términos y condiciones que surgen del presente contrato.----------

SEGUNDA: Mediante el presente Acuerdo Colaborativo el Municipio se compromete a cumplir con:----------

-----a. Asignar una persona contacto o empleado municipal designado por el Alcalde que será el contacto oficial del Municipio para la coordinación, ejecución y la elaboración de

la Actualización del Plan de Mitigación. Esta persona trabajará directamente con el personal designado por la Junta de Planificación en este proyecto.----------

-----b. Agilizar y tramitar la Adopción del Plan de Mitigación por la Legislatura Municipal Mediante Ordenanza Municipal.----------

-----c. Coordinar en conjunto con la Junta de Planificación o el personal autorizado, el proceso de participación ciudadana.----------

-----El designado por el Alcalde coordinará la recopilación de información necesaria que se requerirá, incluyendo:----------

- Identificación de todos los Riesgos locales – Descripción de los diferentes eventos ocurridos en el Municipio y los impactos que han tenido en la comunidad.----------
- Identificación de inventario de activos del Municipio, de considerarse el activo como uno crítico favor de identificar el mismo como activo-crítico.----------
- Información necesaria para complementar la Tabla de análisis de capacidad --
- Identificación e Implantación de las Medidas / actividades de Mitigación: Lista de proyectos y Plan de Acción describiendo cómo los proyectos serán implantados por prioridades, cómo serán administrados, si son costo-beneficiosos.----------
- Evaluación del Plan Preliminar----------
- Evaluación del Borrador del Plan----------
- Evaluación del Borrador Final del Plan----------
- Implementación del Plan de Mitigación - Monitoreo, Evaluación y Actualización del Plan ciclo de cinco (5) años----------

TERCERA: El presente Acuerdo Colaborativo entrará en vigor desde la fecha de su otorgamiento y hasta los doce (12) meses subsiguientes.----------

CUARTA: Ambas Partes acuerdan que no se prestará servicio alguno a partir de la fecha de expiración del presente Acuerdo, excepto que a la fecha de expiración ya exista una enmienda firmada por ambas partes.----------

QUINTA: El presente Acuerdo Colaborativo no envuelve la erogación de fondos públicos por parte del Municipio ni de la Junta. ----------

SEXTA: La Junta se reserva el derecho de requerirle información al Municipio sobre la utilización de los datos provistos mediante este acuerdo.----------

SÉPTIMA: Las partes acuerdan que durante la vigencia del presente Acuerdo Colaborativo podrán incorporar por escrito las enmiendas que estimen necesarias al presente Acuerdo. En caso de incorporarse enmiendas al presente Acuerdo, las mismas deberán estar firmadas por ambas partes. ----------

OCTAVA: Las partes reconocen que tienen un deber de lealtad completa entre sí, lo que incluye no tener intereses adversos. Estos intereses adversos incluyen la representación de clientes que tengan o pudieran tener intereses encontrados con las partes. Este deber incluye la obligación continua de ambas partes de divulgar todas las circunstancias de sus relaciones con clientes y terceras personas y cualquier interés que pudiese influir en las partes al momento de otorgar el Acuerdo o durante su vigencia.----------

-----Se representa intereses encontrados cuando, en beneficio de un cliente, es su deber promover aquello a que debe oponerse en cumplimiento de sus obligaciones para con otro cliente anterior, actual o potencial. Representa intereses en conflicto, además, cuando su conducta es descrita como tal en las leyes y reglamentos del Gobierno de Puerto Rico.----------

-----Las partes evitarán hasta la apariencia de la existencia de intereses encontrados.---

NOVENA: Las partes reconocen y aceptan el poder de fiscalización de cada parte con relación al cumplimiento de las prohibiciones aquí contenidas. De entender que existen o han surgido intereses adversos, cualquiera de las partes notificará a la otra por escrito sus hallazgos y su intención de resolver el Acuerdo en el término de treinta (30) días. Dentro de dicho término, la parte apercibida podrá solicitar una reunión para exponer sus argumentos a dicha determinación de conflicto, la cual será concedida en todo caso. De no solicitarse dicha reunión en el término mencionado o de no solucionarse satisfactoriamente la controversia durante la reunión concedida, este Acuerdo quedará resuelto automáticamente, sin más necesidad de notificación. ----------

DÉCIMA: Las partes hacen constar que ningún funcionario o empleado de cada parte o ningún miembro de la unidad familiar de éstos, tiene interés pecuniario, directa o indirectamente con este Acuerdo y ningún funcionario o empleado de la Rama Ejecutiva, tiene algún interés en las ganancias o beneficios producto de este Acuerdo. ----------

Las partes garantizan que ningún funcionario o empleado de la Junta o del Municipio solicitó o aceptó, directa o indirectamente, para él, ella o algún miembro de su unidad familiar o para cualquier otra persona, negocio o entidad, regalos, gratificaciones, promesas, favores, servicios, donativos, préstamos o cualquier otra cosa de valor monetario.----------

-----El Municipio certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado de la Junta que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales de la Junta. La Junta certifica y garantiza que no tiene relación alguna de parentesco, dentro del cuarto grado de consanguinidad y segundo de afinidad, con ningún empleado del Municipio que tenga facultad para influenciar y participar en las decisiones institucionales del Municipio.----------

-----Expresamente se reconoce que esta es una condición esencial del presente Acuerdo Colaborativo y de no ser correctas, en todo o en parte, las anteriores certificaciones, esto será suficiente para que cualquiera de las partes tome las medidas que entienda necesarias.----------

-----La Junta reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por el Municipio es correcto y el Municipio reconoce que, conforme a la información disponible al momento de otorgar el presente Acuerdo, lo señalado por la Junta es correcto.----------

-----Como parte del otorgamiento de este Acuerdo se entregó copia digital al Municipio de la "Ley de Ética Gubernamental de 2011", Ley Núm. 1 de 3 de enero de 2012.---------

DÉCIMA PRIMERA: Para la administración efectiva y eficiente de este Acuerdo Colaborativo, y a los fines de que cada parte cumpla cabalmente con sus responsabilidades, todo acuerdo, obligación, solicitud, proceso o comunicación entre las partes con respecto al manejo o implementación de este Acuerdo Colaborativo, se reducirá a escrito y deberá ser efectuado, así como aprobado por un representante autorizado de la parte que corresponda. Dichas comunicaciones serán válidas y obligatorias para todos los fines legales y de interpretación o administración de este Acuerdo Colaborativo. En caso de conflicto entre el texto de tales comunicaciones y el texto de este Acuerdo Colaborativo, el presente Acuerdo Colaborativo prevalecerá.------

DÉCIMASEGUNDA: Ninguna enmienda a este Acuerdo Colaborativo será válida a menos que se reduzca a escrito y sea firmada por un representante autorizado de cada parte. Ninguna de las partes podrá ceder derechos ni delegar responsabilidades objeto de este acuerdo sin el previo consentimiento por escrito de la otra parte.----------

DECIMATERCERA: Un retraso o falta de cumplimiento de cualquiera de las partes causado por acontecimientos fuera del control de cualquiera de las partes, no constituirá un incumplimiento ni dará lugar a reclamación alguna por daños y perjuicios.----------

DECIMACUARTA: Ambas partes reconocen que este Acuerdo no establece responsabilidad alguna de compensarse económicamente entre sí por las actuaciones que se lleven a cabo en virtud de este Acuerdo Colaborativo. Tampoco este Acuerdo Colaborativo crea responsabilidad laboral alguna entre las partes, ni entre sus respectivos funcionarios, representantes o empleados, que presten cualquier servicio o realicen alguna función como parte de este Acuerdo Colaborativo.----------

DECIMAQUINTA: El Municipio mantendrá ilesa e indemnizará a la Junta por cualquier reclamación o acción, judicial, extrajudicial o administrativa, que resulte de cualquier acto u omisión negligente de su parte, sus agentes, representantes o empleados, respecto a sus actividades y obligaciones en virtud del presente Acuerdo Colaborativo.----------

DECIMASEXTA: En caso de que surja un incumplimiento del Acuerdo y este obedezca al abandono, negligencia o violación de los términos y condiciones del presente Acuerdo por parte del Municipio, la Junta podrá cancelar el Acuerdo sin previo aviso a este.-------

-----El Municipio vendrá obligado a resarcir a la Junta por todos los daños y perjuicios

DECIMASÉPTIMA: Las partes acuerdan que podrán resolver el presente Acuerdo mediante notificación con treinta (30) días de anticipación de la fecha de la resolución.

-----La notificación de la intención de resolver este Acuerdo deberá ser enviada a:--------

Junta de Planificación	**Municipio de Naguabo**
PO Box 41119	**PO Box 53**
San Juan, PR 00940-1119	**Naguabo, PR 00718**

DECIMAOCTAVA: La validez, interpretación y cumplimiento del presente Acuerdo Colaborativo se regirá por las leyes del Gobierno de Puerto Rico. Ambas partes acuerdan que el único tribunal con competencia y jurisdicción sobre las partes y sobre los términos y condiciones especificados en el presente Acuerdo Colaborativo,

incluyendo todos los asuntos de litigio que puedan surgir de este Acuerdo Colaborativo, será el Tribunal de Primera Instancia de Puerto Rico, Sala de San Juan.----------

DECIMANOVENA: Se estipula que las Cláusulas y Condiciones de este Acuerdo son independientes y separadas entre sí, y que la determinación de nulidad de una o más cláusulas y condiciones por un Tribunal competente, no afectará la validez de las demás cláusulas y condiciones, las cuales se reputarán vigentes y válidas.----------

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, ambas partes suscriben el presente Acuerdo por encontrarlo conforme a lo convenido y en tal virtud se obligan a su cumplimiento.---------

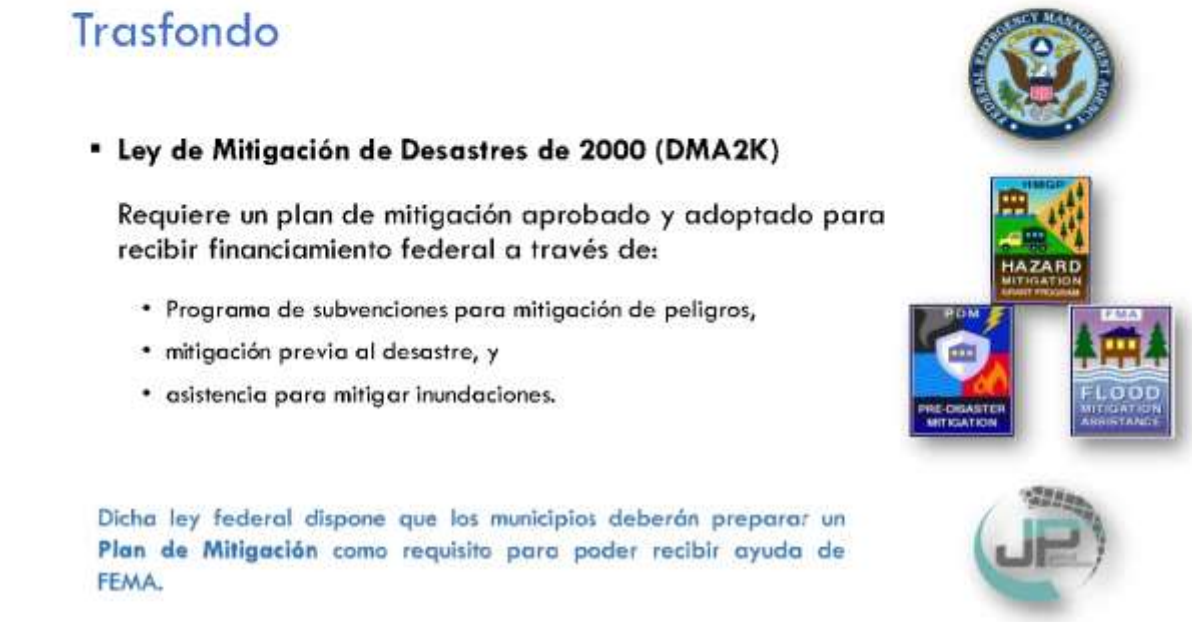
-----En San Juan, Puerto Rico, hoy 26 de Febrero de 2020.----

Noe Marcano Rivera
Alcalde
Municipio de Naguabo
Seguro Social Patronal 660-43-3808

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta
Junta de Planificación
Seguro Social Patronal 690-00-1002

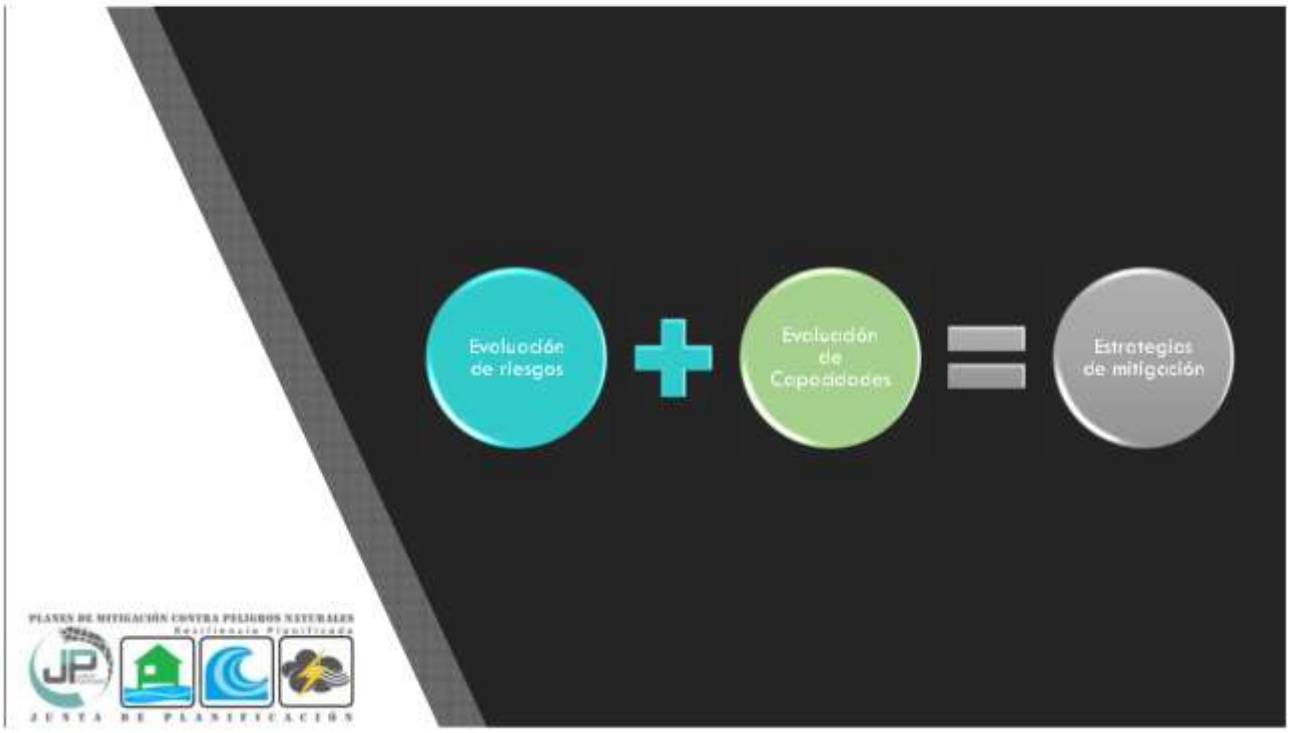
B.1.3 Presentación de la JP al Municipio de Naguabo el 18 de febrero de 2021






Proceso de Planificación para la Mitigación
1. Coordinación con Municipio
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de capacidad
4. Estrategias de mitigación
5. Mantenimiento del plan
6. Documentación del plan


Proceso de Planificación de Mitigación de Peligros


Evaluación de riesgos
Evaluación de Capacidades
Estrategias de mitigación
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Proyecto para la actualización de los Planes de Mitigación Municipales

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Planes de Mitigación Municipales en PR

Descripción del Proyecto

- ✓ FEMA aprobó la propuesta de la Junta de Planificación para la **actualización** de los planes de mitigación de los 78 municipios de Puerto Rico en un **formato estandarizado**.
- ✓ Subvención de FEMA- bajo el *Hazard Mitigation Grant Program* #4339-0004.
- ✓ El proyecto tiene una duración de 36 meses.
- ✓ En licitación competitiva, el 17 de enero de 2019 la firma Atkins Caribe fue contratada para ejecutar este proyecto junto con el personal de la Junta de Planificación y los municipios.

Planes de Mitigación Municipales en PR

Alcance del Trabajo

1. Revisar y actualizar la identificación de peligros y el análisis de riesgos, de conformidad con el Código de Regulación Federal 44 CFR 201.6.
2. Revisar los planes de mitigación de peligros municipales de acuerdo con sus fechas de vencimiento.
3. Coordinar las actividades de divulgación pública para promover la participación ciudadana.

Alcance del Trabajo

1. Plan Preliminar
   - Incluye, como mínimo, las secciones de identificación de riesgo/evaluación de riesgos y estrategia de mitigación del plan.
2. Plan Borrador
   - Incluye un borrador completo del plan de mitigación de riesgos.
   - Esto incorporará los comentarios sobre los resultados del Plan preliminar, excepto la resolución de la adopción y la audiencia pública final.
3. Plan Final
   - Incluye la aceptación y aprobación del plan por el oficial de mitigación de peligros del estado y FEMA.

Esfuerzos de divulgación

- Participación ciudadana
  - 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad
  - 2da Reunión de Planificación con la Comunidad
- Página cibernética JP (www.jp.pr.gov)
- Red social (Twitter JP) (@JPlanificacion)
- Redes sociales Municipios
- Prensa (Avisos Públicos)
- Entrevistas con medios de comunicación



Participación ciudadana



Comité Municipal del Plan de Mitigación

- Representantes municipales:
  - ✓ Planificación
  - ✓ Obras Públicas
  - ✓ Manejo de emergencias
  - ✓ Fondos Federales
  - ✓ Otros representantes municipales

Participación ciudadana





Mesa de Trabajo

- Representantes de agencias gubernamentales de infraestructura, Manejo de Emergencias, Salud, entre otros.
- Representantes de academia, organizaciones profesionales y ONGs.

Objetivo:

- ✓ Recopilación e intercambio de datos.
- ✓ Concienciación pública y participación de las partes interesadas.
- ✓ Desarrollo de estrategias de mitigación.

Participación ciudadana

Reuniones de Planificación con la Comunidad





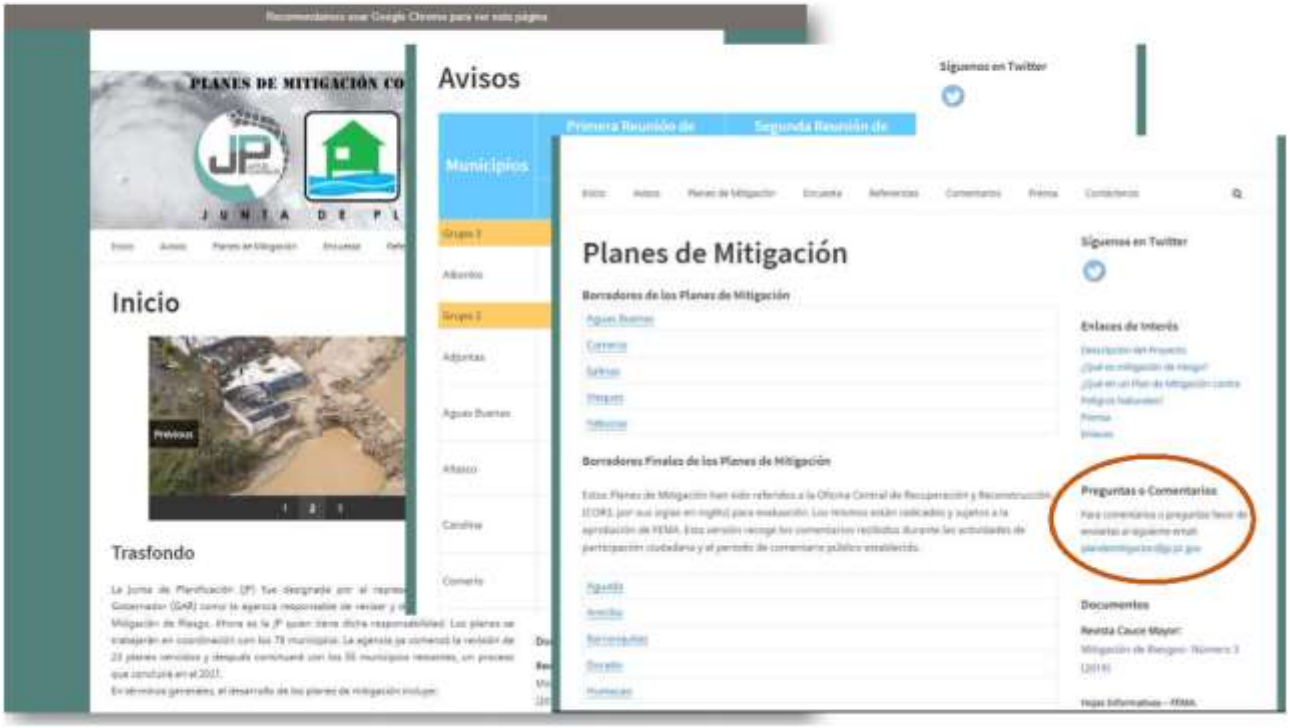









JP.PR.GOV


PLANES DE MITIGACIÓN CO
Inicio
Trasfondo
Avisos
Síguenos en Twitter
Municipios
Planes de Mitigación
Borradores de los Planes de Mitigación
Borradores Finales de los Planes de Mitigación
Enlaces de Interés
Preguntas o Comentarios
Documentos

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Progreso y Estado Actual de los Planes de Mitigación

Progreso hasta el 18 de febrero de 2021

Planes de Mitigación

- Desarrollo de 63 Planes de Mitigación:
  - ✓ Preliminares: 63 municipios
  - ✓ Borradores: 60 municipios
  - ✓ Finales: 50 municipios
- 39 planes aprobados por FEMA

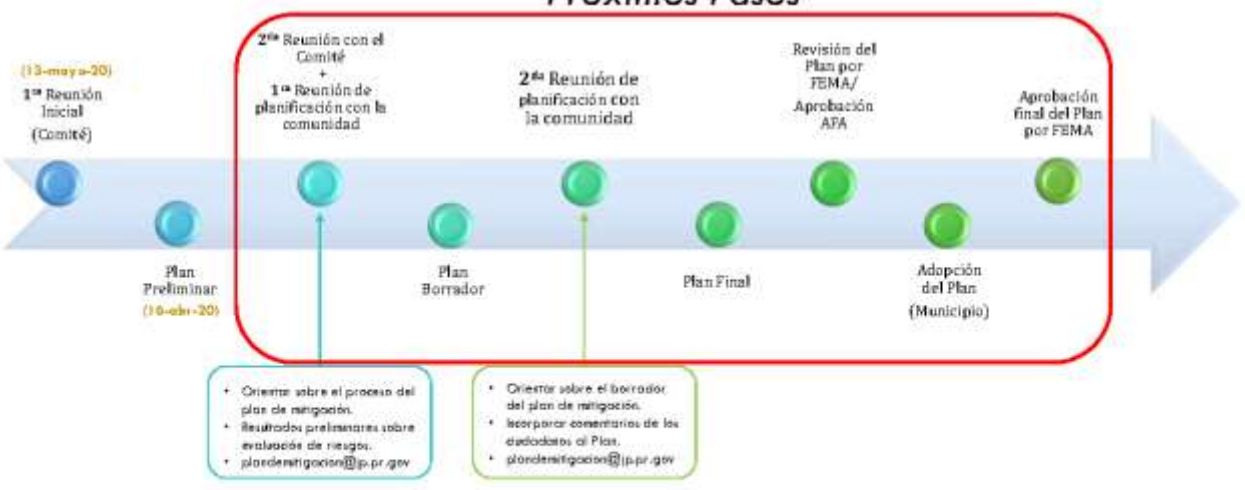
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Itinerario de trabajo y próximos pasos

Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo

Itinerario de Trabajo

Próximos Pasos





PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Contactos

Proyecto para la actualización de los Planes de Mitigación

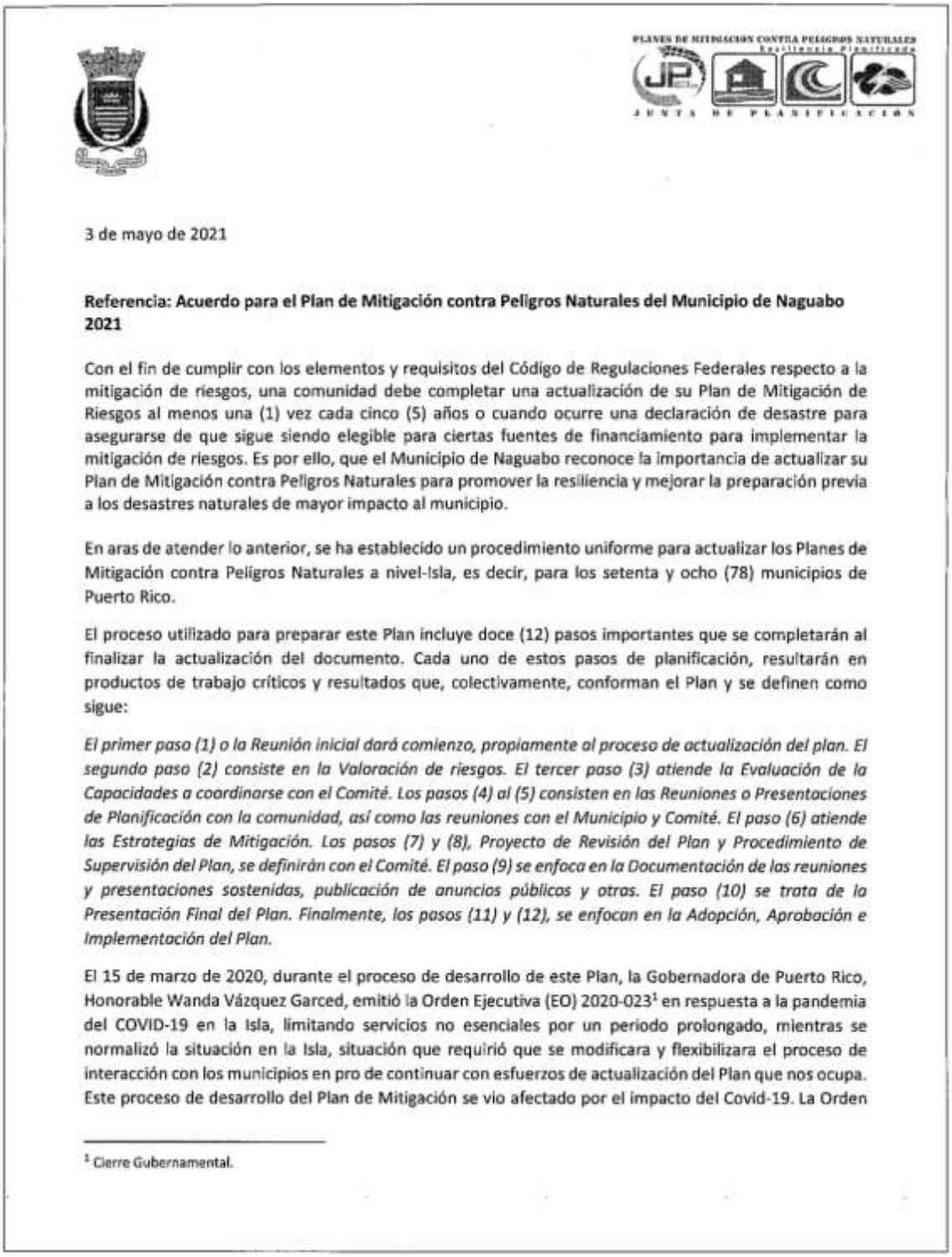
plandemitigación@jp.pr.gov

http://jp.pr.gov/

Dirección Postal:
P.O. Box 41119
San Juan PR 00940-1119

Síguenos en twitter @JPlanificacion

B.2 Memorándum de acuerdo con los procesos llevados a cabo para el desarrollo del Plan



PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

3 de mayo de 2021

Referencia: Acuerdo para el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo 2021

Con el fin de cumplir con los elementos y requisitos del Código de Regulaciones Federales respecto a la mitigación de riesgos, una comunidad debe completar una actualización de su Plan de Mitigación de Riesgos al menos una (1) vez cada cinco (5) años o cuando ocurre una declaración de desastre para asegurarse de que sigue siendo elegible para ciertas fuentes de financiamiento para implementar la mitigación de riesgos. Es por ello, que el Municipio de Naguabo reconoce la importancia de actualizar su Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para promover la resiliencia y mejorar la preparación previa a los desastres naturales de mayor impacto al municipio.

En aras de atender lo anterior, se ha establecido un procedimiento uniforme para actualizar los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales a nivel-Isla, es decir, para los setenta y ocho (78) municipios de Puerto Rico.

El proceso utilizado para preparar este Plan incluye doce (12) pasos importantes que se completarán al finalizar la actualización del documento. Cada uno de estos pasos de planificación, resultarán en productos de trabajo críticos y resultados que, colectivamente, conforman el Plan y se definen como sigue:

El primer paso (1) o la Reunión inicial dará comienzo, propiamente al proceso de actualización del plan. El segundo paso (2) consiste en la Valoración de riesgos. El tercer paso (3) atiende la Evaluación de la Capacidades a coordinarse con el Comité. Los pasos (4) al (5) consisten en las Reuniones o Presentaciones de Planificación con la comunidad, así como las reuniones con el Municipio y Comité. El paso (6) atiende las Estrategias de Mitigación. Los pasos (7) y (8), Proyecto de Revisión del Plan y Procedimiento de Supervisión del Plan, se definirán con el Comité. El paso (9) se enfoca en la Documentación de las reuniones y presentaciones sostenidas, publicación de anuncios públicos y otras. El paso (10) se trata de la Presentación Final del Plan. Finalmente, los pasos (11) y (12), se enfocan en la Adopción, Aprobación e Implementación del Plan.

El 15 de marzo de 2020, durante el proceso de desarrollo de este Plan, la Gobernadora de Puerto Rico, Honorable Wanda Vázquez Garced, emitió la Orden Ejecutiva (EO) 2020-023[1] en respuesta a la pandemia del COVID-19 en la Isla, limitando servicios no esenciales por un periodo prolongado, mientras se normalizó la situación en la Isla, situación que requirió que se modificara y flexibilizara el proceso de interacción con los municipios en pro de continuar con esfuerzos de actualización del Plan que nos ocupa. Este proceso de desarrollo del Plan de Mitigación se vio afectado por el impacto del Covid-19. La Orden

[1] Cierre Gubernamental.

Ejecutiva (EO) 2020-023 y extensiones de la misma, operando como medidas tomadas para controlar el riesgo de contagio coronavirus en Puerto Rico, limitó los servicios no esenciales y reuniones públicas, lo que requirió rediseñar y flexibilizar el proceso de participación ciudadana, sin trastocar lo esencial que es el mismo, ofreciendo opciones viables sin necesidad de demorar el desarrollo y actualización de este Plan, razón por la cual se procedió a sostener las reuniones con la comunidad de manera virtual mediante presentaciones en vivo vía la plataforma YouTube.

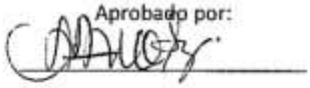
No empece lo anterior, el Municipio, a través de su Comité, reconoció que podía individualizar y definir este proceso, según entenderá necesario. De igual manera, se reunirá internamente, las veces que entienda necesario, durante el desarrollo de este Plan y documentará dichas reuniones.

A su vez, parte esencial del proceso de Planificación conlleva involucrar al público en general y la comunidad. Para ello, los pasos 4 y 5 que conllevan sostener dos (2) reuniones o presentaciones de Planificación con la Comunidad. La notificación para dichas reuniones se publicará en al menos un (1) periódico de circulación general. Para la Primera reunión hubo un término de quince (15) días a partir de publicar los anuncios pertinentes, mientras que para la Segunda reunión se dio un término de veinticinco (25) días para la notificación oportuna a las distintas comunidades del municipio para la revisión del Plan en su Versión Borrador y emitir comentarios. De igual manera, el municipio promueve dichas reuniones vía otros medios supletorios, como lo fue es página de Facebook, para fomentar la participación ciudadana y asegurar que se les brinde una notificación adecuada, bien sea a través de emisoras de radio, redes sociales y/o colocar pancartas de la notificación en puntos claves del municipio de fácil acceso a la ciudadanía, entre otras. El municipio, a través de su punto de contacto, documentó su proceso de notificación adicional y nos lo comunicó para poder documentarlo en el paso nueve (9).

Todo por lo cual, por la presente, el Municipio de Naguabo presta su consentimiento y confirma estar de acuerdo en que el proceso anteriormente definido sea utilizado durante el proceso de actualización y desarrollo del presente Plan.

En Naguabo, Puerto Rico, hoy 3 de mayo de 2021

Aprobado por:



Lynnette Feliciano Sánchez
POC designado

B.3 Comité de Planificación

B.3.1 Reunión de inicio

B.3.1.1 Notas y Registro de asistencia reunión inicial

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Notas

Proyecto:	Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales de Naguabo		
Asunto:	Reunión inicial con Comité de Planificación – Municipio de Naguabo, PR		
Fecha:	13 de mayo de 2020	Plataforma:	*TEAM App*
Hora:	9:00AM	Notas transcritas por:	Marcia Rivera

Asistencia:

Nombre	Iniciales	Agencia / Oficina que representa
William Serrano	WS	Oficina de Programas Federales
Marcia Rivera	MR	Atkins Caribe, LLP
Alexandra Fuertes	AF	Atkins Caribe, LLP
Plan. Vanessa Marrero	VM	Junta de Planificación de Puerto Rico
Plan. Idania Rodríguez	IR	FEMA

Notas:

1. Cada participante de la reunión se presentó e informó a qué agencia u oficina representa.
2. AF explica los roles de participación de COR3 y FEMA en el proceso de actualización del Plan.
3. Se describió el proceso a seguir para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Naguabo. Refiérase al Anejo A.
   a. Objetivos de actualización:
      - Mantener la elegibilidad de los fondos de mitigación de los fondos federales; en este caso, el Plan está cerca de su fecha de vencimiento (17 de junio de 2020).
      - Mantener la comunicación con la ciudadanía
   b. Meta es poder cumplir con la redacción de la actualización del Plan en un periodo de aquí a finales de julio. Aunque es un periodo de tiempo corto, mucha de la información requerida el municipio la debe tener e haber ido recolectando en estos pasados años.
   c. El municipio debe proveer actualización sobre el impacto de Irma/María y eventos recientes de terremotos que han cambiado significativamente todos los planes de acción que teníamos en el pasado.
   d. Proceso de Planificación:
      - Importante identificar a los miembros de Comité.
      - Evaluación de riesgos + evaluación de capacidades = resultan en las estrategias de mitigación del municipio.
   e. Se identifican los peligros identificados en el Plan anterior (2015): terremoto, inundación, deslizamientos, vientos fuertes, tsunami y erosión costera
   f. Se incluyen: cambio climático (aumento en el nivel del mar), sequía, marejadas ciclónicas, incendio forestal.
   g. Vulnerabilidad a la población – Se utiliza el Censo Oficial 2010 - Estimados del ACS 2018



h. La sección 4.5 descripción de la evaluación de riesgos; se limita al barrio; es importante que el municipio junto con los líderes de cada barrio identifiquen en más detalle el área afectad, es decir el nombre del sector, carretera, infraestructura o activos del municipio.

4. WS indica que el Comité de Mitigación no está constituido – es posible que se utilicen los mismos miembros del Plan anterior.

5. WS indica su preocupación del proceso por la etapa en la que estamos, pandemia, lidiando con otros desastres.

6. WS proveerá a MR listado de proyectos según sometido a FEMA (Cartas de Intención)

7. MR proveerá según requerido por WS:
   a. La lista de personal que participó en el Comité del Plan 2015.
   b. Listado (funciona mejor a modo de *checklist*) de las personas claves en el proceso para verificar su disponibilidad, ie. Personal de Manejo de Emergencias está sumamente ocupado actualmente con la situación actual (COVID-19).
   c. Listado de documentos requeridos.
   d. WS indica que Naguabo cuenta con personal de comunicaciones de la Oficina de Prensa y Comunicaciones.

8. WS enviará copia electrónica del Plan de Manejo de Emergencia a MR.

9. MR enviará Plan Preliminar en formato word actualizado, e identificando con notas en los márgenes la información que se requiere sea ampliada por el municipio.

10. IR indica algunos puntos importantes a mantener en cuenta durante la actualización.

    a. La importancia de involucrar a los municipios colindantes/vecinos toda vez que, particularmente cuando hay cuerpos de agua que comparten, un riesgo puede impactar al otro municipio.

    b. Establecer y mantener sistemas de monitoreo de las acciones propuestas.

    c. Además de los estimados inundación y terremoto, se debe presentar algún otro estimado que tenga el municipio de los otros peligros que hayan afectado al municipio.

    d. Solicitud de poder proveer estimado de pérdida de cada peligro que afecta al municipio; no es necesario hacer un estudio de costo-beneficio profundo. Si existen estimados de pérdidas anteriores o que se puedan estimar, es beneficioso a la hora de identificar y priorizar estrategias o acciones (unas sobre otras).

    e. Identificar estrategias por áreas de riesgo/peligros identificados.

    f. Continuidad de proyectos del Plan anterior. Proveer explicación al respecto. WS indica que la mayoría no se completan por insuficiencia de fondos y se mantiene la medida hasta tanto se logre obtener fondos.

Nagu-Note-1raReunionComite-200513-Fi.docx



g. Tendencia de desarrollo en base a áreas de riesgo: Una vez se presenten mapas o narrativo de los distintos riesgos de municipio, mencionar negocios, edificios (edificaciones) desde el vencimiento del último plan al presente. Confirmar si el peligro ha impactado ese desarrollo. Levantar bandera sobre permisos de construcción autorizados en zona de riesgo y si me va a afectar las comunidades alrededor (vulnerabilidad). Esto incluye casas, negocios e infraestructura que pueda identificarse en zonas de riesgo.

h. Particularidades del municipio: molinos o turbinas de viento: WS aclara que municipio no es propietario de ellos (que es privado y deben tener algún contacto con la AEE); entiende que fueron destruidas con María; compañía se fue a quiebra. Mantienen guardia allí. Identificar si municipio se beneficia o se afecta con ese tipo de desarrollo (del estado).

i. Se debe indicar de qué manera afecta o se afectan los proyectos construidos o aprobados a partir del Plan 2015

Se termina la reunión a las 10:35AM.

mirt

NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ello.

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.

Nagu-Note-1raReunionComite-200513-Fi.docx

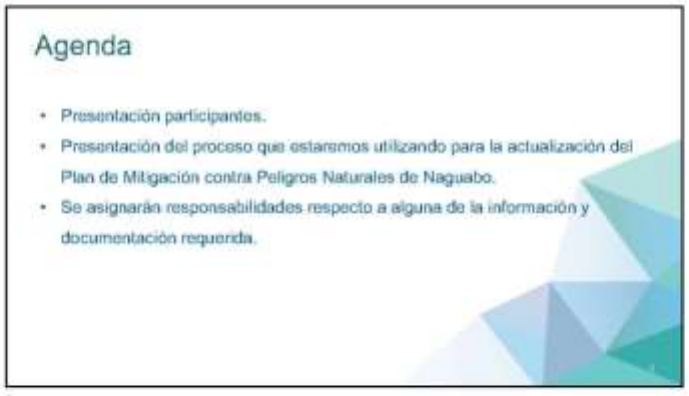
B.3.1.2 Presentación de la reunión

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Anejo A - Presentación: Planificación para la mitigación contra peligros naturales de Naguabo, PR



1



2

1

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Objetivos para actualizar el Plan de Mitigación

- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades después de las declaraciones de desastre por huracanes Irma y María.
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG).
- Identificar posibles proyectos de mitigación.
- Aumentar la concienciación pública y la educación.
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

3

Tareas de planificación de mitigación de peligros



1. Organización del Comité
2. Evaluación de riesgos
3. Evaluación de la capacidad
4. Estrategia de mitigación
5. Mantenimiento del plan
6. Documentación

4

2

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



5



6

3

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



7



8

4

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



9



10

5

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



11



12

6

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



13



14

7

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



15



16

8


Copia electrónica:
jp.pr.gov

17


FEMA
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO

18

9

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN



19



20

10

B.3.2 Reunión de Comité de Planificación

B.3.2.1 Notas y Registro de asistencia

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Notas

Proyecto:	Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales de Naguabo		
Asunto:	Reunión con Comité de Planificación – Municipio de Naguabo, PR		
Fecha:	17 de marzo de 2021	Plataforma:	*TEAM App*
Hora:	1:00PM – 4:15PM	Notas transcritas por:	Marcia Rivera

Asistencia:

Nombre	Iniciales	Agencia / Oficina que representa
Lynette Feliciano Sánchez	LF	Secretaria Municipal
Tainichi Fernandez Roque	TF	Oficina de Programas Federales
Pedro Delgado Márquez	PD	Obras Publicas Municipal
Luis E. Rodríguez Benitez	LR	Oficina Municipal de Manejo de Emergencias (OMME)
Ray López	RL	Comunidad Tropical Beach
Marcia Rivera	MR	Atkins Caribe, LLP
Mayra Martínez	MM	Junta de Planificación de Puerto Rico

Notas:

1. Cada participante de la reunión se presentó e informó a qué agencia u oficina representa.
2. Se describió el proceso a seguir para la actualización del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Naguabo. Refiérase al Anejo A.
   a. Objetivos de actualización:
      - Mantener la elegibilidad de los fondos de mitigación de los fondos federales; en este caso, el Plan está vencido (17 de junio de 2020).
      - Mantener la comunicación con la ciudadanía
   b. Meta es poder cumplir con la redacción de la actualización del Plan en un periodo de aquí a finales de mayo.
   c. El municipio debe proveer actualización sobre el impacto de Irma/María y eventos recientes de terremotos que han cambiado significativamente todos los planes de acción que teníamos en el pasado.
   d. Proceso de Planificación:
      - Importante identificar a los miembros de Comité.
      - Evaluación de riesgos + evaluación de capacidades = resultan en las estrategias de mitigación del municipio.
   e. Se identifican los peligros identificados en el Plan anterior (2015): terremoto, inundación, deslizamientos, vientos fuertes, tsunami y erosión costera
   f. Se incluyen: cambio climático (aumento en el nivel del mar), sequía, marejadas ciclónicas, incendio forestal.
   g. Vulnerabilidad a la población – Se utiliza el Censo Oficial 2010.
   h. La sección 4.5 descripción de la evaluación de riesgos; se limita al barrio; es importante que el municipio junto con los líderes de cada barrio identifique en más detalle el área afectada, es decir el nombre del sector, carretera, infraestructura o activos del municipio.
3. MR enviará Plan Borrador en formato word actualizado, e identificando con notas en los márgenes la información que se requiere sea ampliada por el municipio.

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

4. Se discutieron los resultados de análisis de vulnerabilidad de diez (10) peligros analizados para el Municipio de Naguabo y se completó de forma preliminar la tabla de clasificación de cada uno de los riegos (Sección 4.6.2: Proceso de priorización y clasificación de riesgos.

5. Puntos importantes a mantener en cuenta durante la actualización.

   a. La importancia de involucrar a los líderes comunitarios para identificar áreas afectadas (Sección 4.5) y posibles estrategias de mitigación (cap. 5).

   b. Se debe establecer y mantener sistemas de monitoreo de las acciones propuestas, incluyendo el asignar a un personal específico para cada una de las estrategias que sea responsable de su ejecución.

   c. De ser posible conseguir de los estimados de daños de inundación y terremoto, se debe presentar algún otro estimado que tenga el municipio de los otros peligros que hayan afectado al municipio.

   d. Solicitud de poder proveer estimado de pérdida de cada peligro que afecta al municipio; no es necesario hacer un estudio de costo-beneficio profundo. Si existen estimados de pérdidas anteriores o que se puedan estimar, es beneficioso a la hora de identificar y priorizar estrategias o acciones (unas sobre otras).

   e. Identificar estrategias por áreas de riesgo/peligros identificados.

   f. Continuidad de proyectos del Plan anterior. Proveer explicación al respecto. En la reunión inicial del 2020 se indicó que la mayoría no se completaron por insuficiencia de fondos y se mantiene la medida hasta tanto se logre obtener fondos.

Se termina la reunión a las 4:15PM.

mirt

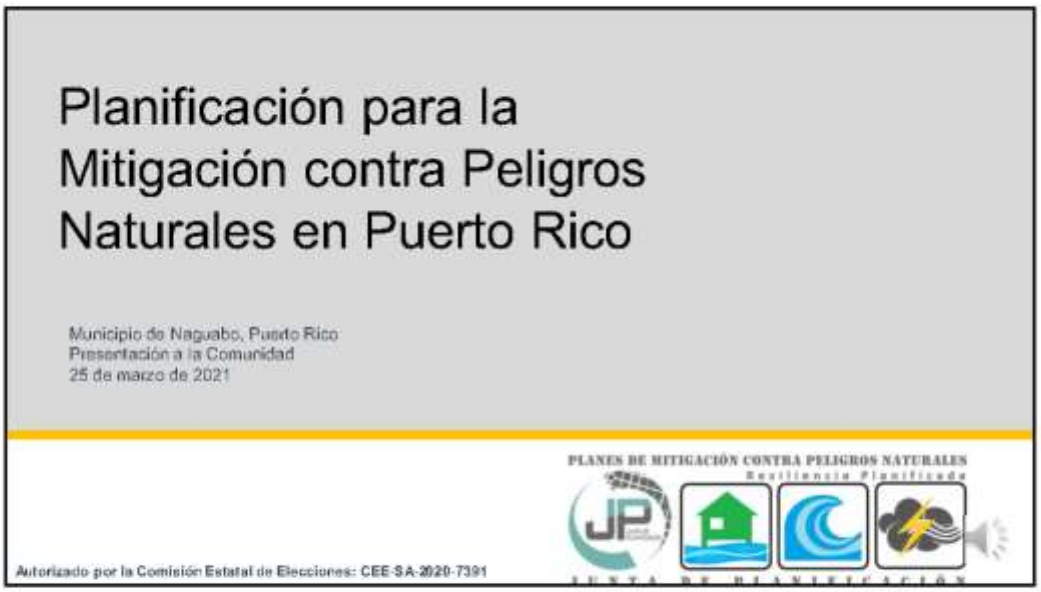
NOTA PARA LOS DESTINATARIOS:

Estas notas de la reunión registran la comprensión de Atkins de la reunión y las acciones previstas que surgen de ello.

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.

Nagu-Note-2raReunionComite-210317-Fi.docx

B.3.2.2 Presentación de la reunión



1

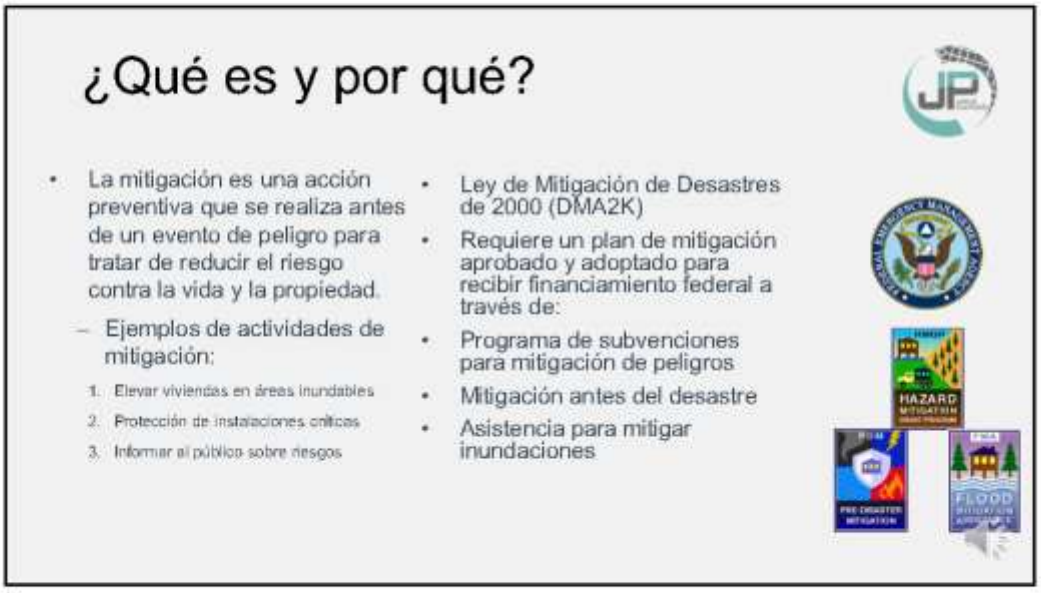


2

1


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

3


¿Qué es y por qué?
La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
Ejemplos de actividades de mitigación:
1. Elevar viviendas en áreas inundables
2. Protección de instalaciones críticas
3. Informar al público sobre riesgos
Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA2K)
Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
Programa de subvenciones para mitigación de peligros
Mitigación antes del desastre
Asistencia para mitigar inundaciones
HAZARD
FLOOD

4

2

Objetivos para actualizar el Plan

- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades;
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG);
- Identificar posibles proyectos de mitigación;
- Aumentar la concienciación pública y la educación; y
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

5

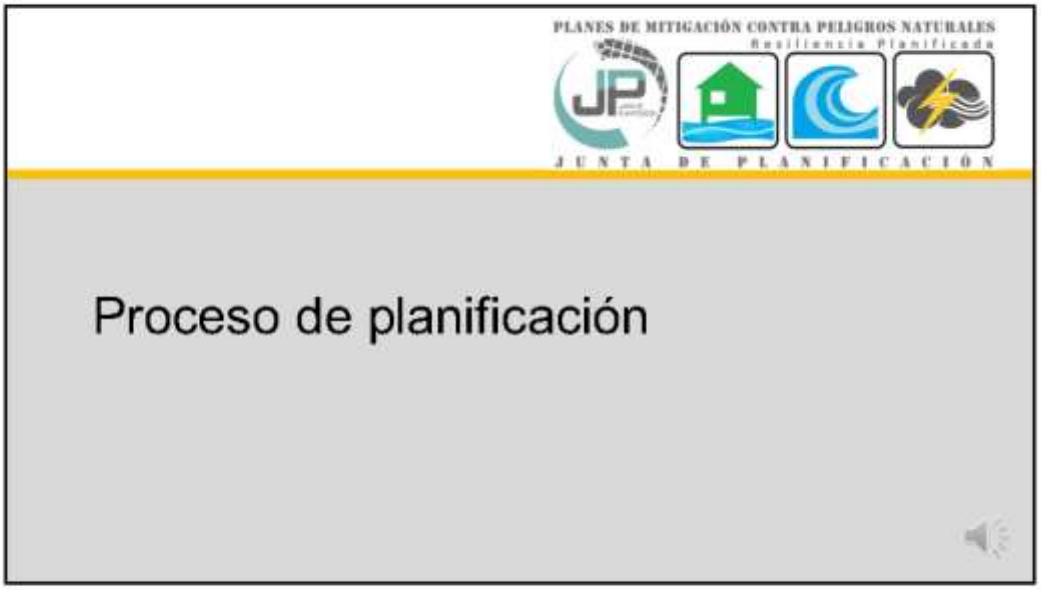
Pasos dentro del proceso de planificación

1. Proceso de planificación;
2. Evaluación de riesgos;
3. Evaluación de la capacidad;
4. Estrategias de mitigación;
5. Mantenimiento del Plan; y
6. Documentación.

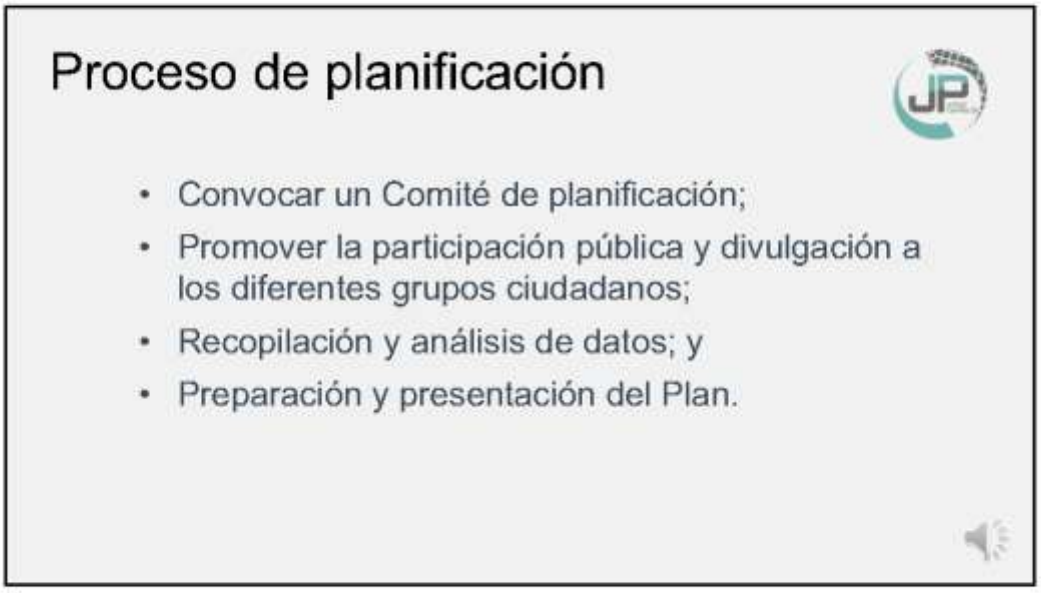


6

3


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Proceso de planificación

7


Proceso de planificación
• Convocar un Comité de planificación;
• Promover la participación pública y divulgación a los diferentes grupos ciudadanos;
• Recopilación y análisis de datos; y
• Preparación y presentación del Plan.

8

4


Estrategias de mitigación
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

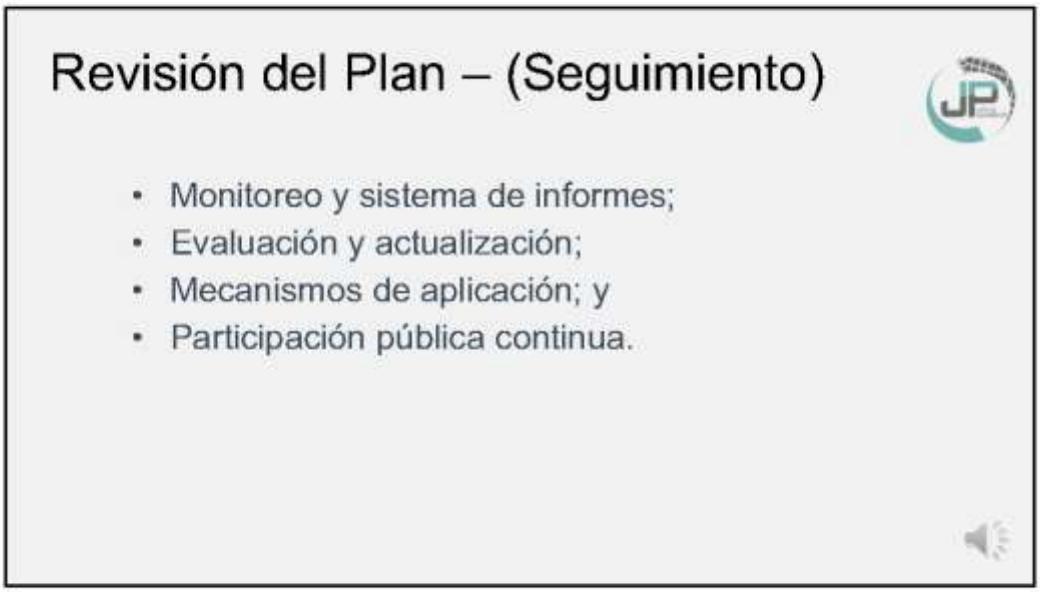
13


Estrategias de mitigación
• Objetivos de mitigación
– Se basa en los hallazgos de la evaluación de riesgos y capacidad.
• Identificación y análisis de medidas de mitigación
– Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación y sensibilización públicas.
El Plan de mitigación de Naguabo incluye entre otras estrategias:
• Crear el inventario de las instalaciones críticas y cómo estas podrían verse afectadas por algún peligro natural.
• Estabilización de terrenos.
• Preparación de un portal educativo en Internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales múltiples que pueden afectar al municipio de Naguabo.

14

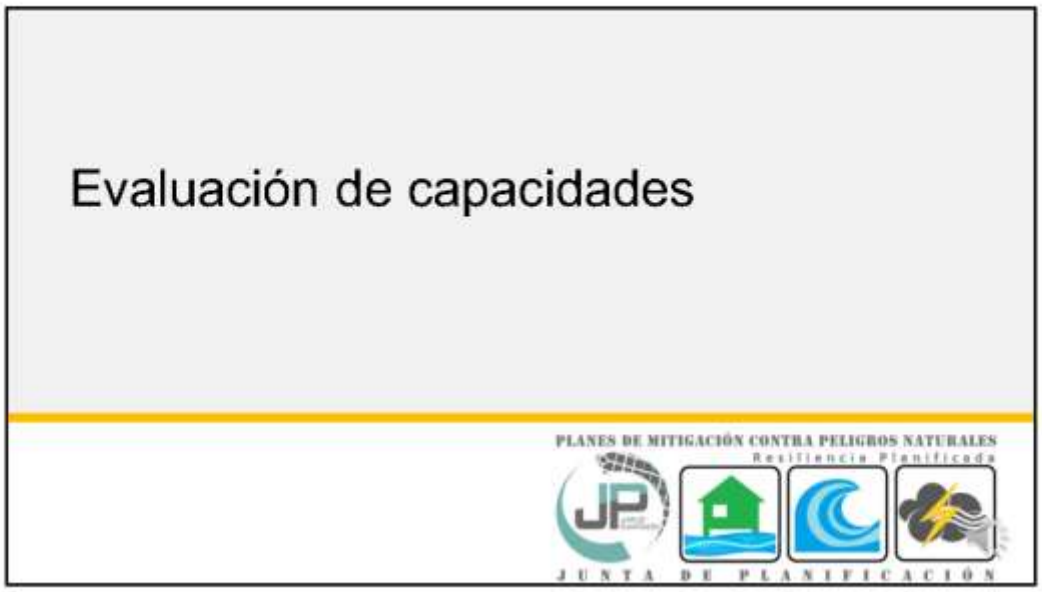

Mantenimiento del Plan
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

15

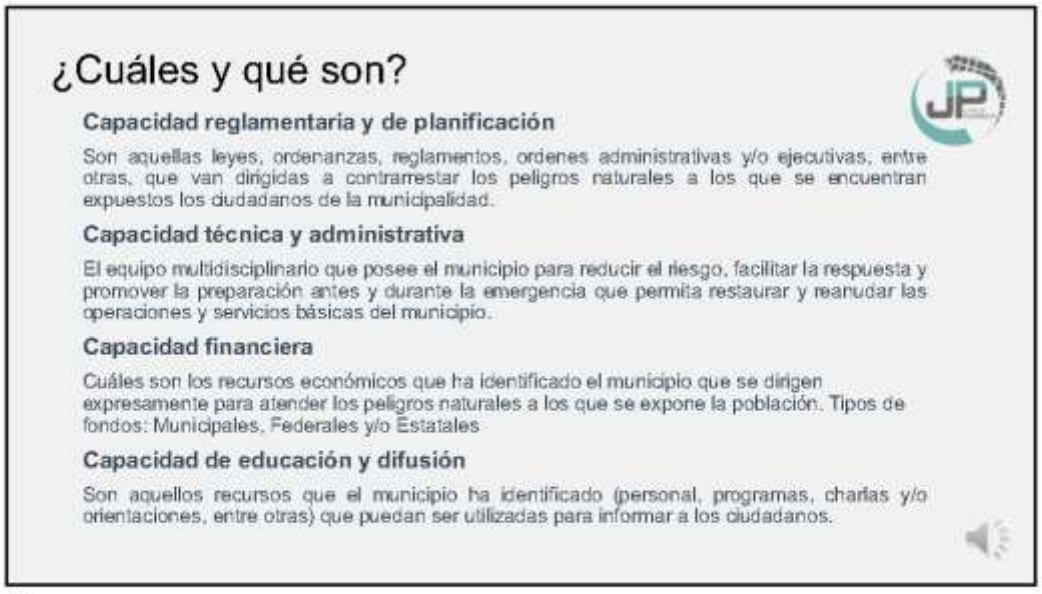

Revisión del Plan – (Seguimiento)
• Monitoreo y sistema de informes;
• Evaluación y actualización;
• Mecanismos de aplicación; y
• Participación pública continua.

16

8

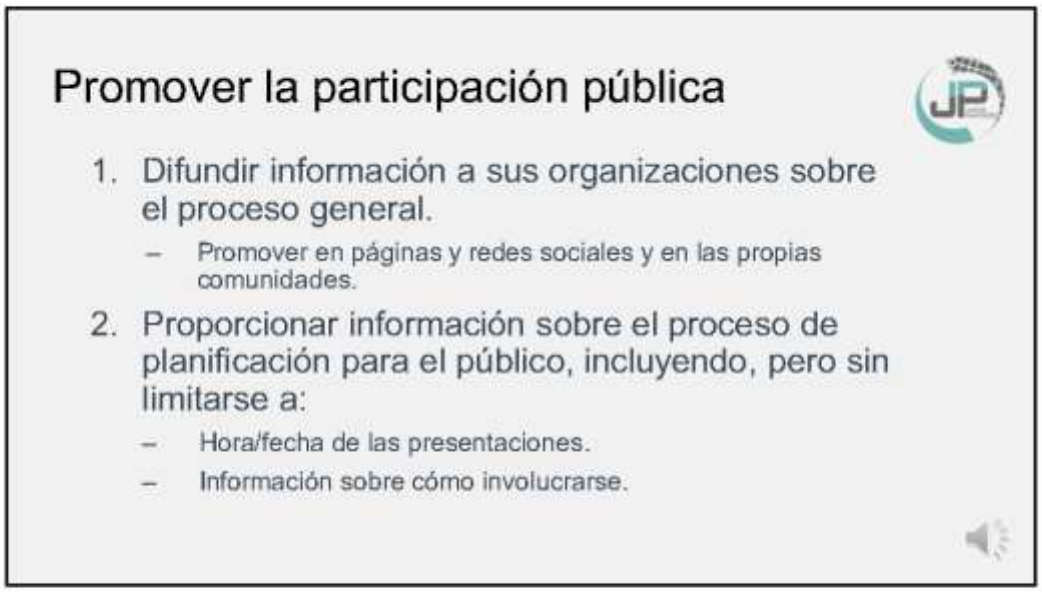

Evaluación de capacidades
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

11

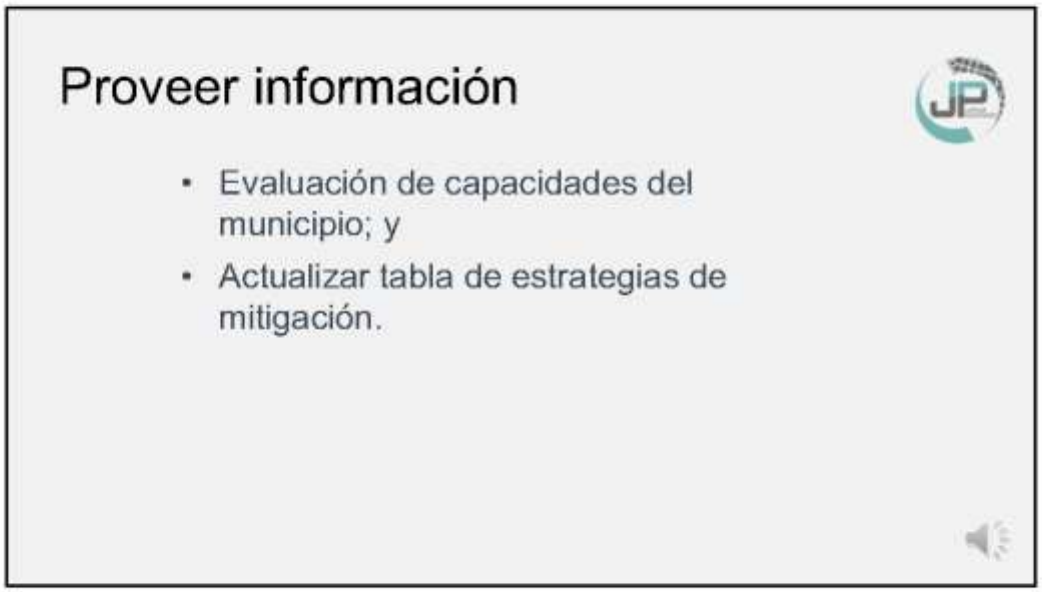

¿Cuáles y qué son?
Capacidad reglamentaria y de planificación
Son aquellas leyes, ordenanzas, reglamentos, ordenes administrativas y/o ejecutivas, entre otras, que van dirigidas a contrarrestar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos los ciudadanos de la municipalidad.
Capacidad técnica y administrativa
El equipo multidisciplinario que posee el municipio para reducir el riesgo, facilitar la respuesta y promover la preparación antes y durante la emergencia que permita restaurar y reanudar las operaciones y servicios básicas del municipio.
Capacidad financiera
Cuáles son los recursos económicos que ha identificado el municipio que se dirigen expresamente para atender los peligros naturales a los que se expone la población. Tipos de fondos: Municipales, Federales y/o Estatales
Capacidad de educación y difusión
Son aquellos recursos que el municipio ha identificado (personal, programas, charlas y/o orientaciones, entre otras) que puedan ser utilizadas para informar a los ciudadanos.

12

6


Promover la participación pública
1. Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general.
– Promover en páginas y redes sociales y en las propias comunidades.
2. Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo, pero sin limitarse a:
– Hora/fecha de las presentaciones.
– Información sobre cómo involucrarse.

19


Proveer información
• Evaluación de capacidades del municipio; y
• Actualizar tabla de estrategias de mitigación.

20

Próximos pasos

- Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
  - Resultados del análisis de riesgos actualizado;
  - Validación; y
  - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.

21

Itinerario de Trabajo



22

11


Copia electrónica:
jp.pr.gov

23


Copia electrónica (cont.)
Reglamento Conjunto
Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados
FEMA
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO

24

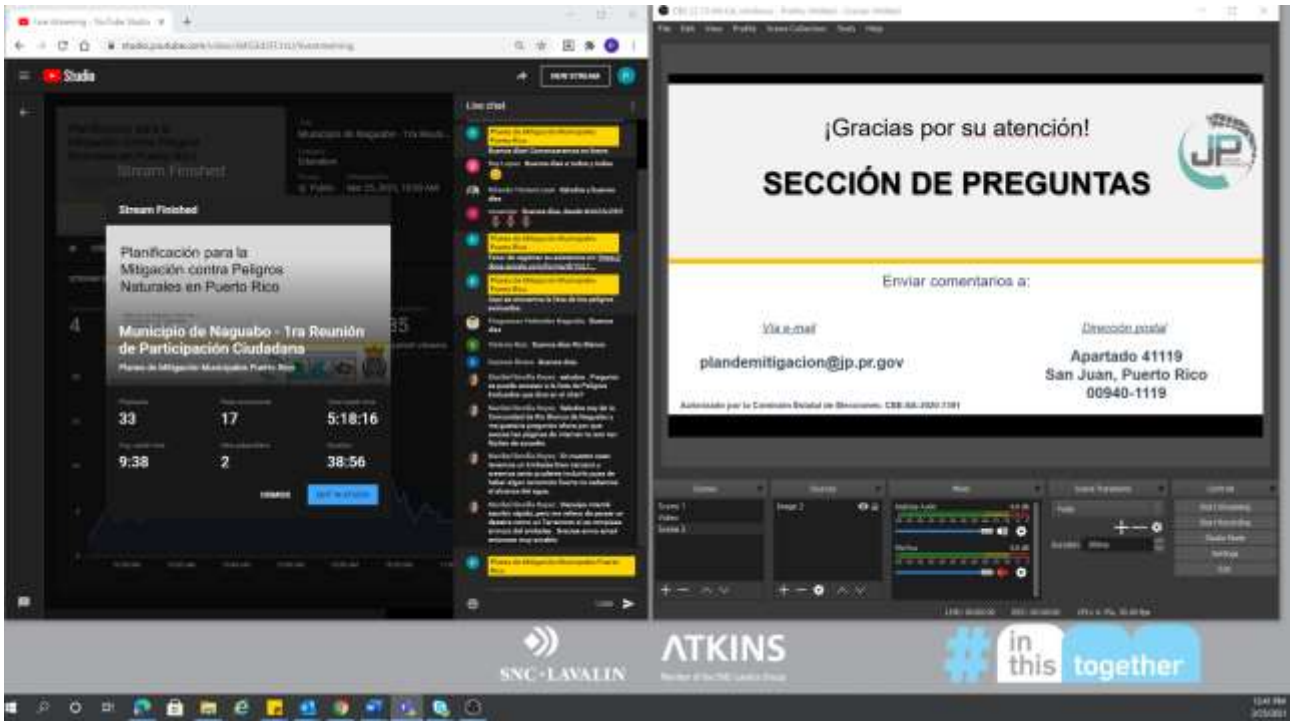
12

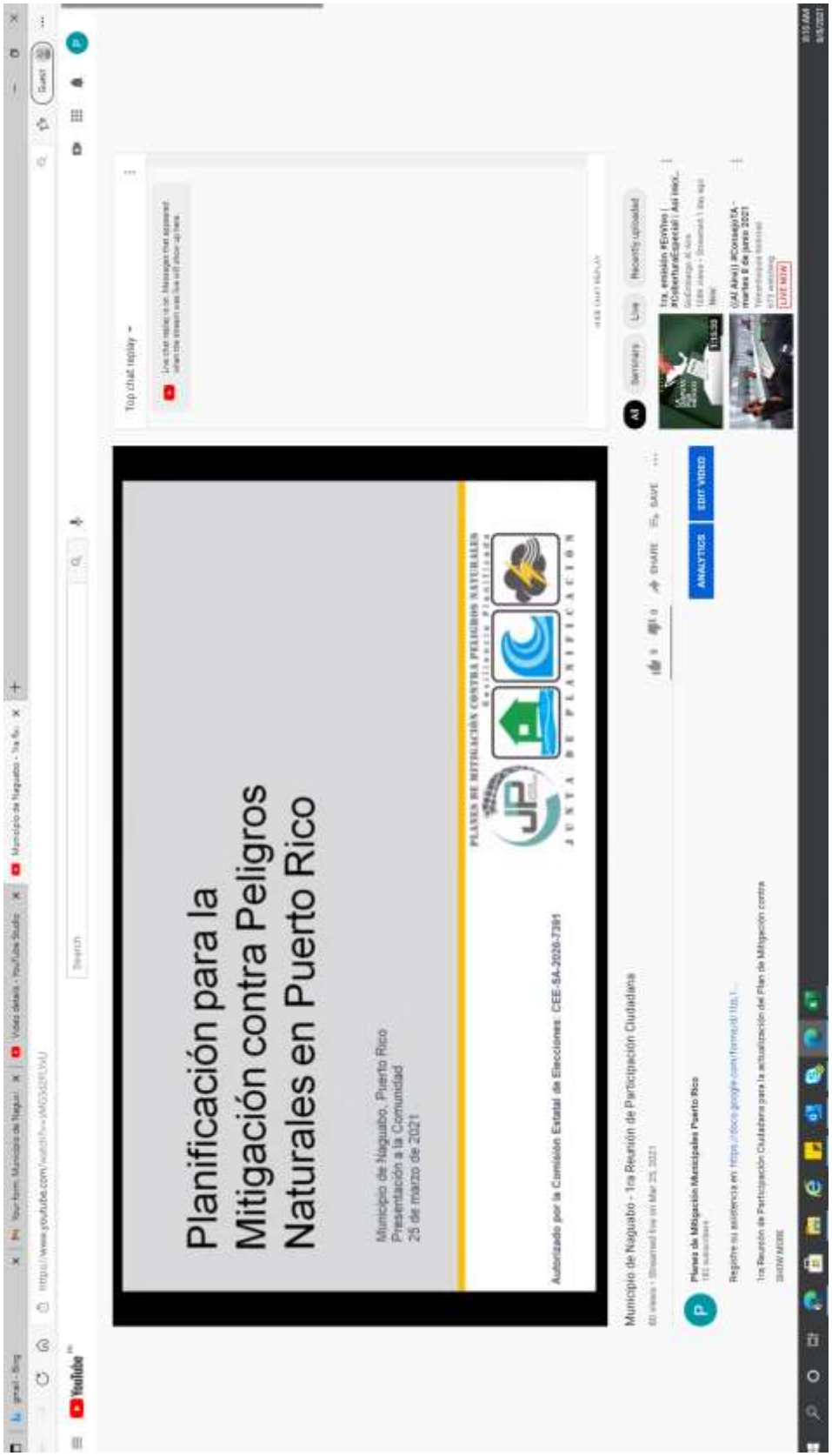
B.4 Reuniones de planificación con la comunidad

B.4.1 Primera reunión de planificación con la comunidad

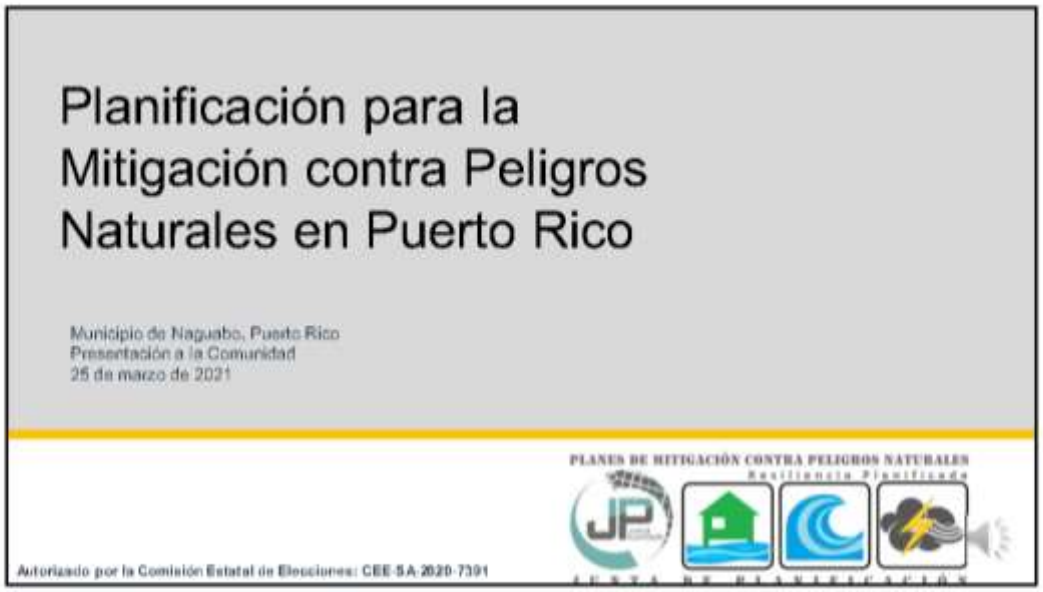
B.4.1.1 Registro de asistencia

Nombre y Apellido	Título	Agencia/Entidad/Comunidad y/o Barrio
East Pagan	Subdirector de Prevencion de Incendios	Negociado de Cuerpo de Bomberos de PR
Julio De Jesus	Director de Planificacion	Municipio de Humacao
Brenda L.Maldonado Reyes	Oficial Asuntos Programáticos	Municipio de Naguabo Programas Federales
Maribel Bonilla Reyes	Líder Comunitario	Grupo Comunitario Río Blanco Inc.
Ray Lopez	Lider Comunitario	Tropical Beach, Naguabo
María Arroyo	Ingeniero	ACT
Maria Alejandra Martinez	Public Health Surge Planning Analyst	Departamento de Salud
Victoria Ruiz	Legisladora Municipal	Rio Blanco Naguabo
Noemi Perez	Voluntaria comunitaria	Bo. Maizales, Naguabo
Jennifer Abreu		Proyecto Inario
Luis E. Rodriguez	Director	Manejo de Emergencias Naguabo
Carlos Fernández	Coordinador de Programas de Planificación	Autoridad de Carreteras y Transportación




Planificación para la Mitigación contra Peligros Naturales en Puerto Rico
Municipio de Naguabo, Puerto Rico
Presentación a la Comunidad
25 de marzo de 2021
Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Positiva
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Municipio de Naguabo - 1ra Reunión de Participación Ciudadana
Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico
1ra Reunión de Participación Ciudadana para la actualización del Plan de Mitigación contra
SHOW MORE
ANALYTICS
EDIT VIDEO
Top chat replay
Live
Recently uploaded

B.4.1.2 Presentación de la reunión



1

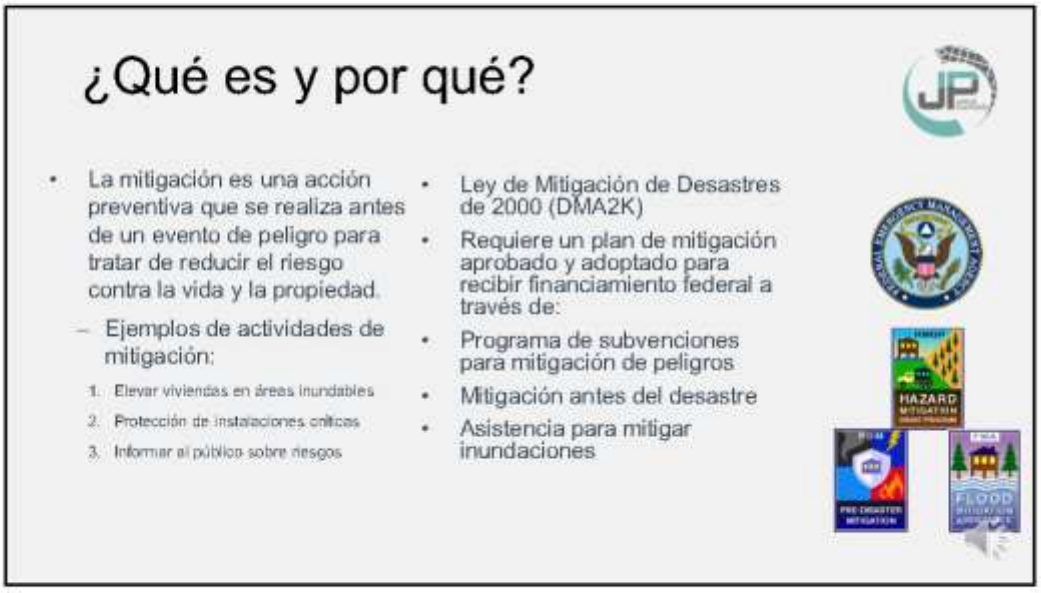


2

1


PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Plan de Mitigación contra Peligros Naturales

3


¿Qué es y por qué?
La mitigación es una acción preventiva que se realiza antes de un evento de peligro para tratar de reducir el riesgo contra la vida y la propiedad.
Ejemplos de actividades de mitigación:
1. Elevar viviendas en áreas inundables
2. Protección de instalaciones críticas
3. Informar al público sobre riesgos
Ley de Mitigación de Desastres de 2000 (DMA2K)
Requiere un plan de mitigación aprobado y adoptado para recibir financiamiento federal a través de:
Programa de subvenciones para mitigación de peligros
Mitigación antes del desastre
Asistencia para mitigar inundaciones
HAZARD
FLOOD

4

2

Objetivos para actualizar el Plan

- Actualizar los planes de mitigación de peligros de las comunidades;
- Mantener la elegibilidad de fondos de mitigación de programas federales (HMPG);
- Identificar posibles proyectos de mitigación;
- Aumentar la concienciación pública y la educación; y
- Mantener el cumplimiento de los requisitos estatales y federales.

5

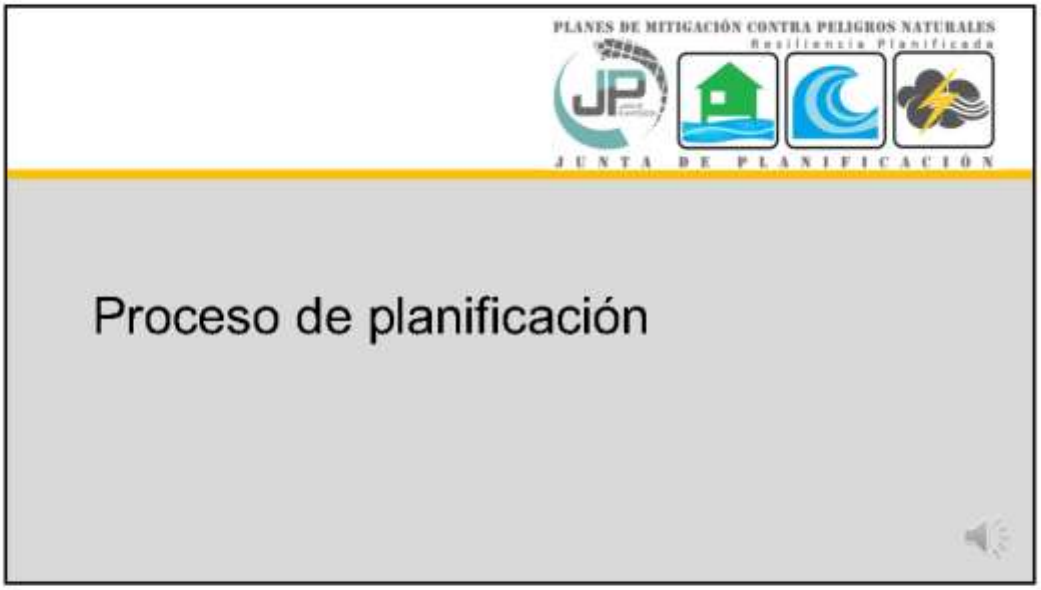
Pasos dentro del proceso de planificación

1. Proceso de planificación;
2. Evaluación de riesgos;
3. Evaluación de la capacidad;
4. Estrategias de mitigación;
5. Mantenimiento del Plan; y
6. Documentación.

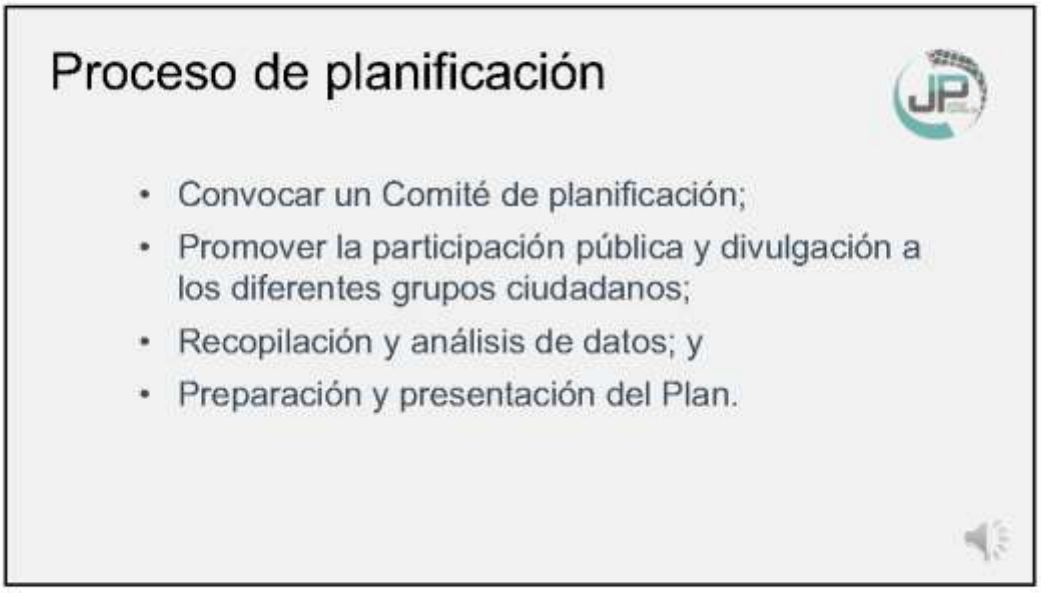


6

3

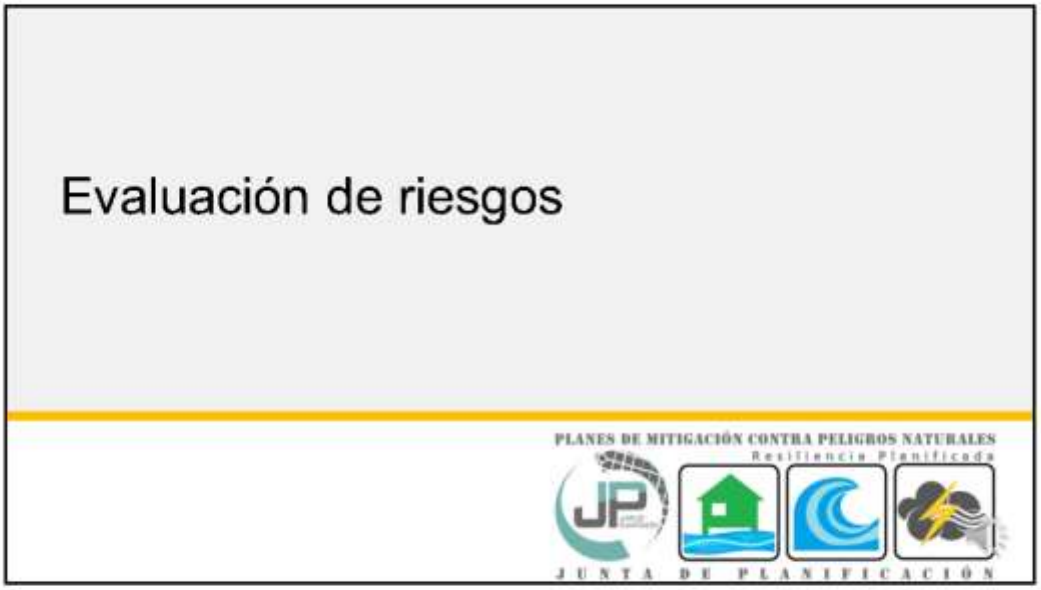

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
Proceso de planificación

7

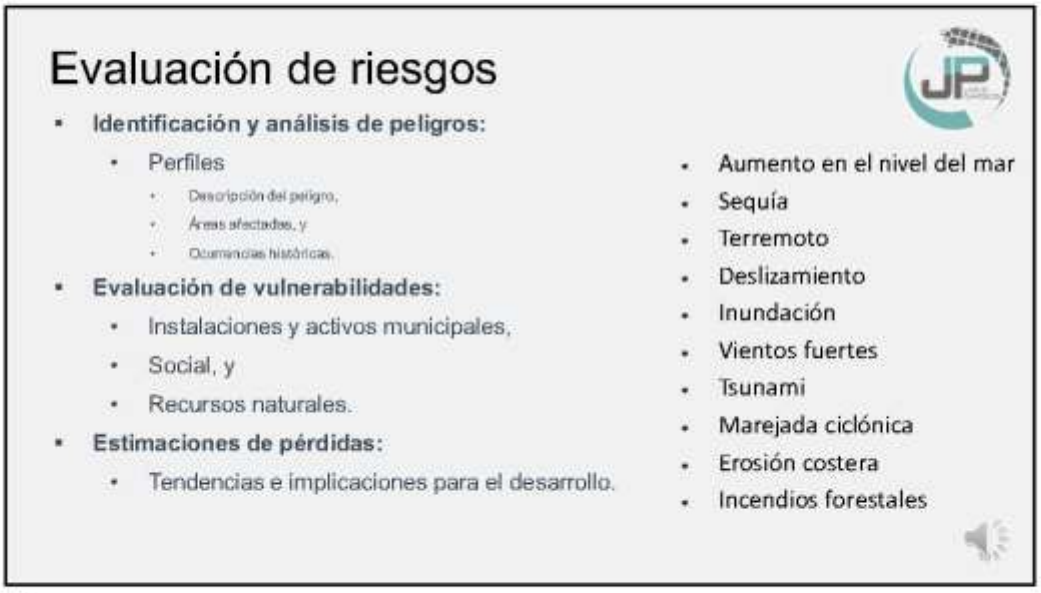

Proceso de planificación
• Convocar un Comité de planificación;
• Promover la participación pública y divulgación a los diferentes grupos ciudadanos;
• Recopilación y análisis de datos; y
• Preparación y presentación del Plan.

8

4

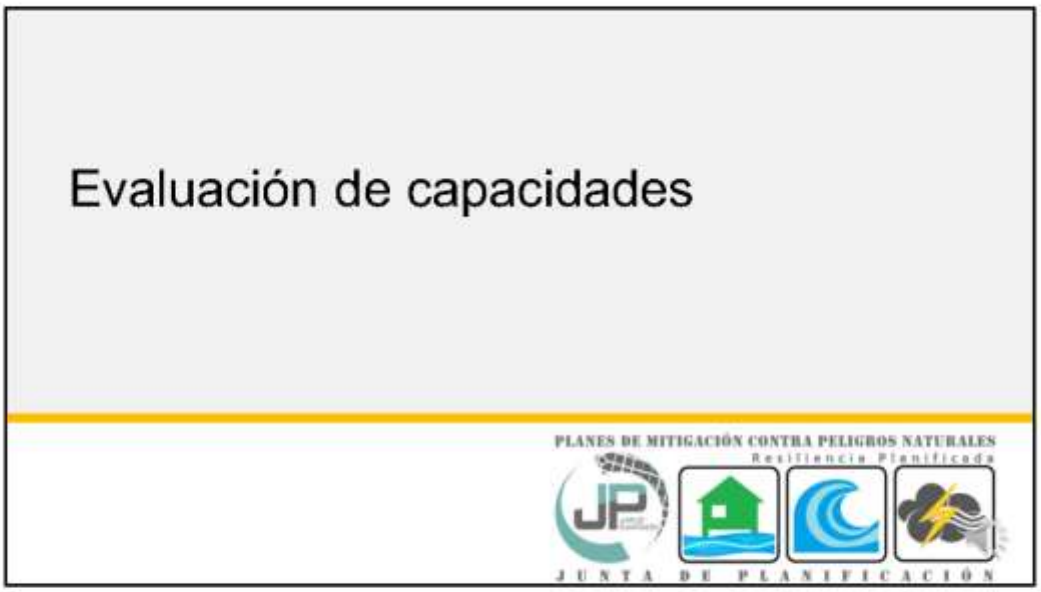

Evaluación de riesgos
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

9

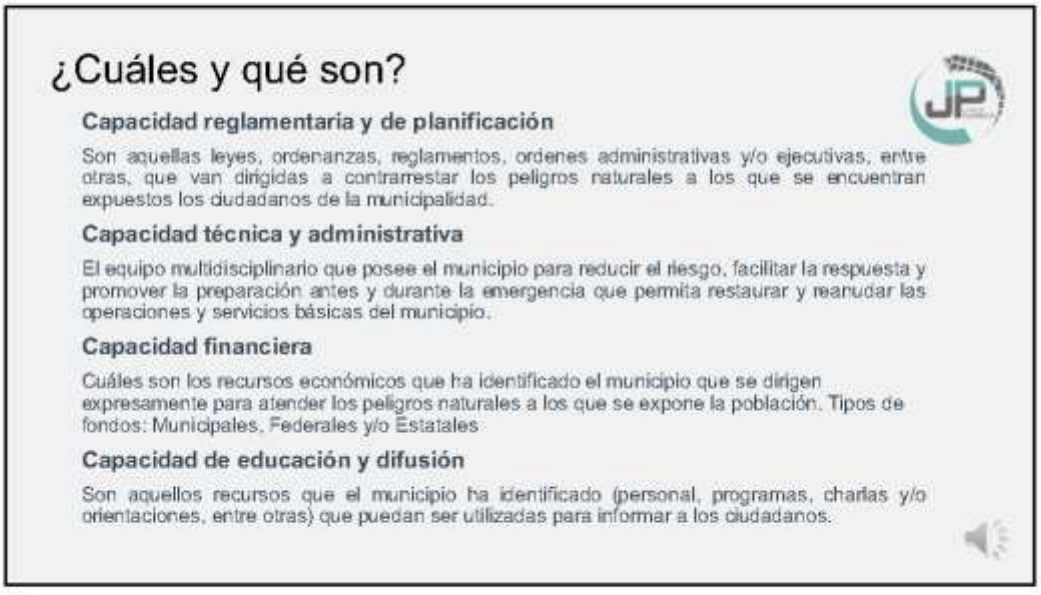

Evaluación de riesgos
Identificación y análisis de peligros:
Perfiles
Descripción del peligro,
Áreas afectadas, y
Ocurrencias históricas.
Evaluación de vulnerabilidades:
Instalaciones y activos municipales,
Social, y
Recursos naturales.
Estimaciones de pérdidas:
Tendencias e implicaciones para el desarrollo.
Aumento en el nivel del mar
Sequía
Terremoto
Deslizamiento
Inundación
Vientos fuertes
Tsunami
Marejada ciclónica
Erosión costera
Incendios forestales

10

5


Evaluación de capacidades
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

11


¿Cuáles y qué son?
Capacidad reglamentaria y de planificación
Son aquellas leyes, ordenanzas, reglamentos, ordenes administrativas y/o ejecutivas, entre otras, que van dirigidas a contrarrestar los peligros naturales a los que se encuentran expuestos los ciudadanos de la municipalidad.
Capacidad técnica y administrativa
El equipo multidisciplinario que posee el municipio para reducir el riesgo, facilitar la respuesta y promover la preparación antes y durante la emergencia que permita restaurar y reanudar las operaciones y servicios básicas del municipio.
Capacidad financiera
Cuáles son los recursos económicos que ha identificado el municipio que se dirigen expresamente para atender los peligros naturales a los que se expone la población. Tipos de fondos: Municipales, Federales y/o Estatales
Capacidad de educación y difusión
Son aquellos recursos que el municipio ha identificado (personal, programas, charlas y/o orientaciones, entre otras) que puedan ser utilizadas para informar a los ciudadanos.

12

6


Estrategias de mitigación
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

13

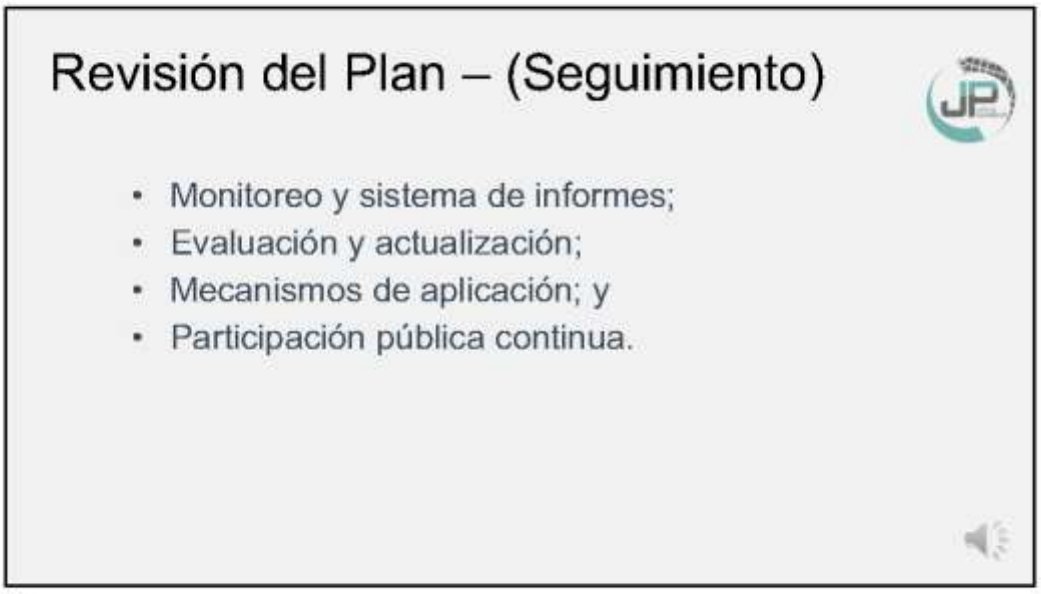

Estrategias de mitigación
• Objetivos de mitigación
– Se basa en los hallazgos de la evaluación de riesgos y capacidad.
• Identificación y análisis de medidas de mitigación
– Prevención, protección de la propiedad, protección de los recursos naturales, proyectos estructurales, servicios de emergencia y educación y sensibilización públicas.
El Plan de mitigación de Naguabo incluye entre otras estrategias:
• Crear el inventario de las instalaciones críticas y cómo estas podrían verse afectadas por algún peligro natural.
• Estabilización de terrenos.
• Preparación de un portal educativo en Internet donde aparecerá toda la información concerniente a cómo mitigar los efectos de los peligros naturales múltiples que pueden afectar al municipio de Naguabo.

14

7

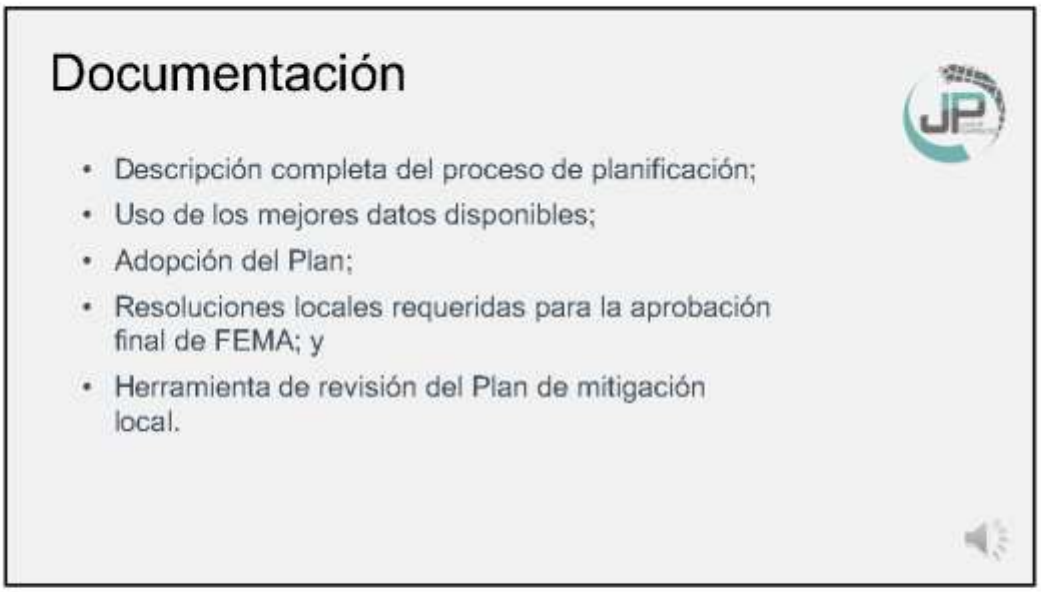

Mantenimiento del Plan
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

15

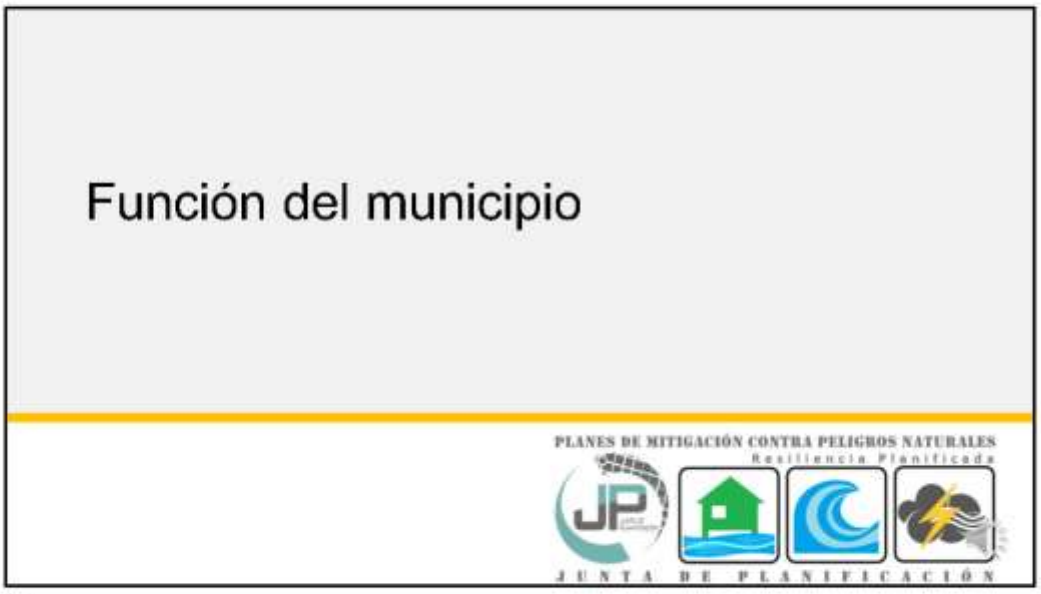

Revisión del Plan – (Seguimiento)
• Monitoreo y sistema de informes;
• Evaluación y actualización;
• Mecanismos de aplicación; y
• Participación pública continua.

16

8

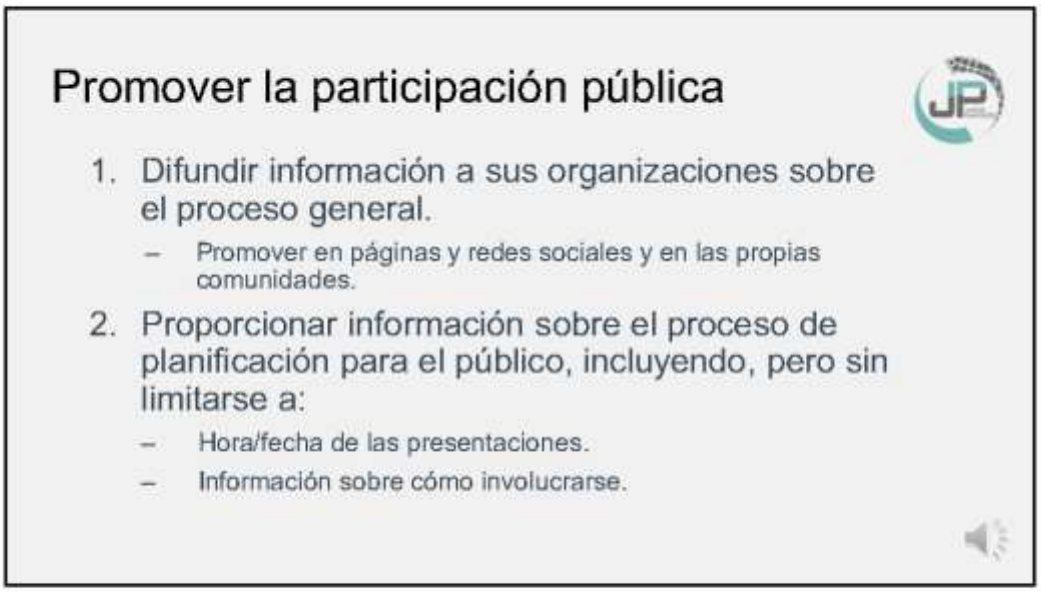

Documentación
• Descripción completa del proceso de planificación;
• Uso de los mejores datos disponibles;
• Adopción del Plan;
• Resoluciones locales requeridas para la aprobación final de FEMA; y
• Herramienta de revisión del Plan de mitigación local.

17

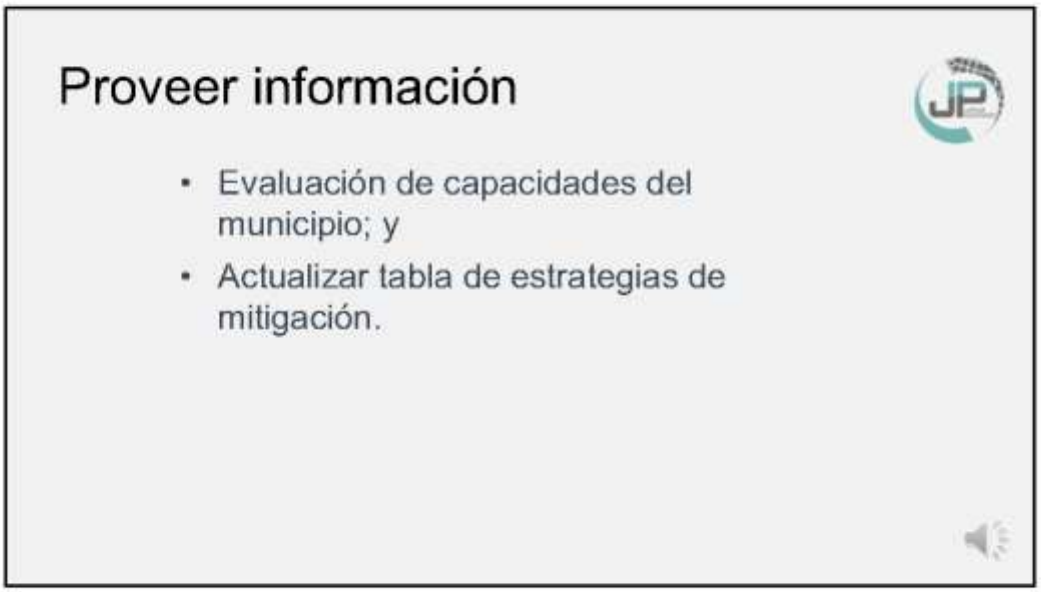

Función del municipio
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
Resiliencia Planificada
JUNTA DE PLANIFICACIÓN

18

9


Promover la participación pública
1. Difundir información a sus organizaciones sobre el proceso general.
– Promover en páginas y redes sociales y en las propias comunidades.
2. Proporcionar información sobre el proceso de planificación para el público, incluyendo, pero sin limitarse a:
– Hora/fecha de las presentaciones.
– Información sobre cómo involucrarse.

19


Proveer información
• Evaluación de capacidades del municipio; y
• Actualizar tabla de estrategias de mitigación.

20

10

Próximos pasos

- Presentación para el desarrollo de estrategias de mitigación:
  - Resultados del análisis de riesgos actualizado;
  - Validación; y
  - Desarrollo o actualización de estrategias de acuerdo a resultados del análisis de riesgos.

21

Itinerario de Trabajo



22

11


Copia electrónica:
jp.pr.gov

23


Copia electrónica (cont.)
Reglamento Conjunto
Mapas de Niveles de Inundación Base Recomendados
FEMA
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO

24

12


Copia electrónica (cont.)
Planes de Mitigación
Borradores de los Planes de Mitigación
Síguenos en Twitter
Enlaces de Interés
Preguntas o Comentarios
Borradores Finales de los Planes de Mitigación

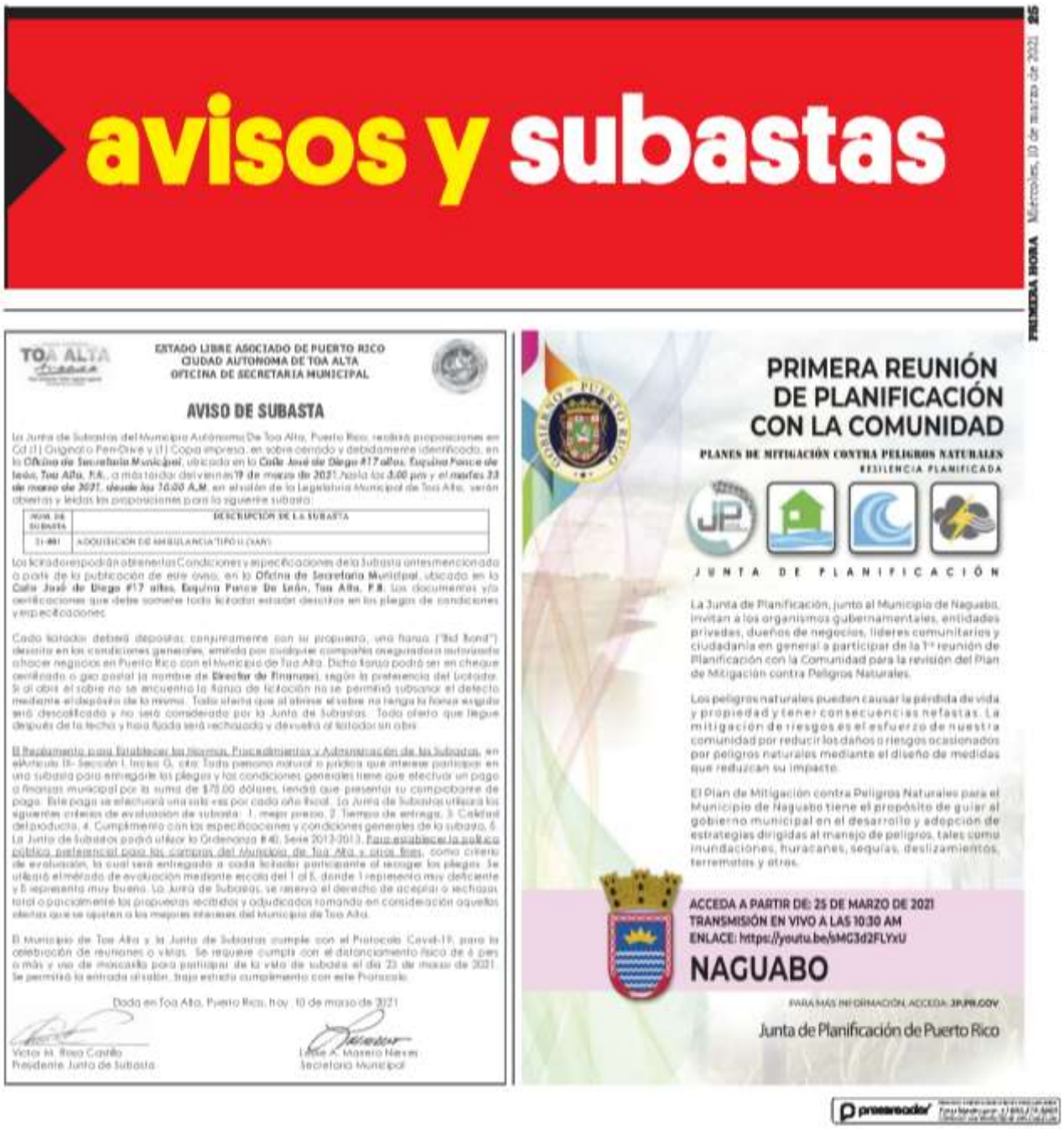
25


¡Gracias por su atención!
SECCIÓN DE PREGUNTAS
Enviar comentarios a:
Vía e-mail
plandemitigacion@jp.pr.gov
Dirección postal
Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico
00940-1119
Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7391

26

13

B.4.1.3 Anuncios



avisos y subastas

PRIMERA HORA Miércoles, 10 de marzo de 2021 25

TOA ALTA

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
CIUDAD AUTONOMA DE TOA ALTA
OFICINA DE SECRETARIA MUNICIPAL

AVISO DE SUBASTA

La Junta de Subastas del Municipio Autónomo De Toa Alta, Puerto Rico, recibirá proposiciones en Cd (1) Original o Pen-Drive y (1) Copia impresa, en sobre cerrado y debidamente identificado, en la **Oficina de Secretaría Municipal**, ubicada en la **Calle José de Diego #17 altos, Esquina Ponce de León, Toa Alta, P.R.**, a más tardar del viernes **19 de marzo de 2021**, hasta las **3:00 pm** y el **martes 23 de marzo de 2021, desde las 10:00 A.M.** en el salón de la Legislatura Municipal de Toa Alta, serán abiertas y leídas las proposiciones para la siguiente subasta:

NUM. DE SUBASTA	DESCRIPCIÓN DE LA SUBASTA
21-001	ADQUISICIÓN DE AMBULANCIA TIPO II (VAN)

Los licitadores podrán obtener las Condiciones y especificaciones de la Subasta antes mencionada a partir de la publicación de este aviso, en la **Oficina de Secretaría Municipal**, ubicada en la **Calle José de Diego #17 altos, Esquina Ponce De León, Toa Alta, P.R.** Los documentos y/o certificaciones que debe someter todo licitador estarán descritos en los pliegos de condiciones y especificaciones.

Cada licitador deberá depositar, conjuntamente con su propuesta, una fianza ("Bid Bond") descrita en las condiciones generales, emitida por cualquier compañía aseguradora autorizada a hacer negocios en Puerto Rico con el Municipio de Toa Alta. Dicha fianza podrá ser en cheque certificado o giro postal (a nombre de **Director de Finanzas**), según la preferencia del licitador. Si al abrir el sobre no se encuentra la fianza de licitación no se permitirá subsanar el defecto mediante el depósito de la misma. Toda oferta que al abrirse el sobre no tenga la fianza exigida será descalificada y no será considerada por la Junta de Subastas. Toda oferta que llegue después de la fecha y hora fijada será rechazada y devuelta al licitador sin abrir.

El Reglamento para Establecer las Normas, Procedimientos y Administración de las Subastas, en el Artículo III- Sección I, Inciso G, cita: Toda persona natural o jurídica que interese participar en una subasta para entregarle los pliegos y las condiciones generales tiene que efectuar un pago a finanzas municipal por la suma de $75.00 dólares, tendrá que presentar su comprobante de pago. Este pago se efectuará una sola vez por cada año fiscal. La Junta de Subastas utilizará los siguientes criterios de evaluación de subasta: 1. mejor precio, 2. Tiempo de entrega, 3. Calidad del producto, 4. Cumplimiento con las especificaciones y condiciones generales de la subasta, 5. La Junta de Subastas podrá utilizar la Ordenanza #40, Serie 2012-2013, Para establecer la política pública preferencial para las compras del Municipio de Toa Alta y otros fines, como criterio de evaluación, la cual será entregada a cada licitador participante al recoger los pliegos. Se utilizará el método de evaluación mediante escala del 1 al 5, donde 1 representa muy deficiente y 5 representa muy bueno. La Junta de Subastas, se reserva el derecho de aceptar o rechazar total o parcialmente las propuestas recibidas y adjudicadas tomando en consideración aquellas ofertas que se ajusten a los mejores intereses del Municipio de Toa Alta.

El Municipio de Toa Alta y la Junta de Subastas cumple con el Protocolo Covid-19, para la celebración de reuniones o vistas. Se requiere cumplir con el distanciamiento físico de 6 pies o más y uso de mascarilla para participar de la vista de subasta el día 23 de marzo de 2021. Se permitirá la entrada al salón, bajo estricto cumplimiento con este Protocolo.

Dada en Toa Alta, Puerto Rico, hoy, 10 de marzo de 2021

Víctor M. Rosa Castillo
Presidente Junta de Subasta

Leslie A. Maxero Nieves
Secretaria Municipal

PRIMERA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD

PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA

JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La Junta de Planificación, junto al Municipio de Naguabo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1ª reunión de Planificación 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.

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Naguabo tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.

ACCEDA A PARTIR DE: 25 DE MARZO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU

NAGUABO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV

Junta de Planificación de Puerto Rico


Like
Share
Suggest Edits
4w
Municipio Autónomo de Naguabo
March 11
[Aviso Público]
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 Naguabo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1ra reunión de Planificación 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.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Naguabo tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 25 DE MARZO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU
NAGUABO
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV
Junta de Planificación de Puerto Rico
32
1 Comment 13 Shares
Like
Comment
Share
Most Relevant
Jorge García La 191 hace falta talar
4w
Municipio Autónomo de Naguabo
March 10
Municipio Autónomo de Naguabo
@MunicipioAutonomoDeNaguabo
Home
Posts
Reviews
Videos
Photos
About
Community
Create a Page


Like
Share
Suggest Edits
View 15 more comments
Municipio Autónomo de Naguabo
@MunicipioAutonomoDeNaguabo
Home
Posts
Reviews
Videos
Photos
About
Community
Create a Page
Municipio Autónomo de Naguabo
March 25 at 7:35 AM
[Recordatorio]
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 Naguabo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1ra reunión de Planificación 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.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Naguabo tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 25 DE MARZO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU
NAGUABO
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV
Junta de Planificación de Puerto Rico
19
3 Shares
Like
Comment
Share
Municipio Autónomo de Naguabo
March 25 at 4:18 AM

En diferentes redes sociales de Naguabo

- Puente de Río Blanco
- Barrio Cubuy de Naguabo
- Desarrollando Dagua
- Acción Comunitaria Barrio Duque, Naguabo
- Naguabo vamos a darle camino
- Maizales con la Fe

Texto

- Cubuy
- Comunidad Sueños Dorados
- Comunida de rio Blanco

1:52 48%

Puente De Rio Blanco
3m •

🚨IMPORTANTISIMO🚨
Primera Reunión de Planificación con la Comunidad. Por primera vez el tema de Plan de Mitigación y es muy importante su participación pies esto puede ayudar a minimizar daños incluso salvar vidas. Esto es para todo el que quiera participar ya sea dueños de negocios, líderes comunitarios, ciudadanía en general.




1:52
65%
Barrio Cubuy de Naguabo
Inicio
Publicaciones
Opiniones
Videos
Fotos
Barrio Cubuy de Naguabo
20 min
Estamos invitados por la Junta de Planificacion a esta reunión para planes de mitigacion
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 Naguabo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1ra reunión de Planificación 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.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Naguabo tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 25 DE MARZO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU
NAGUABO
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV
Junta de Planificación de Puerto Rico
Gabriela AZ
Me gusta
Comentar
Compartir


1:56
64%
Comunidad de Río blanco.
Awilda, Carmen, Gladybel, Lazu Rio Blanc...
que deberiamos reunirnos y establecer un pequeño plan para organizarnos y tener formas de repuesta inmediata despues de un desastre. Puntos de reunion, funciones para hacer, etc. Debe ser despues del dia 24 de este mes para ya haber atendido el taller al respecto. Ustedes tienen la palabra. Gracias.
3:15 p. m.
2 MENSAJES NO LEÍDOS
HOY
Maribel Rio BLANCO
Puente De Rio Blanco
IMPORTANTISIMO
Primera Reunión de Planificación c...
www.facebook.com
Importante participar de esto
https://www.facebook.com
/100029563955314/posts
/502270997435028/?d=n
1:52 p. m.
Para nosotros es biennnn importante participar de esto . Y es para todos dieños de negocios, pastores , ciudadanos en general. Recuerden que aquí pasan muchas cosas las inundaciones y ahora lo que no sabemos del Embalse si se rompiera estamos en peligro? Si no participamos no podemos quejarnos luego.
1:54 p. m.
Escribe un mensaje


Inicio
Información
Fotos
Eventos
En viv
Desarrollando Daguao
Publicado por Maribel Colón García
Hace un momento ·
PRIMERA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Naguabo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1ra reunión de Planificación 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.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Naguabo tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 25 DE MARZO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU
NAGUABO
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV
Junta de Planificación de Puerto Rico
1 vez compartido


Inicio
Publicaciones
Opiniones
Videos
Fo
Accion Comunitaria Barrio Duque, Naguabo
3 min
Estan todos invitados a esta reunion
PRIMERA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Naguabo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1ra reunión de Planificación 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.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Naguabo tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 25 DE MARZO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU


4:11
23%
Naguabo vamos a darle carino
1h
IMPORTANTISIMO
Primera Reunión de Planificación con la Comunidad. Por primera vez el tema de Plan de Mitigación y es muy importante su participación pues esto puede ayudar a minimizar daños incluso salvar vidas. Es para todo el que quiera participar ya sea dueños de negocios, líderes comunitarios, ciudadanía en general.
PRIMERA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
La Junta de Planificación, junto al Municipio de Naguabo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1ra reunión de Planificación 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.
El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para el Municipio de Naguabo tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.
ACCEDA A PARTIR DE: 25 DE MARZO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU
NAGUABO
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JP.PR.GOV


4:12
23%
Mimi Maizales
Today, 3:01 PM
AT&T
2:59 PM
63%
Page
Maizales Con La Fe Renace
7 mins
PRIMERA REUNION DE PLANIFICACION CON LA COMUNIDAD
Lydia Suarez Mariny Vazquez Maribel Colón García. Rosa M. Mendez Cabret. Ángel Luis Colón Méndez Puente De Rio Blanco. Alejita Floristeria Ideas. Lillian García. Maria Pomale... See More
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 Naguabo, invitan a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar de la 1ra reunión de Planificación 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.

B.4.1.4 Invitación para Primera Reunión de Planificación con la Comunidad

From: Mayra V. Martínez Noble
Sent: Wednesday, March 10, 2021 8:03 AM
To:

Listado de JP

Cc:

Subject: Invitación a la 1ra Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Naguabo
Attachments: AVISO VISTA 1ra REUNION NAGUABO 2021 short color.pdf

Estimados miembros de la Mesa de Trabajo:

La Junta de Planificación y el **Municipio de Naguabo** se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente. Es nuestro interés que forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la **1ra reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el día, 25 de marzo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace: https://youtu.be/sMG3d2FLYxU**

De necesitar información adicional puede comunicarse con esta servidora (martinez_mv@jp.pr.gov) o con la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Esperamos contar con su participación.

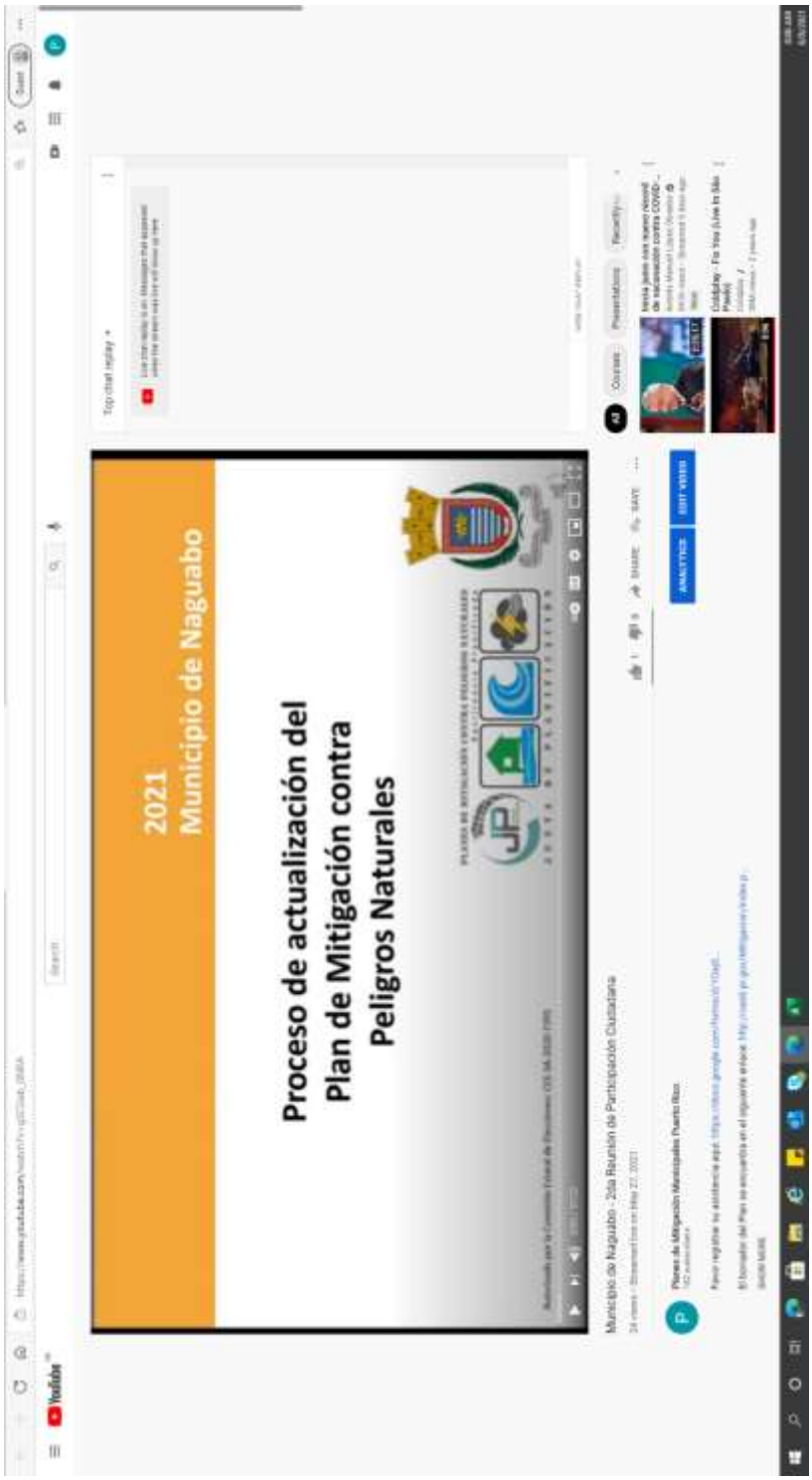
Cordialmente,

Mayra V. Martínez Noble, MPL
Analista de Planificación
Proyecto de Planes de Mitigación

B.4.2 Segunda reunión de planificación con la comunidad

B.4.2.1 Registro de asistencia

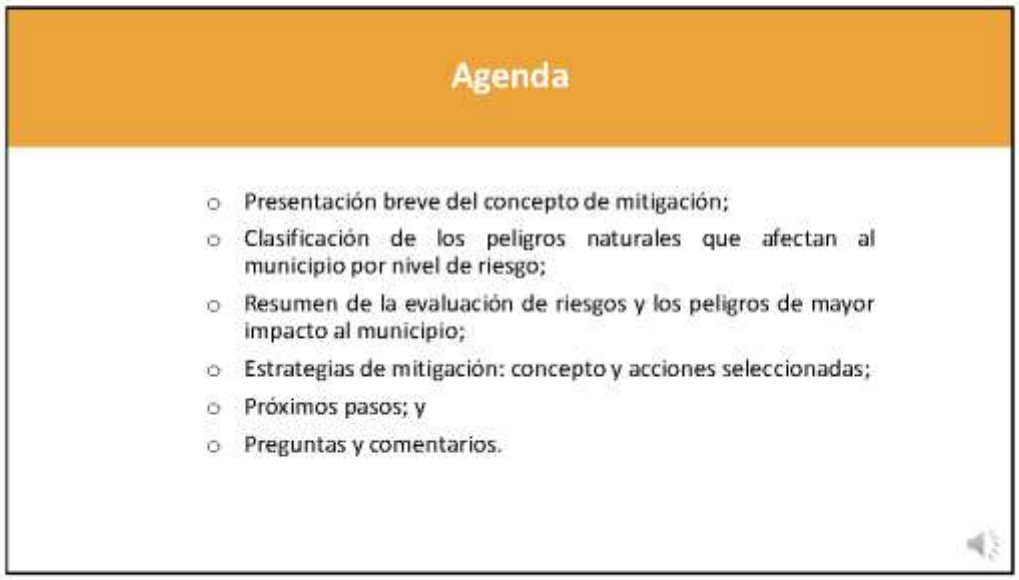
Timestamp	Nombre y Apellido	Título	Agencia, Departamento o Barrio que representa	Comentarios
2021/05/27 10:22:40 AM AST	Nancy M. Vázquez Guilbert	Planificadora Ambiental	DRNA	
2021/05/27 10:29:27 AM AST	Alexandra C. Fuentes Valera	Gerente de Proyecto - LHMP	Atkins Caribe, LLP	
2021/05/27 10:29:33 AM AST	Marcia Rivera	Coordinadora de Proyecto	Atkins Caribe	
2021/05/27 10:37:40 AM AST	Miraida Seliés Rosario	Secretaria Director Regional	DTOP Regional Humacao	Miraida Seliés, en representación del Ing. Woldetrudis Cruz (Director Regional DTOT Regional Humacao)
2021/05/27 10:38:45 AM AST	Mayra V. Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	
2021/05/27 10:40:00 AM AST	Maria Alejandra Martinez	Public Health Surge Planning Analyst	Departamento de Salud	


2021
Municipio de Naguabo
Proceso de actualización del
Plan de Mitigación contra
Peligros Naturales

B.4.2.2 Presentación de la reunión



1



2

1

¿Qué es la mitigación?

- Es cualquier acción sostenida para reducir o eliminar el riesgo a largo plazo de peligros a la vida humana y propiedad (44 CFR 201.2).
- Las actividades de mitigación de riesgos pueden aplicarse antes, durante o después de un evento de desastre. Sin embargo, se ha demostrado que la mitigación es más efectiva cuándo se basa en un plan a largo plazo, inclusivo y exhaustivo que se desarrolla antes que ocurra un desastre.
- La experiencia ha demostrado que el impacto de los peligros puede ser reducido. Esto requiere conocimiento, educación y planificación.



3

Base legal:

Ley Pública 106-390
Ley de Mitigación de Desastres de 2000
"Disaster Mitigation Act of 2000 (DMA2K)"

- Revisa los requisitos federales de planificación para mitigar desastres
  - Promueve y requiere un plan de mitigación de peligros para las jurisdicciones que están solicitando fondos.
- Tipos de ayuda federal
  - Programa de mitigación de peligros (HMGP)
  - Programa de mitigación antes de desastre (PDM)
  - Asistencia para la mitigación de inundaciones (FMA)
- El DMA2K tiene como propósito facilitar la cooperación entre las jurisdicciones estatales y locales con respecto a medidas de reducción de riesgos, al igual que agilizar la distribución de fondos.
- Recursos de FEMA (leyes, reglamentos y guías)
  - https://www.fema.gov/hazard-mitigation-planning-laws-regulations-policies





4

2

Evaluación de riesgos

Peligros considerados en el proceso de análisis:

- Cambio climatico/Aumento en el nivel del mar
- Sequía
- Terremoto
- Inundación
- Deslizamiento
- Vientos fuertes
- Erosión
- Marejada Ciclónica
- Tsunami
- Incendio forestal

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

5

¿Qué herramientas se utilizaron?

Proceso de análisis de riesgos y estimación de perdidas

- **Hazus-MH –** producto de FEMA para estimar pérdidas por terremotos e inundaciones.
- Sistema de Información Geográfica (GIS)
- Los **estimados de pérdidas** presentados en esta evaluación de vulnerabilidad se determinaron utilizando los mejores datos y metodologías disponibles. Estos resultados son una aproximación de riesgos y deben utilizarse para comprender el riesgo relativo entre los peligros y posibles pérdidas.
- La **incertidumbre** es inherente a cualquier metodología de estimación de pérdidas, derivada en parte, del conocimiento científico incompleto sobre los peligros naturales y sus efectos en el entorno construido.

HAZUS
EARTHQUAKE · WIND · FLOOD · TSUNAMI

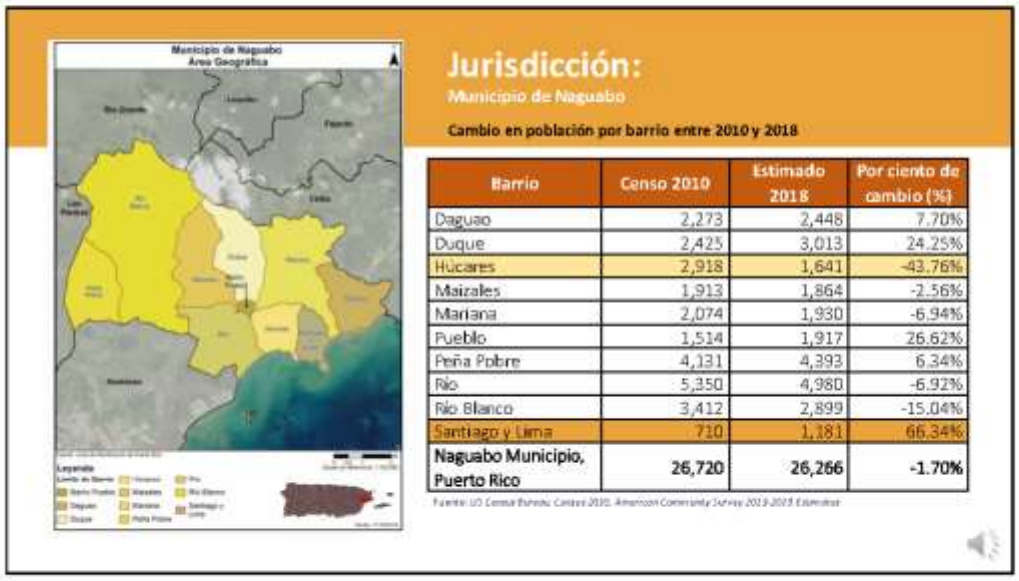
GIS

6

3



7



Barrio	Censo 2010	Estimado 2018	Por ciento de cambio (%)
Daguao	2,273	2,448	7.70%
Duque	2,423	3,013	24.25%
Húcares	2,918	1,641	-43.76%
Maizales	1,913	1,864	-2.56%
Mariana	2,074	1,930	-6.94%
Pueblo	1,514	1,917	26.62%
Peña Pobre	4,131	4,393	6.34%
Río	5,350	4,980	-6.92%
Río Blanco	3,412	2,899	-15.04%
Santiago y Lima	710	1,181	66.34%
Naguabo Municipio, Puerto Rico	**26,720**	**26,266**	**-1.70%**

8

4

Cambios poblacionales por edad entre 2010 y 2018

Censo 2010 – 26,720 habitantes.
Estimados de la Encuesta de la Comunidad (ACS) 2018:

- Pérdida poblacional de 454 individuos, una disminución de 1.70 %.

ACS 2018, la tendencia poblacional por edad era:

- Menores de 19 años = 6,809 (26 %).
- Rango de 20 a los 64 años = 15,055 (57 %).
- Mayores de 65 años = 4,402 (17 %).

Municipio de Naguabo	2010	2018	Por ciento de cambio (%)
Menor de 5 años	1,908	1,246	-34.70%
5 a 19 años	5,991	5,563	-7.14%
20 a 64 años	15,280	15,055	-1.47%
65 años es adelante	3,541	4,402	24.32%
Total	**26,720**	**26,266**	**-1.70%**

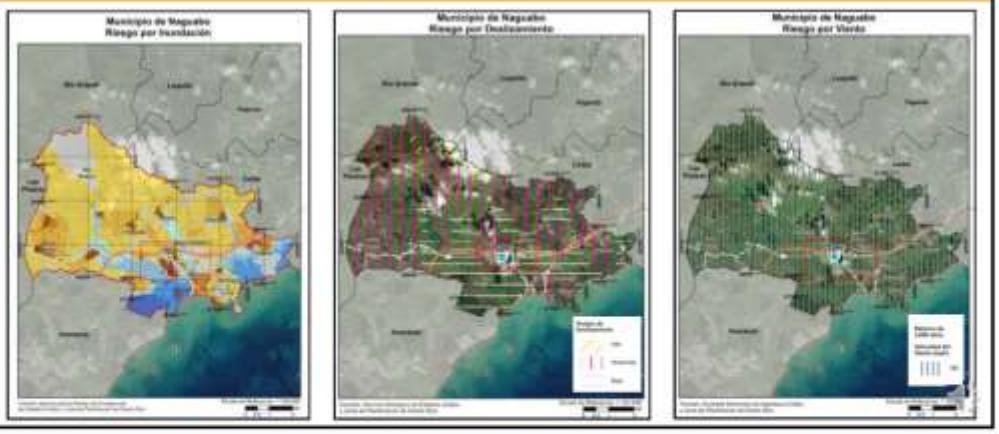
Es importante que el municipio de Naguabo mantenga un listado de la localización de la población vulnerable, la que puede incluir, pero no limitarse a:

- El listado de personas con necesidades especiales.
- El listado de Centros de Cuidado de Personas de edad avanzada.
- El listado de Centros de *Head Start* y Cuidos de Niños.

9

Evaluación de riesgos

Peligros para Naguabo



10

5

Peligros naturales

Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Luego del análisis, se clasificó cada peligro por su riesgo relativo para el municipio.

- Se tomó en consideración el impacto a las personas, instalaciones, y funciones del municipio.
- Para determinar el impacto, se utilizó una fórmula basada en la cantidad de personas, estructuras, instalaciones, y recursos que se afectarían por cada peligro.
- Esta clasificación no es final y requiere el insumo de los residentes del municipio.

Peligro	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación según su prioridad
Cambio climático/ Elevación del nivel del mar	1	1	1	Baja
Sequía	1	1	1	Baja
Terremoto	1	1	1	Baja
Inundación	3	2	3	Alta
Deslizamiento	3	1	3	Alta
Vientos fuertes	3	3	3	Alta
Tsunami	2	2	2	Moderado
Marejada ciclónica	2	2	2	Moderado
Erosión costera	2	2	2	Moderado
Incendio forestal	1	1	1	Baja

Fuente: resultados de análisis de riesgo 2019 Alto=3, Moderado=2, Bajo=1

11

Cambio climático – Aumento en el nivel del mar

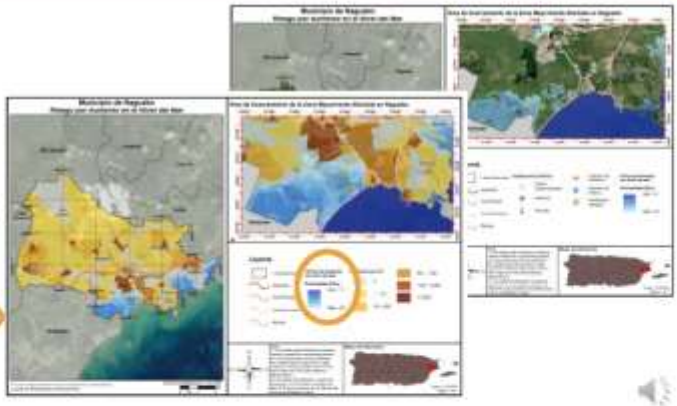
El fenómeno de cambio climático tiene efectos adversos sobre el clima, reflejándose en aumento en el nivel del mar, sequías más extremas, mayor ocurrencia de eventos asociados a vientos fuertes e inundaciones, índices de calor más altos, entre otros.

Vulnerabilidad

- **Infraestructura**
- **Social**
- **Recursos Naturales**

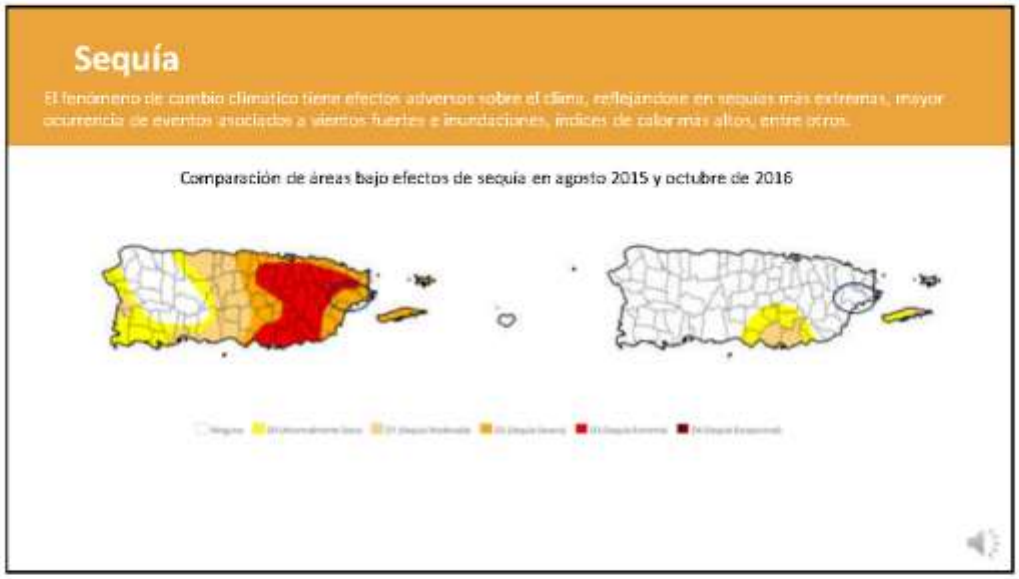
Cantidad de población dentro de las categorías de profundidad (por cantidad de Aumento en el nivel del mar)

Profundidad (en pies)	Aumento en el nivel del mar			
	3 pie	4 pies	7 pies	10 pies
0 a 1	217	1,330	1,721	528
1 a 2	147	0	3,124	1,909
2 a 3	0	0	0	931
3 a 4	0	0	0	0
4 a 5	0	0	0	946

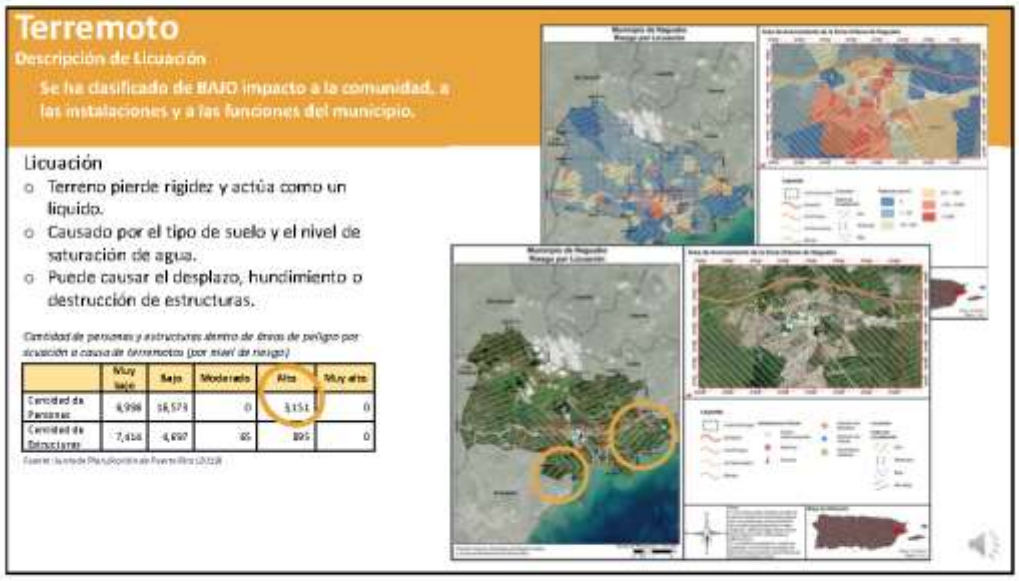


12

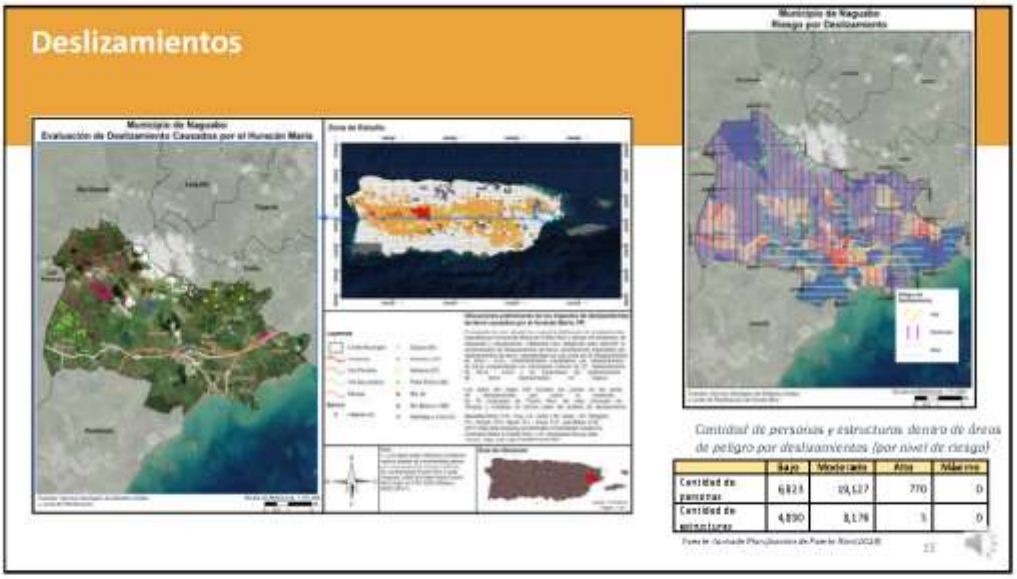
6


Sequía
El fenómeno de cambio climático tiene efectos adversos sobre el clima, reflejándose en sequías más extremas, mayor ocurrencia de eventos asociados a vientos fuertes e inundaciones, índices de calor más altos, entre otros.
Comparación de áreas bajo efectos de sequía en agosto 2015 y octubre de 2016

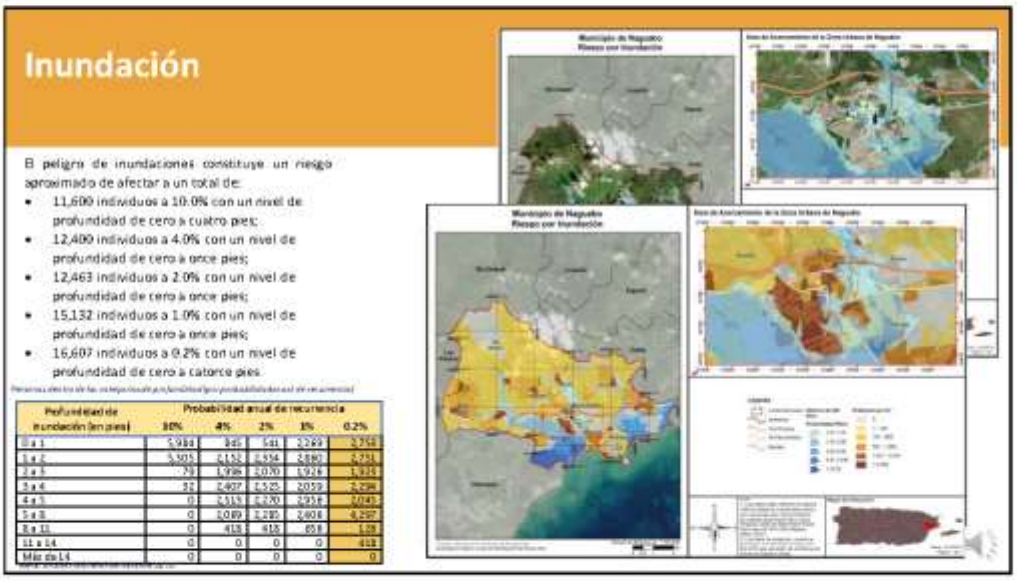
13


Terremoto
Descripción de Licuación
Se ha clasificado de BAJO impacto a la comunidad, a las instalaciones y a las funciones del municipio.
Licuación
Terreno pierde rigidez y actúa como un líquido.
Causado por el tipo de suelo y el nivel de saturación de agua.
Puede causar el desplazo, hundimiento o destrucción de estructuras.
Cantidad de personas y 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 Personas
8,998
18,579
0
3,151
0
Cantidad de Estructuras
7,416
4,697
85
895
0

14


Deslizamientos
Municipio de Naguabo
Evaluación de Deslizamientos Causados por el Huracán María
Municipio de Naguabo
Riesgo por Deslizamiento
Cantidad de personas y estructuras dentro de áreas de peligro por deslizamientos (por nivel de riesgo)
Bajo
Moderado
Alto
Máximo
Cantidad de personas
6,823
19,127
770
0
Cantidad de estructuras
4,890
8,176
5
0

15


Inundación
El peligro de inundaciones constituye un riesgo aproximado de afectar a un total de:
• 11,600 individuos a 10.0% con un nivel de profundidad de cero a cuatro pies;
• 12,400 individuos a 4.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
• 12,463 individuos a 2.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
• 15,132 individuos a 1.0% con un nivel de profundidad de cero a once pies;
• 16,607 individuos a 0.2% con un nivel de profundidad de cero a catorce pies.
Profundidad de inundación (en pies)
Probabilidad anual de recurrencia
10%
4%
2%
1%
0.2%
0 a 1
5,984
845
541
2,269
2,758
1 a 2
5,305
2,152
2,554
2,880
2,731
2 a 3
79
1,996
2,070
1,926
1,925
3 a 4
32
2,407
2,525
2,059
2,294
4 a 5
0
2,515
2,270
2,956
2,045
5 a 8
0
2,089
2,285
2,408
4,297
8 a 11
0
418
418
858
128
11 a 14
0
0
0
0
418
Más de 14
0
0
0
0
0

16

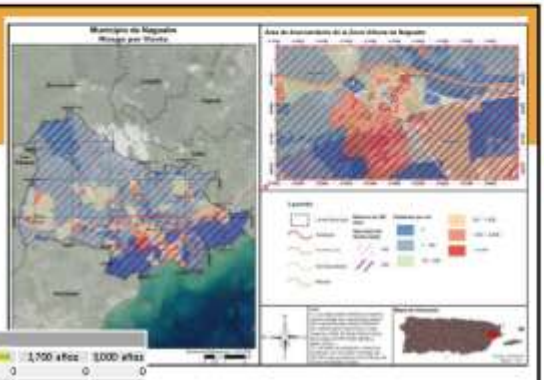
8

Vientos fuertes

Población afectada

El municipio entero tiene un riesgo comparable de sufrir los embates de un evento de vientos fuertes. Durante un evento de retorno de 700 años (0.14%) se estima que se recibirá vientos de hasta 170 mph.

En términos de población afectada, el municipio entero estaría afectado de forma igual salvo por los eventos de retorno de los 25 y los 100 años.



Velocidad del viento	Periodos de Retorno (en años)							
	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años	700 años	1,700 años	3,000 años
70 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
80 mph	26,720	0	0	0	0	0	0	0
90 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
100 mph	0	17,100	0	0	0	0	0	0
110 mph	0	9,620	0	0	0	0	0	0
120 mph	0	0	0	0	0	0	0	0
130 mph	0	0	26,720	0	0	0	0	0
140 mph	0	0	0	26,815	0	0	0	0
150 mph	0	0	0	20,095	0	0	0	0
160 mph	0	0	0	0	26,720	0	0	0
170 mph	0	0	0	0	0	26,720	0	0
180 mph	0	0	0	0	0	0	26,720	26,720
190 mph	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Junta de Planificación de Puerto Rico (2018)

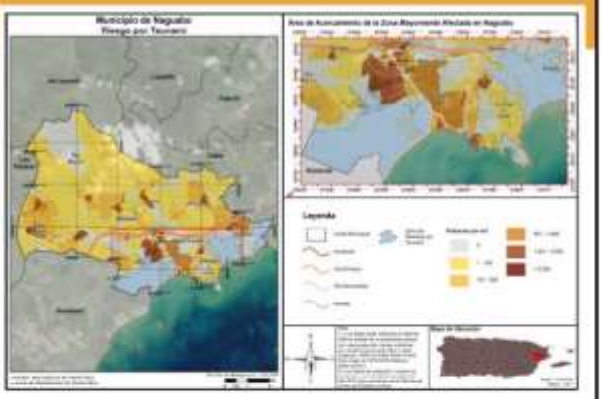
17

Tsunami

- También conocido como maremoto.
- Ocurre luego de un evento fuerte de terremoto u otro movimiento de masa submarino de suficiente potencia.
- Aunque puede tomar la forma de una ola alta, en la mayoría de los casos se experimenta como un alza catastrófica de marea a niveles múltiples veces de su altura normal.

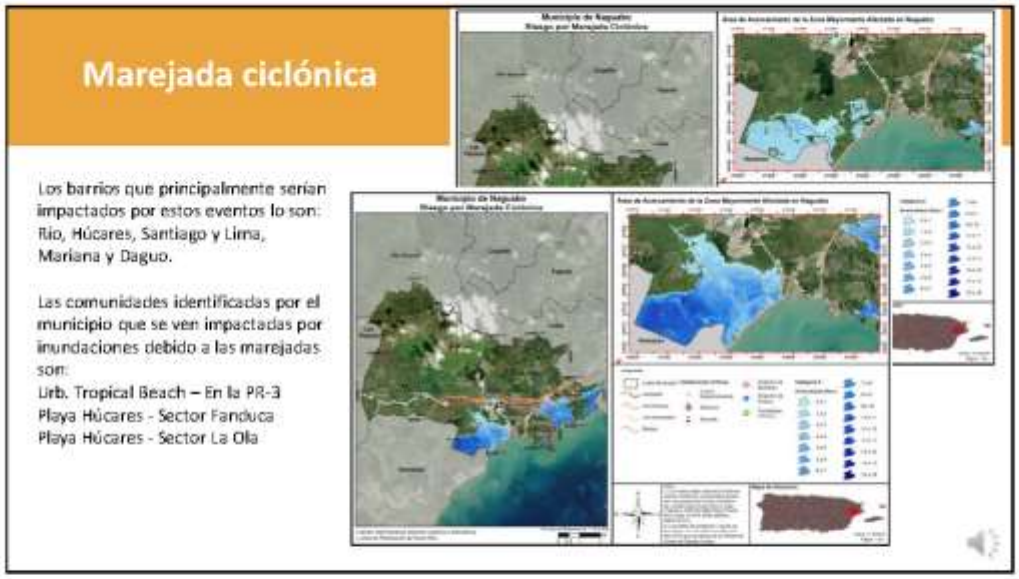
Estimado de cantidad de personas y estructuras dentro de áreas de peligro por tsunami

	En zona de desalojo de tsunami
Cantidad de personas	3,457
Cantidad de estructuras	910

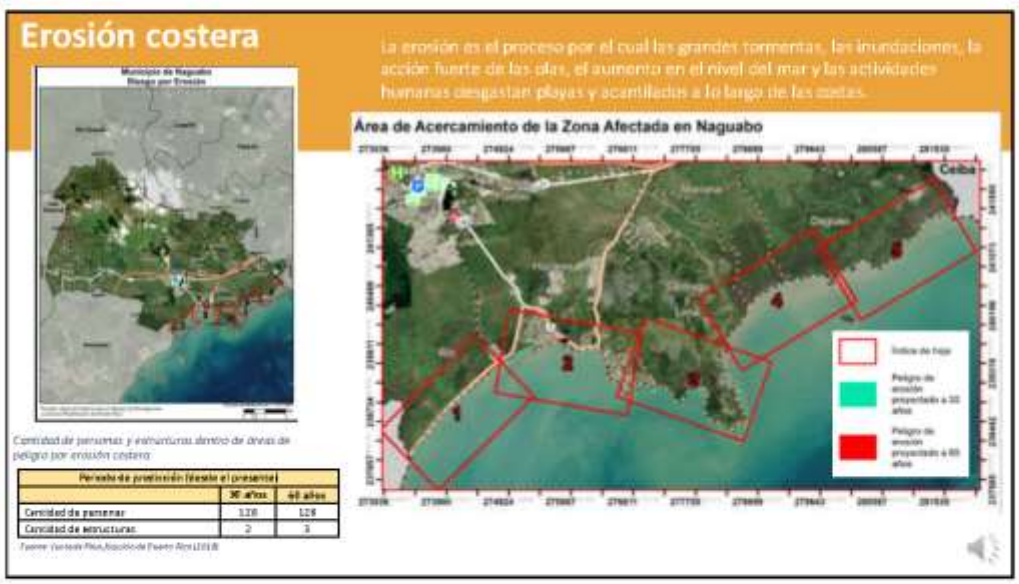


18

9


Marejada ciclónica
Los barrios que principalmente serían impactados por estos eventos lo son: Río, Húcares, Santiago y Lima, Mariana y Daguo.
Las comunidades identificadas por el municipio que se ven impactadas por inundaciones debido a las marejadas son:
Urb. Tropical Beach – En la PR-3
Playa Húcares - Sector Fanduca
Playa Húcares - Sector La Ola

19


Erosión costera
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.
Área de Acercamiento de la Zona Afectada en Naguabo
Ceiba
Cantidad de personas y estructuras dentro de áreas de peligro por erosión costera
Período de proyección (desde el presente)
30 años
40 años
Cantidad de personas
128
128
Cantidad de estructuras
2
3

20

10

Incendio forestal

El Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico posee un inventario de incendios a través de sus seis (6) zonas desde el año 2015 al 2019. La Figura presenta las diversas zonas y el distrito al que pertenece el Municipio de Naguabo. Según demuestra la figura, el Municipio pertenece a la zona de Caguas, distrito de Humacao.

Año registrado	Total de incendios registrados
2015	523
2016	48
2017	76
2018	152
2019	300
Total	1,199



21

Actividades de mitigación

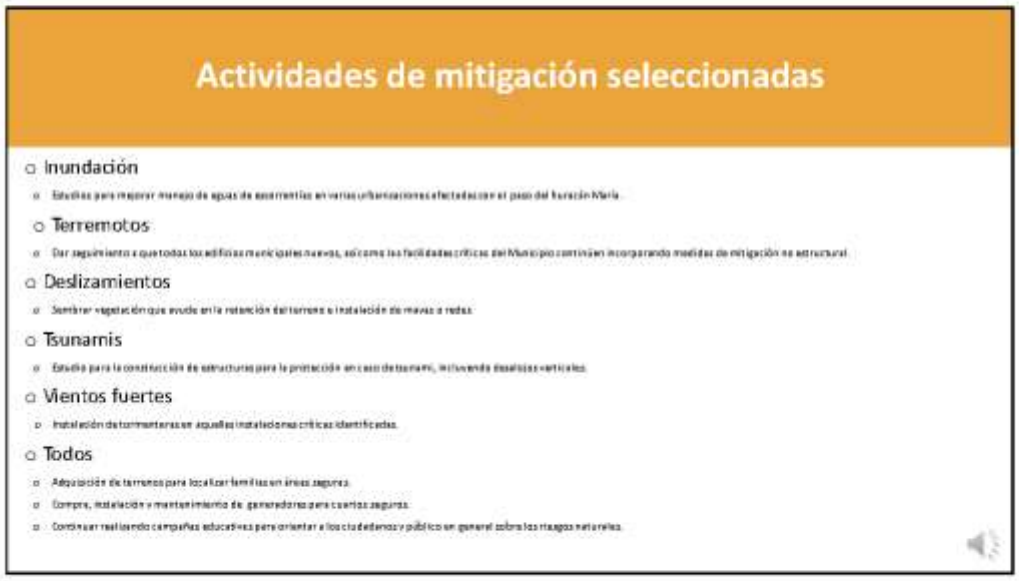
- Las actividades de mitigación pueden incluir, pero sin limitarse a:
  - Adopción y aplicación de herramientas reglamentarias, como ordenanzas, reglamentos y códigos de construcción, para guiar e informar el uso de terrenos, urbanización y reurbanización en áreas afectadas por riesgos.
  - Adquisición o elevación de viviendas o negocios dañados por inundación, refuerzo de edificios públicos, escuelas e instalaciones críticas para que resistan vientos extremos o temblores de tierra.
  - Creación de una zona de amortiguación que proteja los recursos naturales, como las planicies de inundación, humedales o hábitats delicados. Los beneficios adicionales para la comunidad pueden incluir calidad de agua y más y mejores oportunidades recreativas.
  - Implementar programas de alcance comunitario para educar a los dueños de propiedades y al público general sobre los riesgos y las medidas de mitigación para proteger viviendas y negocios.

22

11


Categorías de acciones de mitigación
Prevención
Planificación y codificación;
Códigos de construcción;
Preservación de espacios abiertos;
Regulaciones de inundaciones;
Regulaciones de manejo de aguas pluviales;
Mantenimiento del sistema de drenaje;
Programación de mejoras capitales; y
Servidumbres.
Protección a la Propiedad
Adquisición;
Relocalización;
Elevar edificios;
Protección de instalaciones críticas;
Reacondicionamiento;
Cuartos de seguridad, tormentonas y vidrio resistente a los golpes; y
Seguros.
Protección a los Recursos Naturales
Protección contra inundaciones;
Manejo de cuencas;
Amortiguadores ribereños;
Manejo de bosques;
Control de erosión y sedimentos;
Conservación y restauración de humedales; y
Preservación del hábitat.
Proyectos Estructurales
Embalses;
Represas y diques;
Muros en contra de inundación;
Desviaciones de aguas pluviales;
Estanques de detención;
Modificación de canales; y
Alcantarillados.
Servicio de Emergencias
Sistemas de alertas;
Equipos de respuesta a emergencias;
Operaciones de refugios;
Planificación y manejo de desalojo;
Entrenamiento y ejercicios de respuesta a emergencias;
Protección por bolsas de arenas para inundaciones; y
Tormentonas temporeras.
Educación Pública y Concientización
Proyectos de campañas educativas;
Eventos de demostración;
Información de mapas de riesgos;
Programas de información al momento de compraventa;
Materiales de biblioteca;
Programas educativos a niños preescolares;
Presentaciones sobre riesgos; y
Certificaciones de Líderes comunitarios (C.E.R.T.)

23


Actividades de mitigación seleccionadas
Inundación
Estudios para mejorar manejo de aguas de escorrentías en varias urbanizaciones afectadas con el paso del huracán María.
Terremotos
Dar seguimiento a que todas las edificios municipales nuevas, así como las facilidades críticas del Municipio continúen incorporando medidas de mitigación no estructural.
Deslizamientos
Sembrar vegetación que ayude en la retención del terreno e instalación de mayas o redes.
Tsunamis
Estudio para la construcción de estructuras para la protección en caso de tsunami, incluyendo rampas verticales.
Vientos fuertes
Instalación de tormentonas en aquellas instalaciones críticas identificadas.
Todos
Adquisición de terrenos para localizar familias en áreas seguras.
Compra, instalación y mantenimiento de generadores para cuartos seguros.
Continuar realizando campañas educativas para orientar a los ciudadanos y público en general sobre los riesgos naturales.

24

12

Próximos pasos

- Recibir insumo de la comunidad;
- Integrar sugerencias y comentarios al Plan; y
- Elaborar Plan final, someter para aprobación y posterior adopción.



25

Itinerario de Trabajo



26


Copia electrónica:
jp.pr.gov

27


Copia electrónica (cont.)
FEMA
2020 Census Complete Count
PUERTO RICO

28

14

Copia electrónica (cont.)



29

¡Gracias por su atención!

Si tiene algún comentario sobre temas relacionados a la actualización del Plan de Mitigación de Naguabo, favor dirigirlo en o antes de **7 de junio de 2021** a:

Vía e-mail

plandemitigacion@jp.pr.gov

Dirección postal

Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico
00940-1119

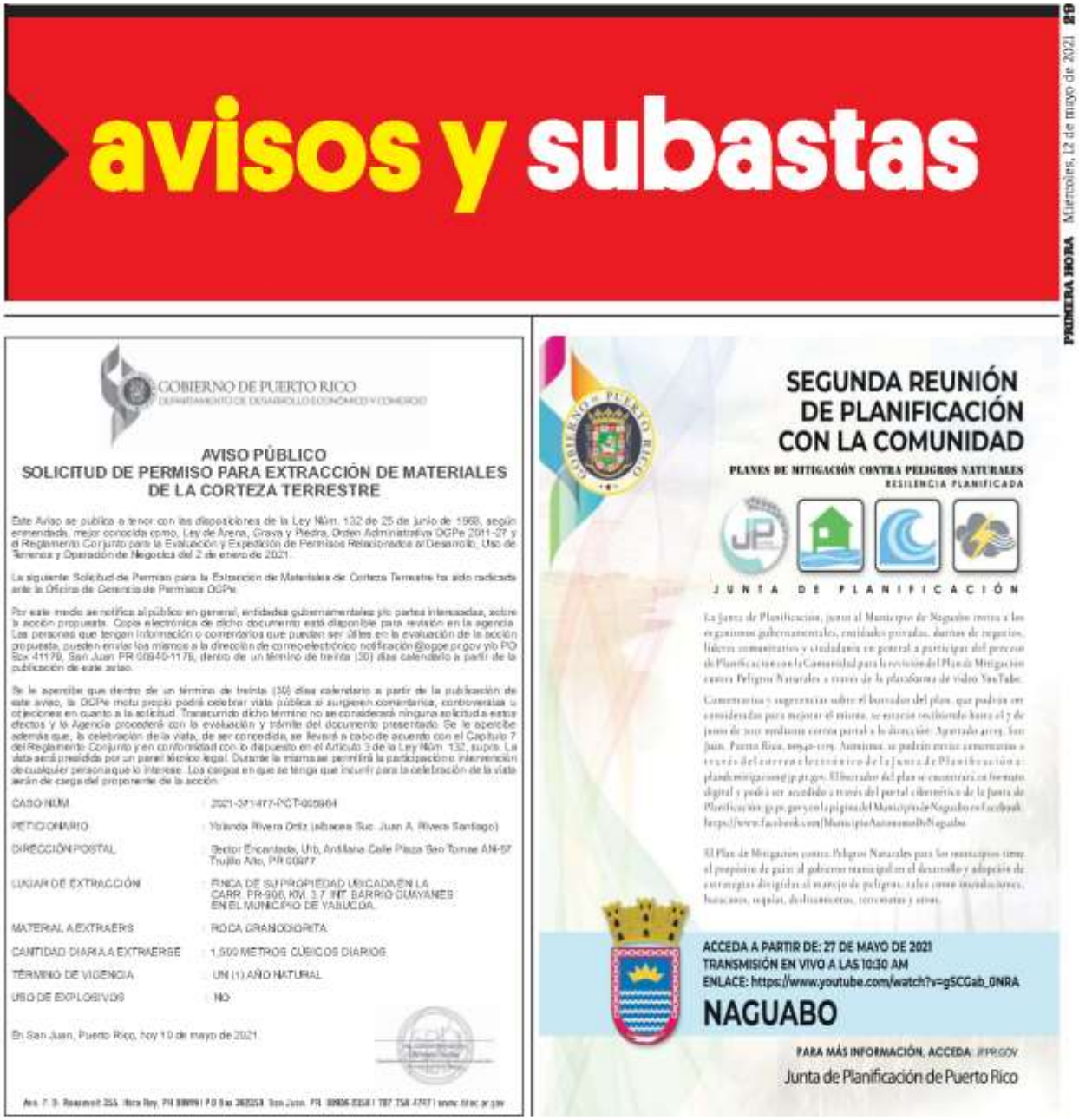
Autorizado por la Comisión Estatal de Elecciones: CEE-SA-2020-7331

30

15

B.4.2.3 Anuncios





avisos y subastas

PRIMERA HORA Miércoles, 12 de mayo de 2021 29

GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO Y COMERCIO

AVISO PÚBLICO
SOLICITUD DE PERMISO PARA EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE LA CORTEZA TERRESTRE

Este Aviso se publica a tenor con las disposiciones de la Ley Núm. 132 de 25 de junio de 1968, según enmendada, mejor conocida como, Ley de Arena, Grava y Piedra, Orden Administrativa OCPe 2011-27 y el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios del 2 de enero de 2021.

La siguiente Solicitud de Permiso para la Extracción de Materiales de Corteza Terrestre ha sido radicada ante la Oficina de Gerencia de Permisos OCPe.

Por este medio se notifica al público en general, entidades gubernamentales y/o partes interesadas, sobre la acción propuesta. Copia electrónica de dicho documento está disponible para revisión en la agencia. Las personas que tengan información o comentarios que puedan ser útiles en la evaluación de la acción propuesta, pueden enviar los mismos a la dirección de correo electrónico notificacion@ocpe.pr.gov y/o PO Box 41179, San Juan PR 00940-1179, dentro de un término de treinta (30) días calendario a partir de la publicación de este aviso.

Se le apercibe que dentro de un término de treinta (30) días calendario a partir de la publicación de este aviso, la OCPe motu propio podrá celebrar vista pública si surgieren comentarios, controversias u objeciones en cuanto a la solicitud. Transcurrido dicho término no se considerará ninguna solicitud a estos efectos y la Agencia procederá con la evaluación y trámite del documento presentado. Se le apercibe además que, la celebración de la vista, de ser concedida, se llevará a cabo de acuerdo con el Capítulo 7 del Reglamento Conjunto y en conformidad con lo dispuesto en el Artículo 3 de la Ley Núm. 132, supra. La vista será presidida por un panel técnico legal. Durante la misma se permitirá la participación e intervención de cualquier persona que lo interese. Los cargos en que se tenga que incurrir para la celebración de la vista serán de carga del proponente de la acción.

CASO NUM.	: 2021-371477-PCT-005984
PETICIONARIO	: Yolanda Rivera Ortiz (albacea Suc. Juan A. Rivera Santiago)
DIRECCIÓN POSTAL	: Sector Encantada, Urb. Antillana Calle Plaza San Tomas AN-57 Trujillo Alto, PR 00977
LUGAR DE EXTRACCIÓN	: FINCA DE SU PROPIEDAD UBICADA EN LA CARR. PR-906, KM. 3.7 INT. BARRIO GUAYANES EN EL MUNICIPIO DE YABUCOA.
MATERIAL A EXTRAERSE	: ROCA GRANODIORITA
CANTIDAD DIARIA A EXTRAERSE	: 1,500 METROS CÚBICOS DIARIOS
TÉRMINO DE VIGENCIA	: UN (1) AÑO NATURAL
USO DE EXPLOSIVOS	: NO

En San Juan, Puerto Rico, hoy 10 de mayo de 2021.

GOBIERNO DE PUERTO RICO

SEGUNDA 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 Naguabo invita a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general a participar del proceso de Planificación con la Comunidad para la revisión del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales a través de la plataforma de video YouTube.

Comentarios y sugerencias sobre el borrador del plan, que podrán ser considerados para mejorar el mismo, se estarán recibiendo hasta el 7 de junio de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41179, San Juan, Puerto Rico, 00940-1179. Asimismo, se podrán enviar comentarios a través del correo electrónico de la Junta de Planificación a: planmitigacion@jp.pr.gov. El borrador del plan se encontrará en formato digital y podrá ser accedido a través del portal cibernético de la Junta de Planificación: jp.pr.gov y en la página del Municipio de Naguabo en Facebook: https://www.facebook.com/MunicipioAutonomoDeNaguabo

El Plan de Mitigación contra Peligros Naturales para los municipios tiene el propósito de guiar al gobierno municipal en el desarrollo y adopción de estrategias dirigidas al manejo de peligros, tales como inundaciones, huracanes, sequías, deslizamientos, terremotos y otros.

ACCEDA A PARTIR DE: 27 DE MAYO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA

NAGUABO

PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA: JPPR.GOV
Junta de Planificación de Puerto Rico

pressreader


Me gusta
Compartir
Sugerir cambios
Municipio Autónomo de Naguabo
@MunicipioAutonomoDeNaguabo
Inicio
Publicaciones
Opiniones
Videos
Fotos
Información
Comunidad
Crear una página
Municipio Autónomo de Naguabo
14 de mayo
La Junta de Planificación y el Municipio Autónomo de Naguabo se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuáles se encuentran expuestas nuestras comunidades.
Es nuestro interés que formes parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad a celebrarse el día, 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace: https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA
Esta 2da reunión de planificación con la comunidad brindará la oportunidad a las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio Autónomo de Naguabo. Puede acceder al borrador del Plan de Mitigación por medio del siguiente enlace Junta de Planificación de Puerto Rico.
El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940 o correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov. Recuerden indicar que son comentarios al Plan de Mitigación de Naguabo.
SEGUNDA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILIENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
ACCEDA A PARTIR DE: 27 DE MAYO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA
NAGUABO
Junta de Planificación de Puerto Rico
18
3 veces compartido
Me gusta
Comentar
Compartir


Me gusta
Compartir
Sugerir cambios
Municipio Autónomo de Naguabo
@MunicipioAutonomoDeNaguabo
Inicio
Publicaciones
Opiniones
Videos
Fotos
Información
Comunidad
Crear una página
Municipio Autónomo de Naguabo
27 de mayo
[RECORDATORIO]
La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de revisar, desarrollar y actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades.
Es nuestro interés que formes parte de este esfuerzo. Por tal motivo, le invitamos a participar hoy de la 2da reunión de planificación con la comunidad a las 10:30 am, a través del enlace:
https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA
En esta 2da reunión de planificación con la comunidad de brindará la oportunidad a las partes interesadas y público en general de presentar sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo. Puede acceder al borrador del Plan de Mitigación por medio del siguiente enlace Junta de Planificación de Puerto Rico.
El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940 o correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov. Recuerden indicar que son comentarios al Plan de Mitigación de Naguabo.
SEGUNDA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES
RESILENCIA PLANIFICADA
JUNTA DE PLANIFICACIÓN
ACCEDA A PARTIR DE: 27 DE MAYO DE 2021
TRANSMISIÓN EN VIVO A LAS 10:30 AM
ENLACE: https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA
NAGUABO
PARA MÁS INFORMACIÓN, ACCEDA:
Junta de Planificación de Puerto Rico
15
Me gusta
Comentar
Compartir

B.4.2.4 Cartas de invitación para Segunda Reunión de Planificación con la Comunidad

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Ing. Doriel Pagán Crespo
Presidenta designada Ejecutiva
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 00916

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Pagán Crespo:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.725.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Lcdo. Fermín E. Fontanés Gómez
Director
Autoridad para las Alianzas Público-Privadas y Participativas
PO Box 42001
San Juan, Puerto Rico 00940-2001

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado licenciado Fontanés:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad para las Alianzas Público-Privadas y Participativas forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.725.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Ing. Francisco J. Rodríguez Dosal
Director Ejecutivo Designado
Autoridad de Carreteras y Transportación
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Rodríguez Dosal:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Carreteras y Transportación forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Ing. Efran Paredes Maisonet
Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box 364267
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Paredes Maisonet:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Energía Eléctrica forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.725.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Andrés Rivera Martínez
Director Ejecutivo Designado
Autoridad de Edificios Públicos
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Rivera Martínez:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que la Autoridad de Edificios Públicos forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Javish Collazo Fernández
Comisionado Designado
Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Collazo Fernández:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado del Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.725.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Lcdo. Rafael Machargo Maldonado
Secretario
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
PO Box 366147
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Machargo Maldonado:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.725.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Ing. Eileen M. Vélez Vega
Secretaria Designada
Departamento de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimada ingeniera Vélez Vega:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Departamento de Transportación y Obras Públicas forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Nino Correa Filomeno
Comisionado Interino
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor Correa:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado para el Manejo de Emergencias forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA**.** Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Dr. Carlos Mellado López
Secretario Designado
Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado doctor Mellado López:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Departamento de Salud forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Ing. Ian Carlo Serna
Presidente Designado
Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda. 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

Invitación a la 2da reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado ingeniero Serna:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que el Negociado de Telecomunicaciones forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Hon. Samuel Rivera Báez
Alcalde
Municipio de Ceiba
PO Box 224
Ceiba, Puerto Rico 00735

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.725.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Hon. Reinaldo Vargas Rodríguez
Alcalde
Municipio de Humacao
PO Box 178
Humacao, Puerto Rico 00792

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO
JUNTA DE PLANIFICACIÓN DE PUERTO RICO

12 de mayo de 2021

Hon. Miguel A. López Rivera
Alcalde
Municipio de Las Piedras
PO Box 68
Las Piedras, Puerto Rico 00771

Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad para la Mitigación contra Peligros Naturales

Estimado señor alcalde:

La Junta de Planificación y el Municipio de Naguabo se encuentran en el proceso de actualizar el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales local. La adopción de este Plan aumenta la concientización sobre los peligros, riesgos y vulnerabilidad mediante la identificación de medidas que reduzcan los peligros a los cuales se encuentran expuestas nuestras comunidades. Así pues, enfatizamos la necesidad de que se coordine estrechamente la planificación e implementación de los esfuerzos de mitigación local con nuestra ciudadanía y nuestros municipios vecinos.

Esta estrecha colaboración para el desarrollo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales genera el potencial de recibir las preocupaciones, comentarios y sugerencias de nuestros ciudadanos y fomenta el debate impulsando una comunidad más segura y resiliente.

Es nuestro interés que su municipio forme parte de este esfuerzo. Por tal motivo, **le invitamos a participar de la 2da reunión de planificación con la comunidad el 27 de mayo de 2021 a las 10:30 am, a través del enlace** https://www.youtube.com/watch?v=gSCGab_0NRA. Esta reunión brindará la oportunidad a las agencias gubernamentales, partes interesadas y público en general de ver la presentación y emitir sus comentarios sobre el borrador del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales del Municipio de Naguabo.

También puede acceder el borrador del Plan de Mitigación a través del siguiente enlace http://cedd.pr.gov/Mitigacion/index.php/inicio/avisos/. El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021, los mismos se pueden enviar al correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov o por correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940.

De necesitar información adicional puede comunicarse con la Plan. Rebecca Rivera (rivera_r1@jp.pr.gov) o la Plan. Erika Rivera (rivera_e1@jp.pr.gov).

Cordialmente,

Manuel A.G. Hidalgo Rivera, MPL, PPL
Presidente Designado

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.725.6200 jp.pr.gov

Rivera, Marcia I

From: Rivera, Marcia I
Sent: Thursday, May 13, 2021 8:17 AM
To: **Lideres Comunitarios (emails)**
Subject: FW: Invitación a la 2da Reunión de Planificación con la Comunidad del Municipio de Naguabo
Attachments: AVISO 2da REUNIÓN NAGUABO 2021 YOUTUBE color.pdf

Importance: Low

Reciban todos un cordial saludo,

Gracias por su interés demostrado en la actualización del Plan de mitigación contra peligros naturales de Naguabo.

Ayer se publicó el anuncio para la 2da reunión de Planificación con la comunidad y el enlace para poder acceder y revisar el Plan en su versión borrador.

Deseamos recibir sus preocupaciones, comentarios y sugerencias al mismo, para ello les facilito el link, el cual puede compartir con aquellos que entiendan estar interesados y el anuncio para que lo utilicen en sus respectivas redes sociales.

Pueden acceder al borrador del Plan de Mitigación por medio del siguiente enlace Planes de Mitigación (pr.gov).

Deben ir a jp.pr.gov, donde les saldrá el logo de Planes de Mitigación (abajo les muestro). Dentro del ese espacio se encuentran los planes.



El periodo para emitir comentarios se extiende hasta el 7 de junio de 2021 mediante correo postal a la dirección: Apartado 41119, San Juan PR, 00940 o correo electrónico plandemitigacion@jp.pr.gov. Indicando siempre que los

1

comentarios van dirigidos al Plan de Naguabo. Un equipo de trabajo en la JP se encarga de organizarlos y hacérmelos llegar para que me pueda concentrar en la redacción.

Esperamos contar con su participación.

Cordialmente,
Marcia I Rivera
Coordinador de Proyectos

ATKINS
Member of the SNC-Lavalin Group

2

B.5 Mesa de Trabajo

B.5.1 Registro de asistencia a las reuniones de la Mesa de Trabajo

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Pág. 1 de 2

REGISTRO

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
5 de abril de 2019
9:00 am a 12:00 pm

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Tnop II Abiú García Cofán	Negociado Cuerpo Bomberos PR	787-725-3444	agareia@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	mvargas@prema.pr.gov	[signature]
Antonio Pardo	PRASA	787-406-5203	antonio.pardo@acueductor.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)722-2525 X2338	julio.cola@dtop.pr.gov	[signature]

Pág. 2 de 2

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre	Agencia/Oficina	Teléfono	Correo electrónico	Firma
Arleen Reyes Rodríguez	COR3	787-306-9786	areyes@cor3.pr.gov	[signature]
Vanessa M. Aguilé	NMEAD	787-724-0124	vaguili@prema.pr.gov	[signature]
Brenda Torres Barreto	Estuario Bahía San Juan	646-510-7595	btorres@estuario.org	[signature]
Marisa Rivera	Foundation for PR	(787) 773-1100	marisarivera@foundationpr.org	[signature]
Yamice Cesáreo Díaz	PRDOH/Bioseguridad	787-528-7681	ycesareo@salud.pr.gov	[signature]
Gian J. Vale Del Río	Autoridad Edificios Públicos	787-479-0519	gianj.vale@aep.pr.gov	[signature]
Erika Rivera Felicié	Junta de Planificación	787-723-6200 x 16664	rivera_e1@jp.pr.gov	[signature]
Arnaldo Cruz	Foundation for P.R	787-980-9633	arnaldo.cruz@foundationpr.org	[signature]
Rebecca Rivera Torres	Junta de Planificación	787-723-6200 Ext 16126	rivera_r1@jp.pr.gov	[signature]
Suheidy Barreto Soto	JP	787-723-6200	barreto_s@jp.pr.gov	[signature]
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787-248-8342	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Asunto: 2da Reunión Mesa de Trabajo
Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Fecha: 21 de junio de 2019
Hora: 9:00 am

Municipio/Oficina	Nombre	Correo electrónico	Firma
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados			
Autoridad de Carreteras y Transportación	María E. Arroyo	mearroyo@dtop.pr.gov	
Autoridad de Edificios Públicos			
Autoridad de Energía Eléctrica			
Colegio de Ingenieros de PR	Rita M. Asrcio	ritamaria.asrcio@gmail.com	
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 Mosco	marina.moscoso@foundationpr.org	
Negociado de Telecomunicaciones			
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR			
Negociado para el Manejo de Emergencias			
Ofic. del Representante Autorizado del Gobernador (GAR) CDR3	Arleon Reyes	areyes@cor3.pr.gov	
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan			
Sociedad Puertorriqueña de Planificación			
ATKINS	Evelisse Gorbea	evelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
JP	Pablo Collazo Cortés	collazo_p@jp.pr.gov	Pablo Collazo Cortés
ATKINS CARIBE	ALEXANDRA I. FUENTES VALENTIN	ALEXANDRA.FUENTES@ATKINSGLOBAL.COM	

Pág. ____ de ____

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
30 de agosto de 2019
9:00 am a 12:00 pm

Nombre/Name	Oficina/Office	Teléfono/Phone Number	Correo electrónico/email	Firma/signature
María Elena Arroyo	Ofic. Ing. Suelos ACT	(787) 721 8787 x-1496	mearroyo@dtop.gov.pr	[illegible]
Erika Rivera Felicié	JP	(787) 723-6200 x16604	rivera_e1@jp.pr.gov	[illegible]

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

ASISTENCIA

Lugar: Biblioteca Hermenegildo Ortiz Quiñonez
Asunto: Mesa de Trabajo – Planes de Mitigación Municipales
Fecha: 12 de marzo de 2020
Hora: 9:00 am

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/Phone num.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Silvia Aponte	COR3	(787) 273-8205	saponte@cor3.pr.gov	
Maritza Sanabria	PREMA	(787) 637-8585	msanabria@prema.pr.gov	
Pablo Méndez Lázaro	UPR-RCM	787-517-2551	pablo.mendez1@upr.edu	
Rosaida Ortiz	Salud	787-765-2929 ext 4332	rosaidaortiz2@salud.pr.gov	
Janice Casanova	Salud	787-528-7681	jcasanova@salud.pr.gov	
Jesús Hernández	NETPR	787-764-8888	jhernandez@jrtpr.pr.gov	
Anthony Yarinia	NETPR	787-530-3378	ayarinia@jrtpr.pr.gov	
Jose Otero	DPHO/AEE	505-6422	[illegible]	
José C. Aponte	AEE	787-564-6694	jose.aponte@prepa.com	
Edgar Trabal	AEE	787-249-7607	Edgar.Trabal@prepa.com	
Héctor Sánchez	Dpto Salud	787-480-7024	Hector.Sanchez@Salud.PR.gov	
Héctor R. Rivera	SPP	787-374-5311	Hector.rivera@Sisec.com	

GOBIERNO DE PUERTO RICO
Junta de Planificación

Nombre/Name	Agencia/Office	Teléfono/phone núm.	Correo electrónico/Email	Firma/Sign
Nelson Rivera	COR3	787-627-1007	nrivera@cor3.pr.gov	
Reinaldo Del Valle Báez	DE. / Planificación	(787) 792-9191	delvallecr@de.pr.gov	
Evitti M. Trujillo	DEPT. Educación	(787) 773-3600	trujillome@de.pr.gov	
Antonio Pardo	AAA	(787) 406-5203	antonio.pardo@acueductos.pr.com	
Ansel Medina	AEP	7873098259	ansel.medina@aeepr.com	
Ivelisse Gorbea	ATKINS	787-773-1849	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	
Julia L. Reyes-Melendez	Atkins Caribe	787.282.3017	Julia.Reyes@atkinsglobal.com	
Mayra V. Martínez Noble	Junta de Planificación	787.723.6200	martinez-mv@jp.pr.gov	
Vanessa I. Marrero Santiago	Junta de Planificación	(787) 723 6200	marrero_v@jp.pr.gov	
Erika Rivera Feliciè	Junta de Planificación	(787) 723-6200 x16664	rivera_e1@jp.pr.gov	

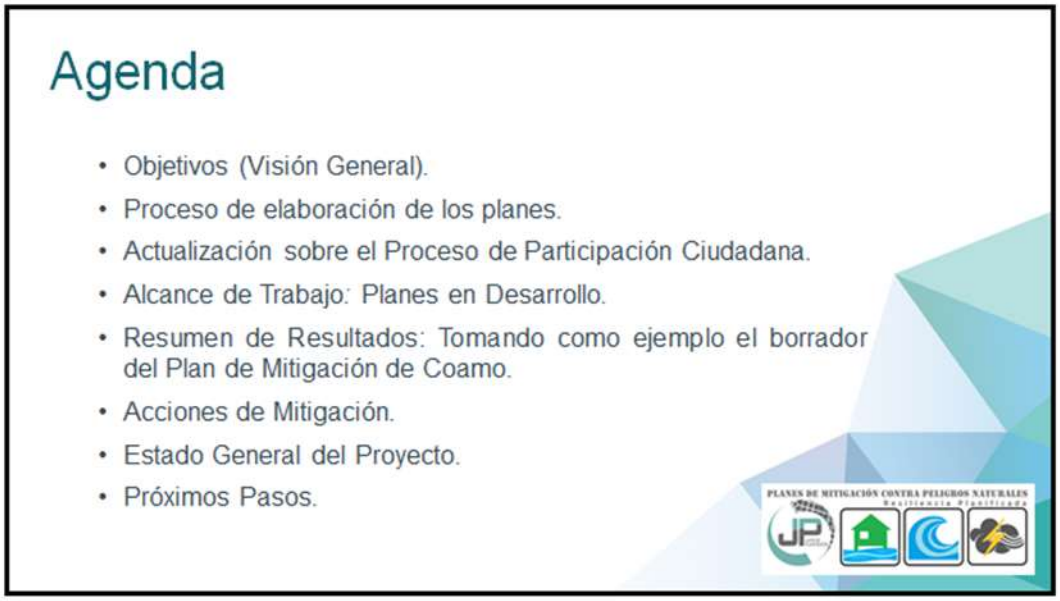
Timestamp	Nombre(s)	Apellidos	Titulo / Posición	Municipio / Agencia / Organización	Correo electrónico	Teléfono
6/26/2020 9:42:07	Rosa	Lozano Torres	Planificadora	Municipio de Guaynabo	rlozano@guaynabocity.gov.pr	(787) 720-4040 ext. 6588
6/26/2020 9:45:08	Héctor	Rivera	Vicepresidente	Sociedad Puertorriqueña c	junta@spp-pr.org	7873745311
6/26/2020 9:45:20	María Elena	Arroyo Caraballo	Ingeniero	Autoridad de Carreteras y	mearroyo@dtop.pr.gov	(787)721-8787 x 1496
6/26/2020 9:45:44	Naomy	Perez	Geomorfóloga	Atkins	naomy.perez@atkinsglobal.com	512.342.3365
6/26/2020 9:54:21	Leslie	Rivera	Planificadora	Municipio de Canóvanas	lrivera.opd@gmail.com	787-957-1084
6/26/2020 9:59:17	DEBORAH	RIVERA VELAZQUEZ	GERENTE AMBIENTAL	GOBIERNO MUNICIPAL A	drivera@carolina.pr.gov	787-374-9303
6/26/2020 10:23:22	Ivette	Colón Meléndez	Directora Oficina de Planifi	Municipio de Cataño	icolon@catano.pr.gov	(787(237-3560
6/26/2020 10:37:27	Ivelisse	Gorbea Class	Senior Planner	Atkins, Caribe	ivelisse.gorbea@atkinsglobal.com	787.773.1849
6/26/2020 10:41:11	Manuel A.G.	Hidalgo Rivera, PPL	Director Oficina de Planific	Municipio de Canóvanas	mhidalgo.canovanas@gmail.com	7872100633
6/26/2020 10:45:53	Julia	Reyes-Meléndez	Redactora Planes de Mitig	Atkins Caribe	juliaines.law@gmail.com	787-242-3617
6/26/2020 10:48:07	Juan Pablo	Carro	Consultor	Atkins Caribe	juan.carro@atkinsglobal.com	7873457002
6/26/2020 10:48:11	Brenda	Torres	Directora Ejecutiva	Programa del Estuario de l	btorres@estuario.org	646-510-7595
6/26/2020 10:51:21	Grace	Ortega Mirales	Especialista de Planificaci	Municipio Trujillo Alto	gmortega2010@yahoo.com	787-761-0172 xt. 2174
6/26/2020 11:01:06	Jorge R.	Hernandez Favale	Director, Oficina de Planifi	Municipio de San Juan	jrhernandez@sanjuanciudadpatria.com	787-457-2630
6/26/2020 11:01:06	Reinaldo	Del Valle Cruz		Depto. Educación	delvallec@de.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Mayra V.	Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	martinez_mv@jp.pr.gov	
6/26/2020 11:01:06	Alexandra	Fuertes		Atkins Caribe	alexandra.fuertes@atkinsglobal.com	

Timestamp	Nombre Completo	Título/Puesto que ocupa (si aplica)	Agencia/Entidad/Dependencia u otro	¿Ha participado en las Mesas de Trabajo anteriores?	Correo electrónico
3/25/2021 9:43:26	Ivette María Trujillo	Directora Ejecutiva II, Secretaría de Transformación, Planificación y Rendimiento	Departamento de Educación de Puerto Rico	Sí	trujillomi@de.pr.gov
3/25/2021 9:47:37	Mayra V. Martínez Noble	Analista de Planificación	Junta de Planificación	Sí	martinez_mv@jp.pr.gov
3/25/2021 9:47:41	María Alejandra Martínez	Public Health Surge Planning Analyst	Departamento de Salud	No	mariamcardenas@salud.gov.pr
3/25/2021 9:57:13	Teresita Colon Colon	Tecnica en Planificacion	ACT	No	tcolon@dtop.pr.gov
3/25/2021 9:59:34	Zulelka Cruz	Planificadora de Mitigacion de Riesgos	PEBSJ	No	zcruz@estuario.org
3/25/2021 10:01:17	Antonio Ríos	Ayudante Especial	DRNA	No	arios@ads.pr.gov
3/25/2021 10:03:20	Evelisse Colon Carrero	Planificador Ambiental	DRNA	No	evelissecolon@jca.pr.gov
3/25/2021 10:12:22	Julia Reyes- Meléndez	Hazard Mitigation Specialist	Atkins Caribe, LLP	Sí	julia.reyes@atkinsglobal.com
3/25/2021 10:14:34	William Pitre Cipolla, PPL	Senior Planner I	Atkins Caribe	No	william.pitre@atkinsglobal.com
3/25/2021 10:17:24	Juan F. Alicea Flores	Presidente	CIAPR	No	presidente@ciapr.org
3/25/2021 10:17:34	Eliana De Leon	Program Analyst	EPA	Sí	deleon.eliana@epa.gov
3/25/2021 10:40:52	Eric Harmsen	Professor	UPRM	Sí	eric.harmsen@upr.edu
3/25/2021 10:42:13	Osvaldo Soto-García	Comisionado Asociado	Negociado de Telecomunicaciones	No	osvaldo.soto@jrsp.pr.gov
3/25/2021 10:43:22	Leslie A. Alsina López	Ayudante de Director de Área (Prog. y Est. Esp.))	Autoridad de Carreteras y Transportación	No	lalsina@dtop.pr.gov
3/25/2021 10:50:49	Alexandra C. Fuertes Valera	Gerente de Proyecto	Atkins Caribe, LLP	Sí	Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
3/25/2021 15:22:32	Paul Fericelli		USEPA	No	fericelli.paul@epa.gov

B.5.2 Modelo de presentaciones: Sexta Mesa de Trabajo



1



2


Objetivos de la presentación:
• Informar el progreso del desarrollo de los Planes de Mitigación municipales;
• Identificar estrategias de mitigación mediante esfuerzos interagenciales a nivel municipal y a nivel-Isla; y
• Fomentar la participación de los integrantes de esta Mesa de Trabajo en el proceso de actualización de los planes de mitigación que se encuentran en desarrollo y se pudieran beneficiar enormemente de su aportación en esta etapa para lograr el cierre exitoso del Proyecto.

3


ATKINS
Proceso de Planificación
Procedimiento, Etapas e Inclusión de Partes Interesadas

4

Proceso para elaborar los Planes

Etapas:

1. **Plan Preliminar**
   - Induye, como mínimo, la sección de identificación de peligros/evaluación de riesgos y estrategias de mitigación del Plan del plan de mitigación anterior.
2. **Plan Borrador**
   - Incluye un borrador completo del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales.
   - Este incorpora los comentarios sobre los resultados del análisis de riesgos del Plan preliminar, excepto para la resolución de la adopción y la reunión de Planificación con la Comunidad final.
3. **Plan Borrador Final**
   - Induye 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**
   - Induye documentación de APA, Adopción municipal y Aprobación Final de FEMA.

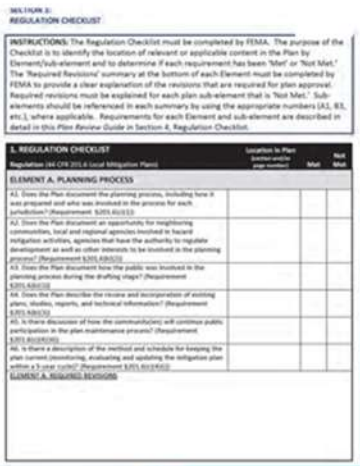
5

Proceso de Planificación de Mitigación

Reglamentación y Guías de FEMA

44 CFR Part 201.6 – Planes de Mitigación local





6

Proceso de participación ciudadana

Flujograma



7

7

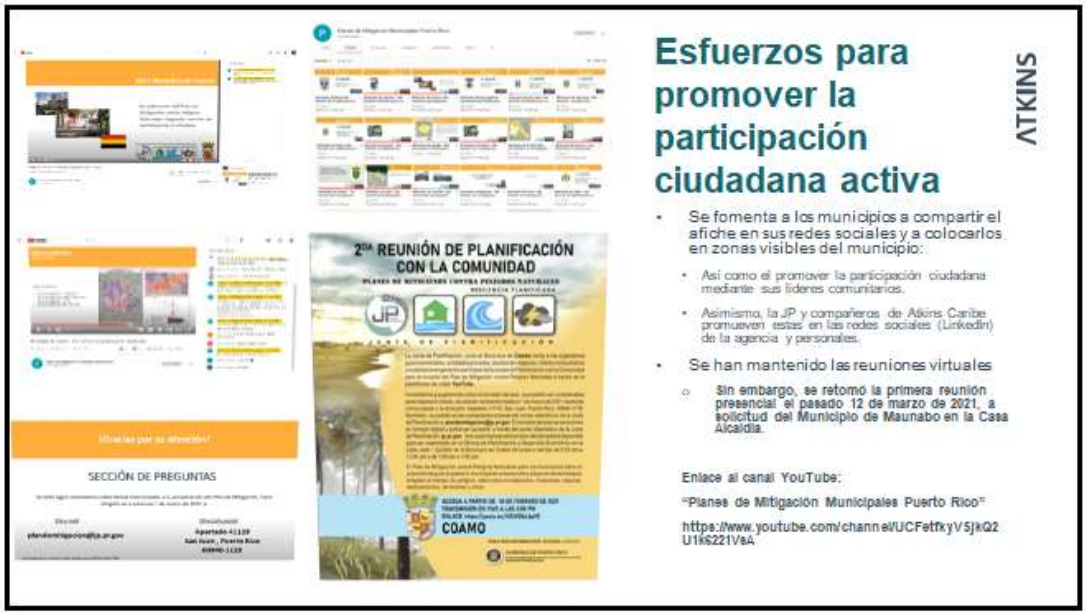
Impacto de Covid-19

Continuidad de procedimientos

- Desarrollo del programa alternativo de reuniones/presentaciones virtuales:
  - Mejores prácticas de participación ciudadana en formato virtual.
  - Presentaciones permanecen disponibles en enlace, logrando mayor visibilidad y alcance.
  - Se reciben comentarios mediante el "chat" en vivo y se contestan estas preguntas al momento, y se da acceso al correo electrónico (plandemitigacion@jp.pr.gov) para emitir comentarios o señalamientos adicionales.



8


Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa
ATKINS
Se fomenta a los municipios a compartir el afiche en sus redes sociales y a colocarlos en zonas visibles del municipio:
Así como el promover la participación ciudadana mediante sus líderes comunitarios.
Asimismo, la JP y compañeros de Atkins Caribe promueven estas en las redes sociales (LinkedIn) de la agencia y personales.
Se han mantenido las reuniones virtuales
Sin embargo, se retomó la primera reunión presencial el pasado 12 de marzo de 2021, a solicitud del Municipio de Maunabo en la Casa Alcaldía.
Enlace al canal YouTube:
"Planes de Mitigación Municipales Puerto Rico"
https://www.youtube.com/channel/UCFetfkyV5jkQ2U1k6221VaA
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
COAMO
SECCIÓN DE PREGUNTAS

9


Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa
ATKINS
2DA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
CANÓVANAS
Gobierno Municipal de Canóvanas
Aviso importante!
HOY MIERCOLES, 17 DE MARZO DE 2021
SEGUNDA REUNIÓN DE PLANIFICACIÓN CON LA COMUNIDAD
COAMO

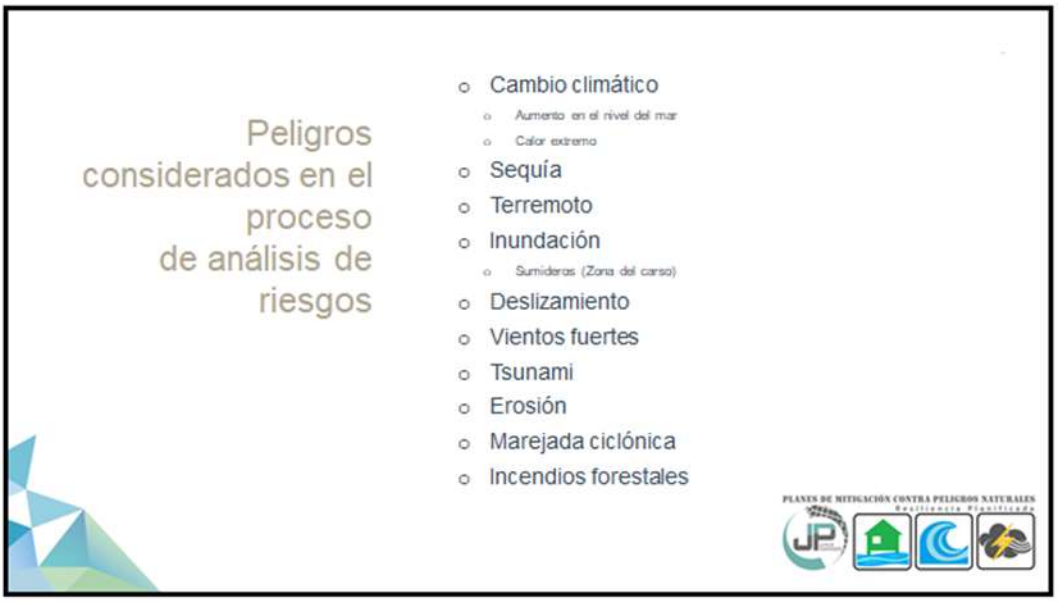
10


Esfuerzos para promover la participación ciudadana activa
ATKINS
Junta Planificación
@JPlanificacion
Aprueban Plan de Mitigación Municipal de Lajas
Junta Planificación
@JPlanificacion
Aprobado el Plan de Mitigación de Cabo Rojo.
@JPlanificacion
Junta Planificación
@JPlanificacion
Planes de Mitigación Municipal. Participa de las vistas comunitarias virtuales.
@JPlanificacion

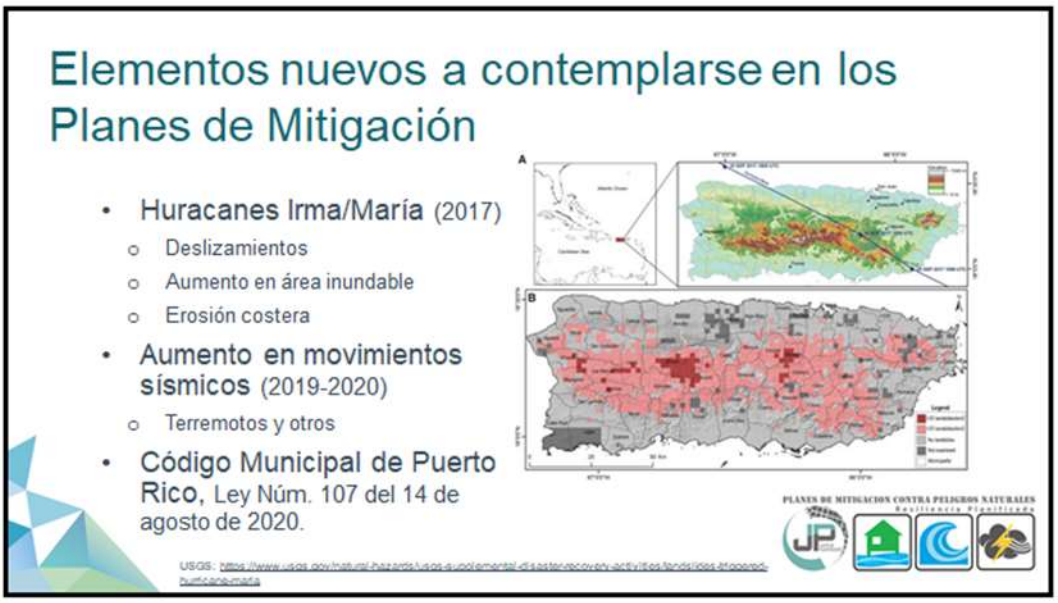
11


ATKINS
Alcance de Trabajo
Planes de Mitigación contra Peligros Naturales
Periodo: enero de 2019 - al presente (marzo de 2021)

12


Peligros considerados en el proceso de análisis de riesgos
Cambio climático
Aumento en el nivel del mar
Calor extremo
Sequía
Terremoto
Inundación
Sumideros (Zona del carso)
Deslizamiento
Vientos fuertes
Tsunami
Erosión
Marejada ciclónica
Incendios forestales
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

13


Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación
Huracanes Irma/María (2017)
Deslizamientos
Aumento en área inundable
Erosión costera
Aumento en movimientos sísmicos (2019-2020)
Terremotos y otros
Código Municipal de Puerto Rico, Ley Núm. 107 del 14 de agosto de 2020.
A
B
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

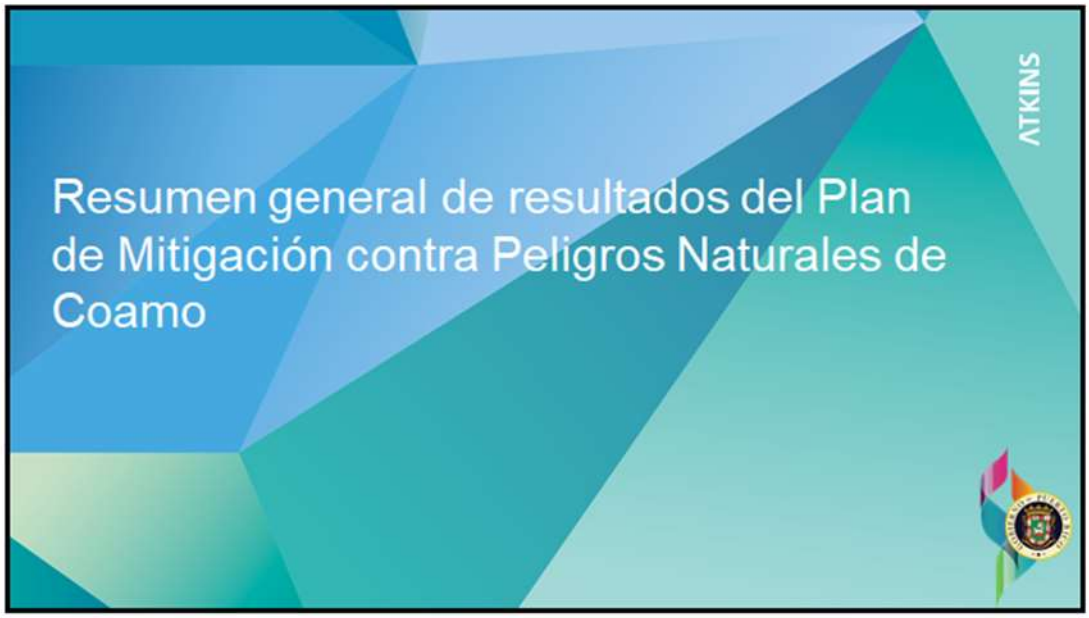
14


Elementos nuevos a contemplarse en los Planes de Mitigación
USGS
PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

15


El estado de las playas de Puerto Rico Post-María
ATKINS
• Este proyecto presenta los hallazgos de las condiciones geomórficas de las playas de Puerto Rico luego del paso del huracán María en septiembre de 2017.
• Se identifican las zonas costeras de erosión, acreción y estables, también los procesos de recuperación de las playas a seis meses del paso del huracán, entre otros atributos, en los 44 municipios costeros.
• A modo de ejemplo, algunos municipios que presentan mayor migración de playas son: Añasco, Humacao, Arecibo, Aguada, Rincón, Loíza, San Juan, entre otros.

16


ATKINS
Resumen general de resultados del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Coamo

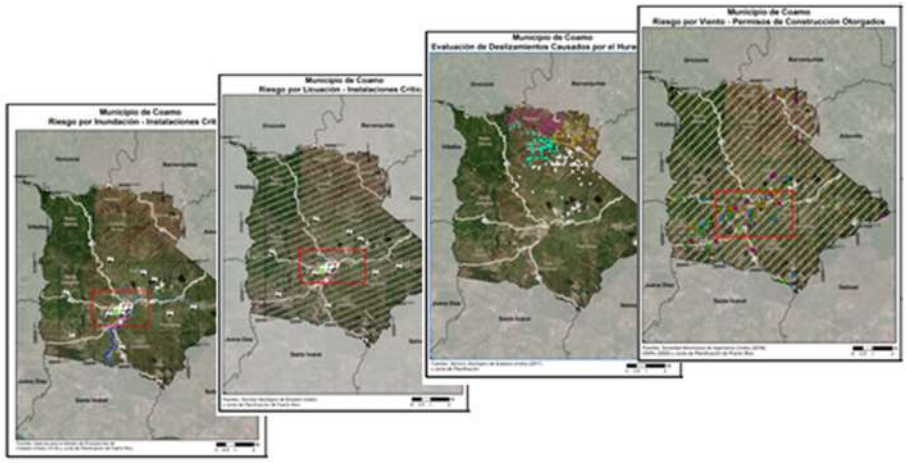
17


Información general del Municipio de Coamo
ATKINS
El municipio actualizó su Plan previamente en 2017, por lo cual aún se encuentra vigente.
Durante el proceso de actualización, se han llevado a cabo trabajos de mitigación en todo el municipio. Especialmente en los barrios del norte del municipio, tales como: Pedro García y Hayales.

18

Evaluación de Riesgos

Peligros más significativos para Coamo



19

Peligros Naturales

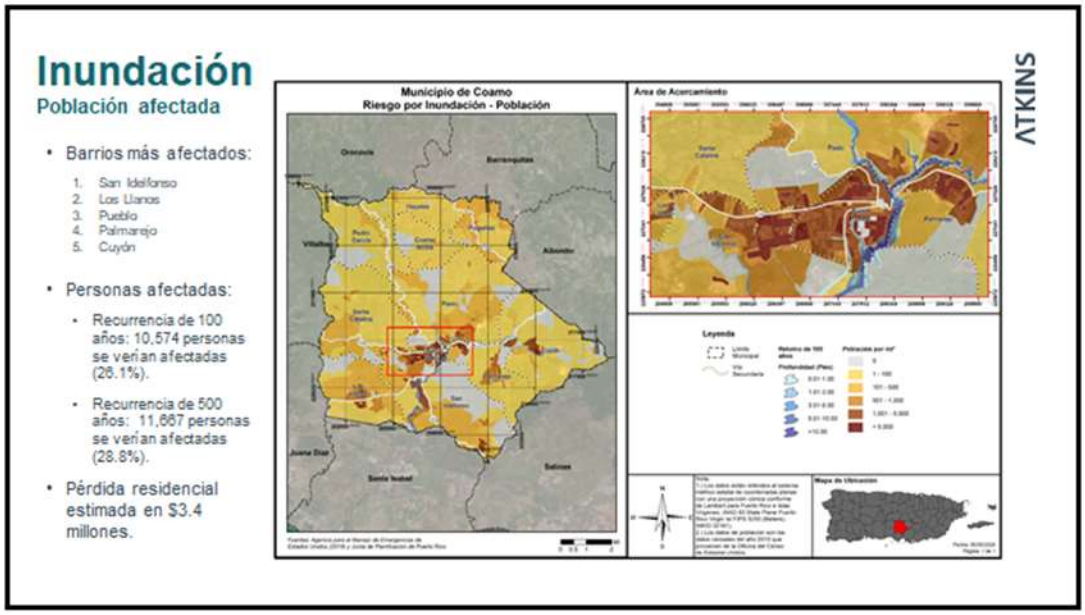
Clasificación de cada peligro y evaluación de riesgos

Luego del análisis, se clasificará cada peligro por su riesgo relativo para el municipio.

- Se tomará en consideración el impacto a las personas, instalaciones y funciones del municipio.
- Coamo pudiera considerar como prioridad más alta:
  - Inundaciones
  - Terremotos (Licuación)
  - Deslizamientos
  - Vientos fuertes

Peligro natural	Impacto a las personas	Impacto a las instalaciones	Impacto a las funciones	Clasificación
Cambio climático/ Calor Extremo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Sequía	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo
Terremotos	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado
Inundaciones	Alto	Moderado	Moderado	Alto
Deslizamientos	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Vientos fuertes	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
Fuego forestal	Bajo	Bajo	Moderado	Bajo

20


Inundación
Población afectada
• Barrios más afectados:
1. San Ildefonso
2. Los Llanos
3. Pueblo
4. Palmarejo
5. Cuyón
• Personas afectadas:
• Recurrencia de 100 años: 10,574 personas se verían afectadas (26.1%).
• Recurrencia de 500 años: 11,667 personas se verían afectadas (28.8%).
• Pérdida residencial estimada en $3.4 millones.
Municipio de Coamo
Riesgo por Inundación - Población
Área de Acercamiento
Leyenda
ATKINS

21


Acciones de Mitigación
Categorías y Estrategias comunes –
Esfuerzo y Apoyo Interagencial
ATKINS

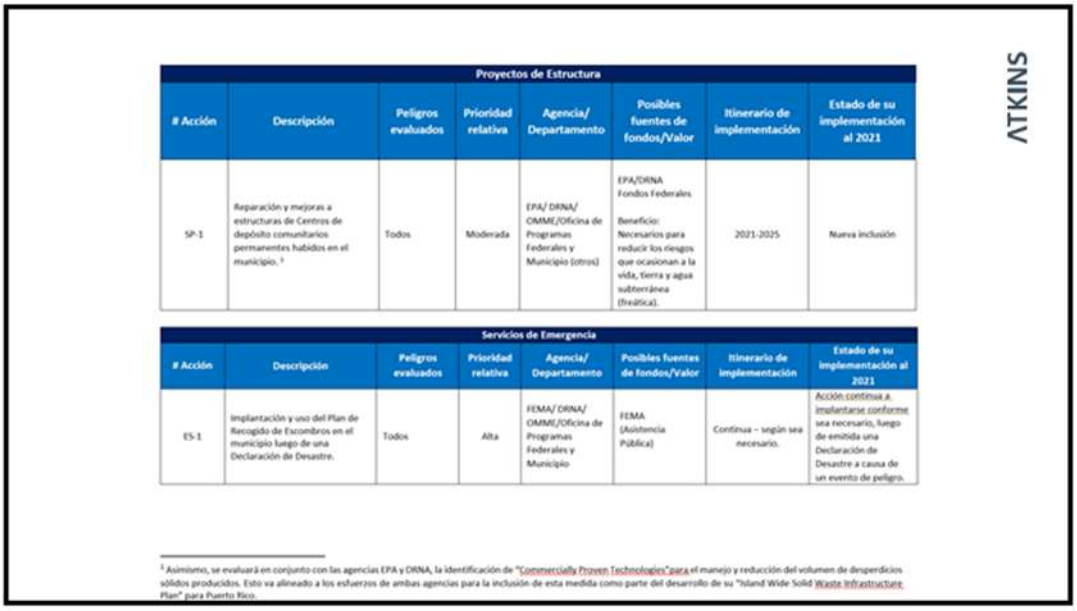
22



Categorías de Acciones de Mitigación

Prevención	Protección a la Propiedad	Protección a los Recursos Naturales	Proyectos Estructurales	Servicio de Emergencias	Educación Publica y Concientización
Planificación y calificación	Adquisición	Protección contra inundaciones	Embalses	Sistemas de alertas	Proyectos de campañas educativas
Códigos de Construcción	Relocalización	Manejo de cuencas	Represas, diques	Equipos de respuestas de emergencia	Eventos de demonstración / Orador invitado
Preservación de espacios abiertos	Elevar edificios	Amortiguadores ribereños	Muros en contra de inundación	Operaciones de refugios	Información de 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 los golpes	Conservación y restauración de humedales	Modificación y reparación de canales	Protección por bolsas de arenas para inundaciones	Programas educativos a niños preescolares
Programación de mejores capitales	Seguros	Preservación del hábitat	Alcantarillados de tormentas	Tormenteras temporeras	Presentaciones sobre riesgos
Servidumbres					Certificar líderes comunitarios (C.E.R.T.)
Desperdicios sólidos					

23



ATKINS

Proyectos de Estructura

# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
SP-1	Reparación y mejoras a estructuras de Centros de depósito comunitarios permanentes habidos en el municipio. [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.

24

ATKINS

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
EC-1	Concientizar a la ciudadanía sobre la importancia de disponer de desperdicios sólidos adecuadamente, así como su planificación, particularmente, dada la importancia de la inclusión de un Centro de depósito comunitarios permanentes como parte de las instalaciones críticas/activos del municipio.	Todos	Moderada	DRNA/EPA y Municipio	EPA/DRNA y Municipio (otros) Beneficio: Promover la eliminación e impacto negativo de los desperdicios sólidos y escombros en el municipio, sobre todo luego de un desastre natural.	2021-2025	Nueva inclusión

25

ATKINS

Educación y Concientización Pública							
# Acción	Descripción	Peligros evaluados	Prioridad relativa	Agencia/ Departamento	Posibles fuentes de fondos/Valor	Itinerario de implementación	Estado de su implementación al 2021
EC-2	Campañas para promover y fomentar el reciclaje en el municipio para minimizar los residuos y mal uso de desperdicios sólidos; reducción, reúso y reciclaje.	Todos	Moderada	Oficina Municipal de Reciclaje de Municipal/ CRPR	FEMA Municipio (otros) Beneficio: Minimizar el impacto negativo de los desperdicios sólidos en el municipio. Manejo sustentable de materiales para una economía ambientalmente estable.	2021-2025	Nueva inclusión

26

Estrategias de Mitigación comunes:

Acciones de mitigación contempladas en los esfuerzos de planificación local:

- Ofrecimiento de cursos C.E.R.T. para educar a la ciudadanía y promover su involucramiento, además de apercibirlos sobre los peligros a los que son expuestos en sus comunidades.
- Relocalización de familias ubicadas en zonas inundables a áreas no susceptibles a inundaciones, ya sea en unidades existentes o en proyectos de nueva construcción.
- Habilitar/Equipar "Safe Rooms" y Centros de Operaciones de Emergencia ("Emergency Operations Center") para dirigir las actividades de respuesta.
- Estrategias para abordar el problema creciente de la erosión costera en los municipios donde esto sea un riesgo de alta prioridad.

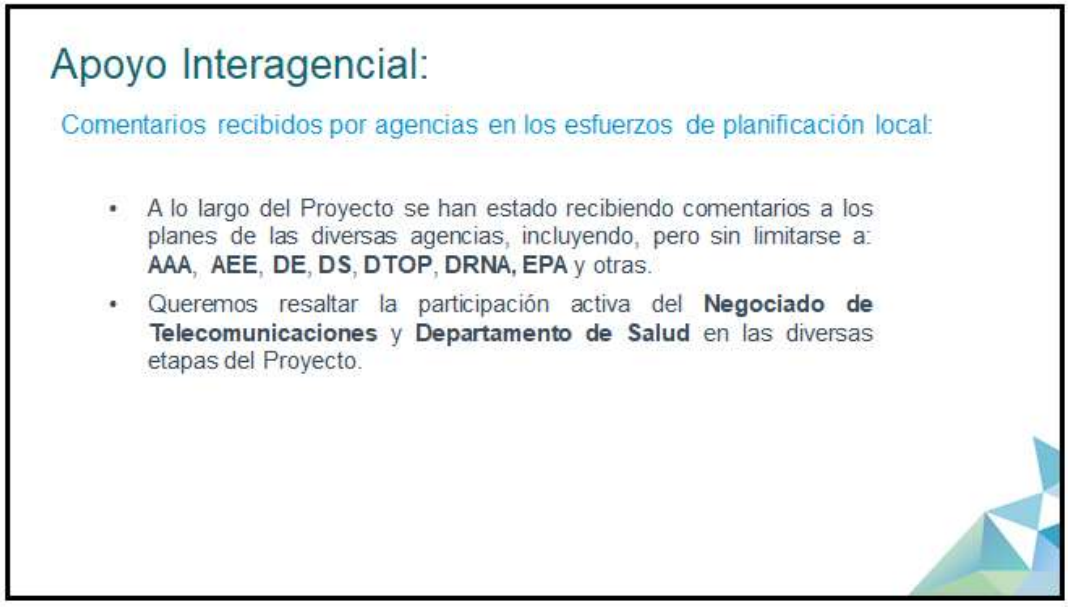
27

Estrategias de Mitigación Interagenciales:

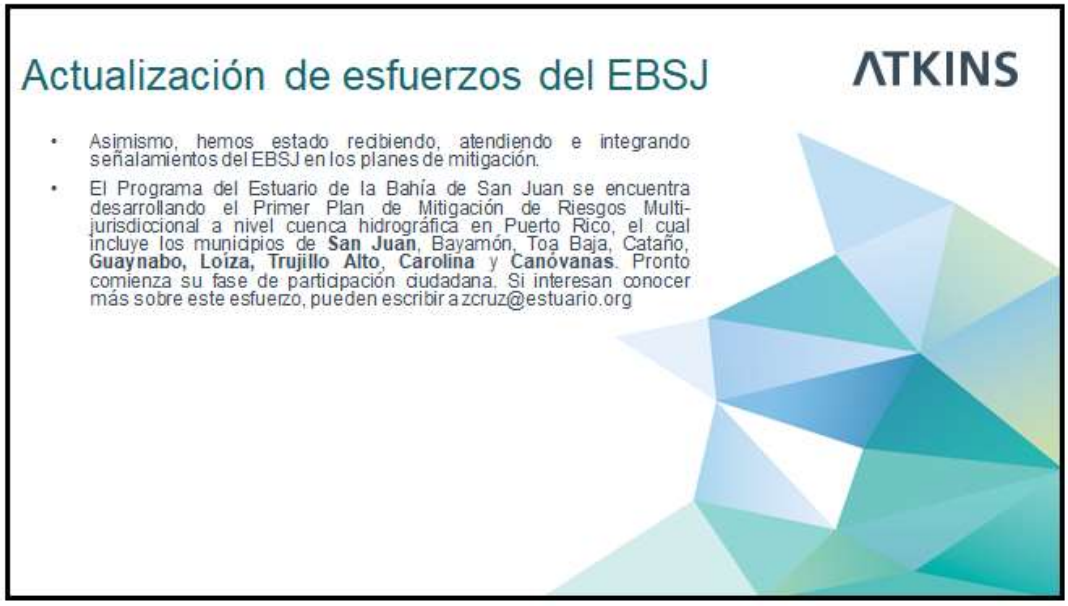
Acciones de mitigación contempladas en los esfuerzos de planificación local:

- Controlar los rellenos ilegales mediante el depósito de basura, escombros, tierra, chatarra en los humedales, caños, sumideros y llanuras inundables del municipio. Se tomarán acciones proactivas con el DRNA, la Autoridad de Tierras, el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE) y la Policía de Puerto Rico para desarrollar una estrategia coordinada y efectiva mediante acciones de mantenimiento y vigilancia preventiva.
- Asimismo, el DRNA y EPA han fomentado y nos han provisto las herramientas para la inclusión de estrategias para atender el buen manejo de desperdicios sólidos (antes y después de un evento de peligro).
- Mejoras a represas: fomentar estudios y proyectos de rehabilitación propuestos en las represas en coordinación con la AEE.

28


Apoyo Interagencial:
Comentarios recibidos por agencias en los esfuerzos de planificación local:
• A lo largo del Proyecto se han estado recibiendo comentarios a los planes de las diversas agencias, incluyendo, pero sin limitarse a: AAA, AEE, DE, DS, DTOP, DRNA, EPA y otras.
• Queremos resaltar la participación activa del Negociado de Telecomunicaciones y Departamento de Salud en las diversas etapas del Proyecto.

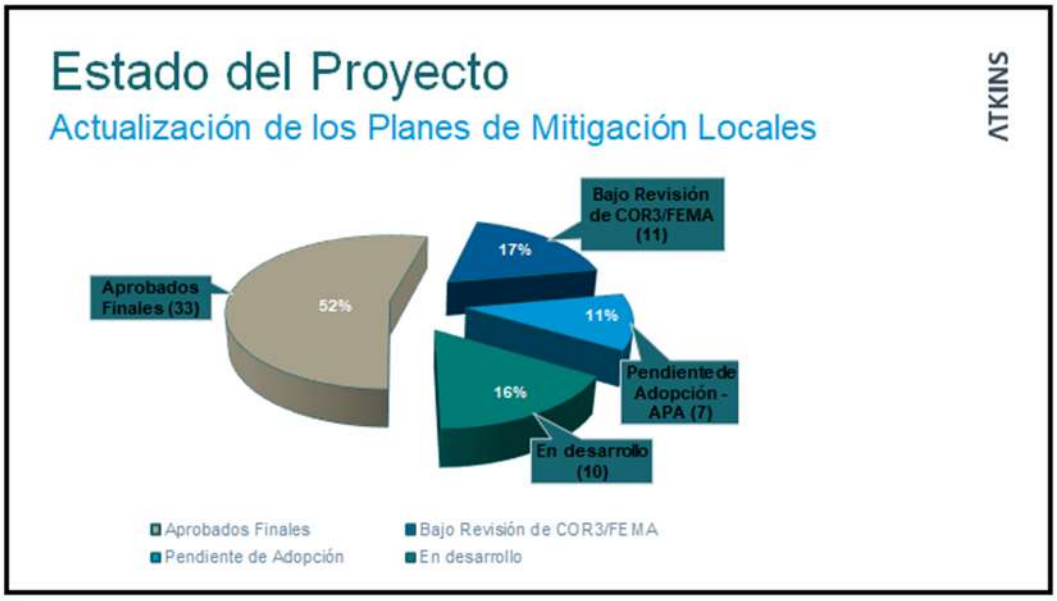
29


Actualización de esfuerzos del EBSJ
ATKINS
• Asimismo, hemos estado recibiendo, atendiendo e integrando señalamientos del EBSJ en los planes de mitigación.
• El Programa del Estuario de la Bahía de San Juan se encuentra desarrollando el Primer Plan de Mitigación de Riesgos Multi-jurisdiccional a nivel cuenca hidrográfica en Puerto Rico, el cual incluye los municipios de San Juan, Bayamón, Toa Baja, Cataño, Guaynabo, Loíza, Trujillo Alto, Carolina y Canóvanas. Pronto comienza su fase de participación ciudadana. Si interesan conocer más sobre este esfuerzo, pueden escribir a zcruz@estuario.org

30


ATKINS
Estado General del Proyecto

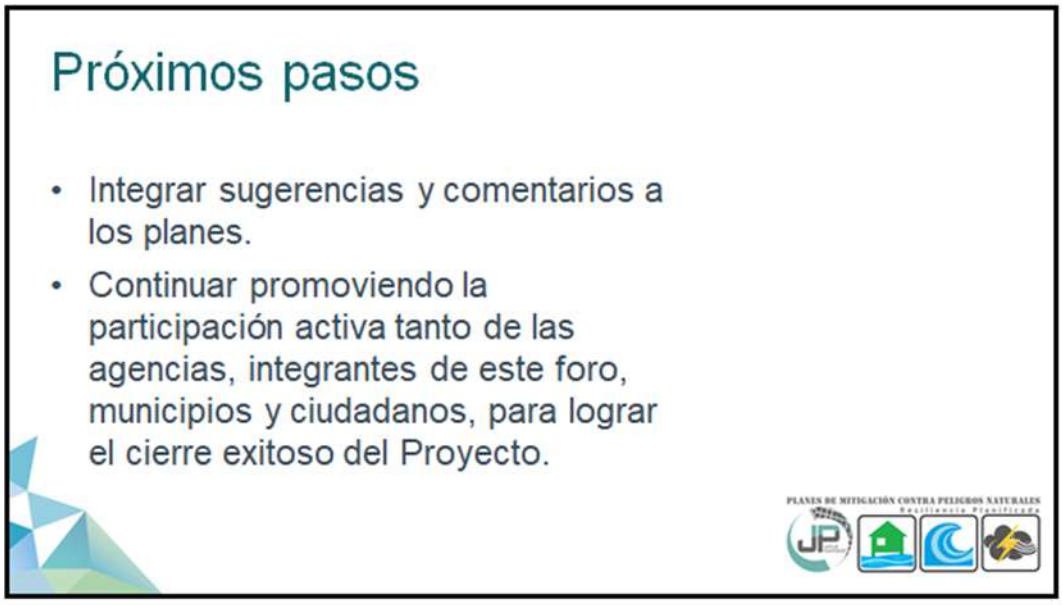
31


Estado del Proyecto
Actualización de los Planes de Mitigación Locales
ATKINS
Aprobados Finales (33)
52%
Bajo Revisión de COR3/FEMA (11)
17%
11%
Pendiente de Adopción - APA (7)
16%
En desarrollo (10)
Aprobados Finales
Bajo Revisión de COR3/FEMA
Pendiente de Adopción
En desarrollo

32


Planes en desarrollo
ATKINS
• Planes Preliminares en desarrollo de Borradores:
Naguabo y Guaynabo.
• Planes Borradores en desarrollo de Borradores Finales:
Maunabo, Moca y Canóvanas.
• Planes Borradores Finales en proceso de revisión interna para someterse a COR3/FEMA:
Culebra, Loíza, Aibonito, Hormigueros y Coamo.

33


Próximos pasos
• Integrar sugerencias y comentarios a los planes.
• Continuar promoviendo la participación activa tanto de las agencias, integrantes de este foro, municipios y ciudadanos, para lograr el cierre exitoso del Proyecto.

34


ATKINS
¡Gracias por su colaboración!
Contactos:
Plan. Rebecca Rivera Torres rivera_r1@jp.pr.gov
Plan. Erika Rivera Felicié rivera_e1@jp.pr.gov
Plan. Vanessa I. Marrero Santiago marrero_v@jp.pr.gov
Srta. Mayra V. Martínez Noble martinez_mv@jp.pr.gov
Lcda. Alexandra C. Fuertes Valera Alexandra.Fuertes@atkinsglobal.com
Comentarios:
plandemitigacion@jp.pr.gov

35

B.5.3 Cartas de invitación a participar en Mesa de Trabajo

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcdo. Omar Marrero Díaz
Oficina del Representante Autorizado del Gobernador
PO Box 195014
San Juan, Puerto Rico 00918-5014

Attn. José L. Valenzuela Vega – SHMO
Kelly George, CFM, Hazard Mitigation Specialist

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado licenciado Marrero Díaz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Carlos Acevedo Caballero, Comisionado
Negociado para el Manejo de Emergencias
PO Box 194140
San Juan, Puerto Rico 00919

Attn. Dr. Wassilly J. Bonet

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Acevedo Caballero:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Josean Nazario Torres
Autoridad de Edificios
PO Box 41029
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Nazario Torres:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Carlos Contreras Aponte, Secretario
Dpto. de Transportación y Obras Públicas
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Contreras Aponte:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Rosana Aguilar, Directora Ejecutiva
Autoridad de Carreteras y Trasportación
PO Box 41269
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada ingeniera Aguilar:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcda. Tania Vázquez Rivera , Secretaria
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
PO Box 366147
San Juan, Puerto Rico 00936

Attn. Ernesto L. Díaz

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Vázquez Rivera:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Sr. Alberto Cruz Albarrán, Comisionado
Negociado del Cuerpo de Bomberos de PR
PO Box 13325
San Juan, Puerto Rico 00908

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor Cruz Albarrán:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. José Ortiz, Director Ejecutivo
Autoridad de Energía Eléctrica
PO Box364267
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Ortiz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Elí Díaz Atienza, Director Ejecutivo
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
PO Box 7066
San Juan, Puerto Rico 00916

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Díaz Atienza:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Lcda. Sandra Torres López, Comisionada
Negociado de Telecomunicaciones
500 Avenida Roberto H. Todd (pda 18)
San Juan, Puerto Rico 00907

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada licenciada Torres López:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Ing. Pablo Vázquez Ruiz, Presidente
Colegio de Ingenieros de Puerto Rico
PO Box 363845
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado ingeniero Vázquez Ruiz:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Plan. Federico Del Monte Garrido, Presidente
Sociedad Puertorriqueña de Planificación
PO Box 40297
San Juan, Puerto Rico 00940

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado planificador Del Monte Garrido:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Eric W. Harmsen, Catedrático Asociado
Departamento de Ingeniería Agrícola y Biosistemas
Recinto Universitario de Mayagüez
PO Box 9030
Mayagüez, Puerto Rico 00681

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado profesor Harmsen:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119

787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Brenda Torres Barreto
Directora Ejecutiva
Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
PO Box 9509
San Juan, Puerto Rico 00908

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Torres Barreto:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Annie Mayol Del Valle, President &COO
Fundation for Puerto Rico
Calle Antonsanti 1500, Suite K-Colaboratorio
San Juan, Puerto Rico 00912

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimada señora Mayol Del Valle:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Junta de Planificación

25 de marzo de 2019

Dr. Rafael Rodríguez Mercado, Secretario
Departamento de Salud
PO Box 70184
San Juan, Puerto Rico 00936

DESIGNACIÓN MESA DE TRABAJO PARA LOS PLANES DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES

Estimado señor secretario:

La Junta de Planificación de Puerto Rico (la Junta) está desarrollando los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales (HMP, por sus siglas en inglés) para los 78 municipios de Puerto Rico. Los Planes de Mitigación son de primordial importancia para Puerto Rico y una oportunidad para fortalecer las estrategias de mitigación de riesgos, así como los recursos con que cuentan nuestros municipios para implementar estas medidas y mitigar el impacto de un desastre o evento de emergencia. Los planes que estaremos generando son además un requisito para recibir fondos de FEMA, Sección 404, destinados a reducir daños que causen futuros desastres, según la reglamentación federal (44 CFR §201.6 Local Mitigation Plans).

Este proyecto incluye realizar un avalúo de riesgo de los diversos peligros naturales, el cual incluirá estimados de pérdidas a edificios públicos o instalaciones críticas, así como la definición de estrategias de mitigación y evaluación de las capacidades y recursos de los municipios para implementar estas estrategias. La complejidad de estos planes requiere establecer un proceso que cuente con representantes institucionales y expertos del tema tanto del sector público como privado que participen a través de una Mesa de Trabajo.

La Junta interesa su participación como miembro de la Mesa de Trabajo para los Planes de Mitigación contra Peligros Naturales. El rol principal de este grupo de trabajo es contribuir en el progreso del desarrollo de los planes tanto por su área de peritaje como la revisión del enfoque de los planes considerando las particularidades de cada municipio o región. Puerto Rico sufrió el embate de dos huracanes en septiembre de 2017 que demuestran que necesitamos mantener al día los procesos y recursos que nos asistirán en ser un pueblo más resiliente.

La primera reunión de la Mesa de Trabajo será el viernes, 5 de abril de 2019 a las 9:00 am en el Salón B, piso P, edificio norte del Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella en Santurce. Esperamos su confirmación mediante correo electrónico a rivera_e1@jp.pr.gov. Agradecemos de antemano su colaboración con la Junta en este importante proyecto. Para información adicional no dude en comunicarse con Erika Rivera Felicié, Gerente de proyecto de planes de mitigación al (787) 723-6200, exts. 16664/16126 o al correo electrónico antes mencionado.

Atentamente,

María del C. Gordillo Pérez
Presidenta

Centro Gubernamental Roberto Sánchez Vilella, Ave. De Diego Pda. 22, Santurce • P.O. Box 41119, San Juan, Puerto Rico 00940-1119
787.723.6200 jp.pr.gov

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

B.6 Otra documentación

B.6.1 Detalles de Proyectos sometidos en el Plan 2015 por GEOSISTEMAS, Inc al Municipio de Naguabo, integrados en la Sección 6.5.

GEOSISTEMAS, INC
PO BOX 22540
SAN JUAN PR 00931-2540

Addendum
Plan de Acción - Recomendaciones Adicionales de Mitigación

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES MÚLTIPLES MUNICIPIO DE NAGUABO

Sometido al:

MUNICIPIO DE NAGUABO
AGENCIA ESTATAL DE MANEJO DE EMERGENCIAS Y ADMINISTRACIÓN DE DESASTRES DEL ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO - AEMEAD -
AGENCIA FEDERAL PARA EL MANEJO DE EMERGENCIAS Y ADMINISTRACIÓN DE DESASTRES - FEMA -

MARZO 2015

Actividad 44 (site 1)

Instalar 78 pies lineales de vayas de seguridad ("Traffic Barrier W Beam Galvanized Guardrail" en ambos flancos del puente que da acceso al Sector Rincón del Barrio Maizales que fueron destruidas por las inundaciones que recurrentemente afectan la zona.

Las inundaciones que ocurren en tramo de carretera que conecta al Sector Rincón con la PR-970 han arrancado las vayas de seguridad de un puente que discurre sobre la llanura inundable de una de las quebradas tributarias del Río Blanco. El puente tiene una longitud de 39 pies y un ancho de 14 pies. La altura del pavimento del puente sobre el nivel del lecho del río es de 9 pies. Los vehículos de motor que transitan por dicha carretera pueden caer hacia la quebrada estrepitosamente debido a la ausencia de vayas. También pueden ser arrastrados con facilidad durante las inundaciones.

Agencia coordinadora	Municipio de Naguabo - Oficina de Fondos Federales - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencia colaboradora	FEMA, GAR, DTOP
Período	08/2015 - 12/2016
Duración	16 meses
Objetivo que persigue	Proteger vida y propiedad
Fuente de financiamiento	FEMA - HMGP
Costo aproximado	$8,848.00



Actividad 45 (site 2)

Construir una atarjea ("box culvert" de 14 pies de ancho, 26 pies de largo y 4 pies de alto) para facilitar el drenaje a una quebrada intermitente que recurrentemente inunda la carretera que da acceso al Sector Rincón del Barrio Maizales.

Las inundaciones ocurren como consecuencia de un drenaje pluvial (tubo de hormigón) que ha colapsado y además está parcialmente bloqueado por raíces de árboles, escombros y sedimentos que reducen aun más su capacidad hidráulica. Esto provoca el desbordamiento frecuente de la quebrada sobre la calle dejando incomunicadas a unas veinte familias durante una o dos horas varias veces al año. La residencia del Sr. Rubén Ayala cuya vivienda está a unos 10 metros del drenaje es la que se afecta directamente con mayor frecuencia.

Agencia coordinadora	Municipio de Naguabo - Oficina de Fondos Federales - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencia colaboradora	FEMA, GAR, DTOP
Período	08/2015 - 12/2016
Duración	16 meses
Objetivo que persigue	Proteger vida y propiedad
Fuente de financiamiento	FEMA - HMGP
Costo aproximado	$9,363.00






Site 1
Site 2
Google earth
© 2015 Google
Image U.S. Geological Survey

Actividad 46 (site 3)

Construir una atarjea ("box culvert" de 18 pies de ancho, 21 pies de largo y 6 pies de alto) en la calle del parque final, carretera PR-31, R-970 km.2 h.3 interior, aledaño a residencia de la familia Ruiz Concepción, en el Barrio Maizales. Esto es necesario para facilitar el drenaje a través de un puente de vado que tiene un tubo de metal corrugado de 48" que ha colapsado y provocado el hundimiento de la porción noroeste del pavimento de asfalto. Además la erosión provocada por la corriente intermitente que discurre a través del tubo corrugado lo ha desprendido y ha removido el relleno de piedra y tierra que sostiene el puente de vado. La erosión continua y prontamente colapsará todo el pavimento dejando incomunicados a más de una decena de familias.

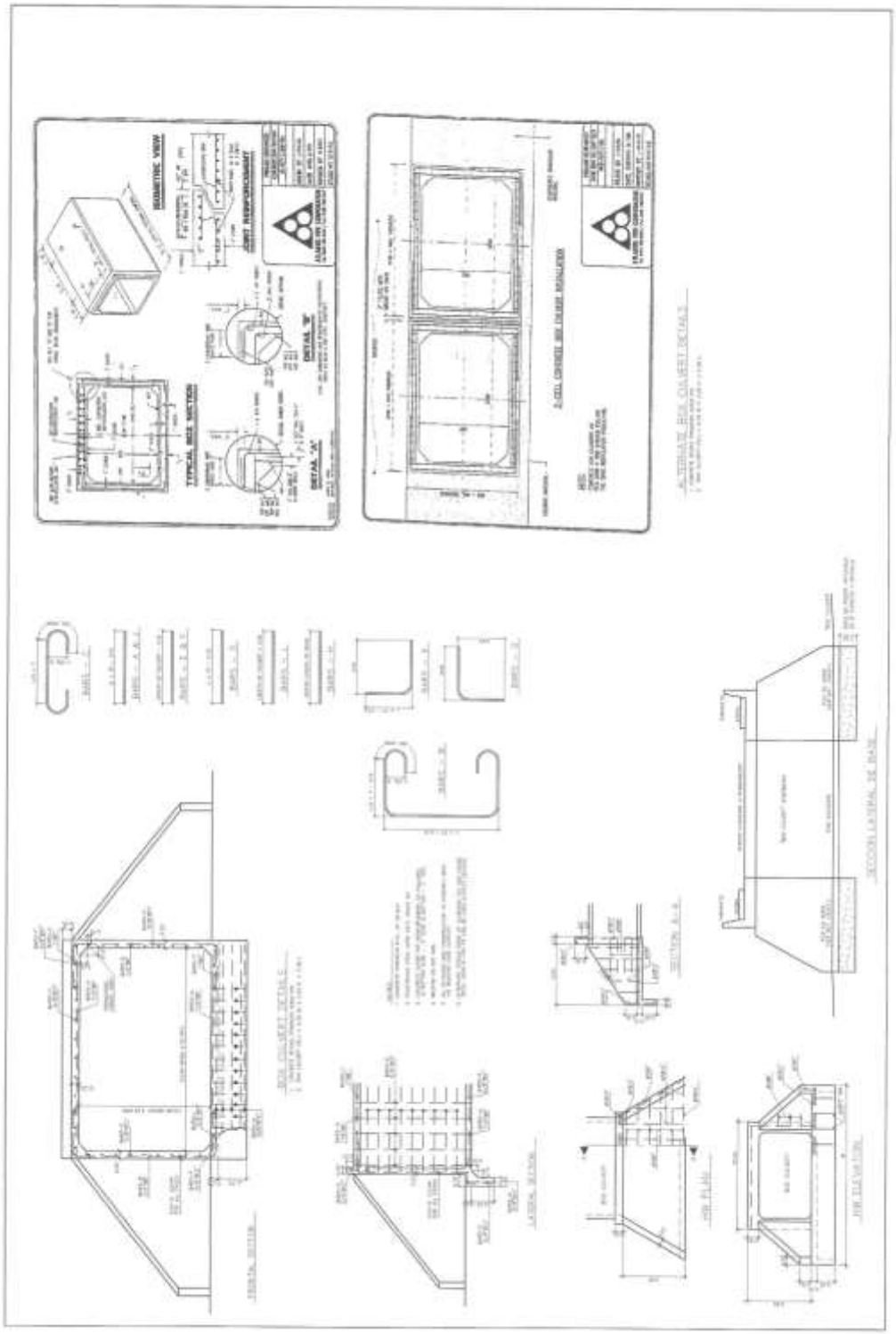
Agencia coordinadora	Municipio de Naguabo - Oficina de Fondos Federales - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencia colaboradora	FEMA, GAR, DTOP
Período	08/2015 - 12/2016
Duración	16 meses
Objetivo que persigue	Proteger vida y propiedad
Fuente de financiamiento	FEMA - HMGP
Costo aproximado	$8,753.00











Actividad 47 (site 4)

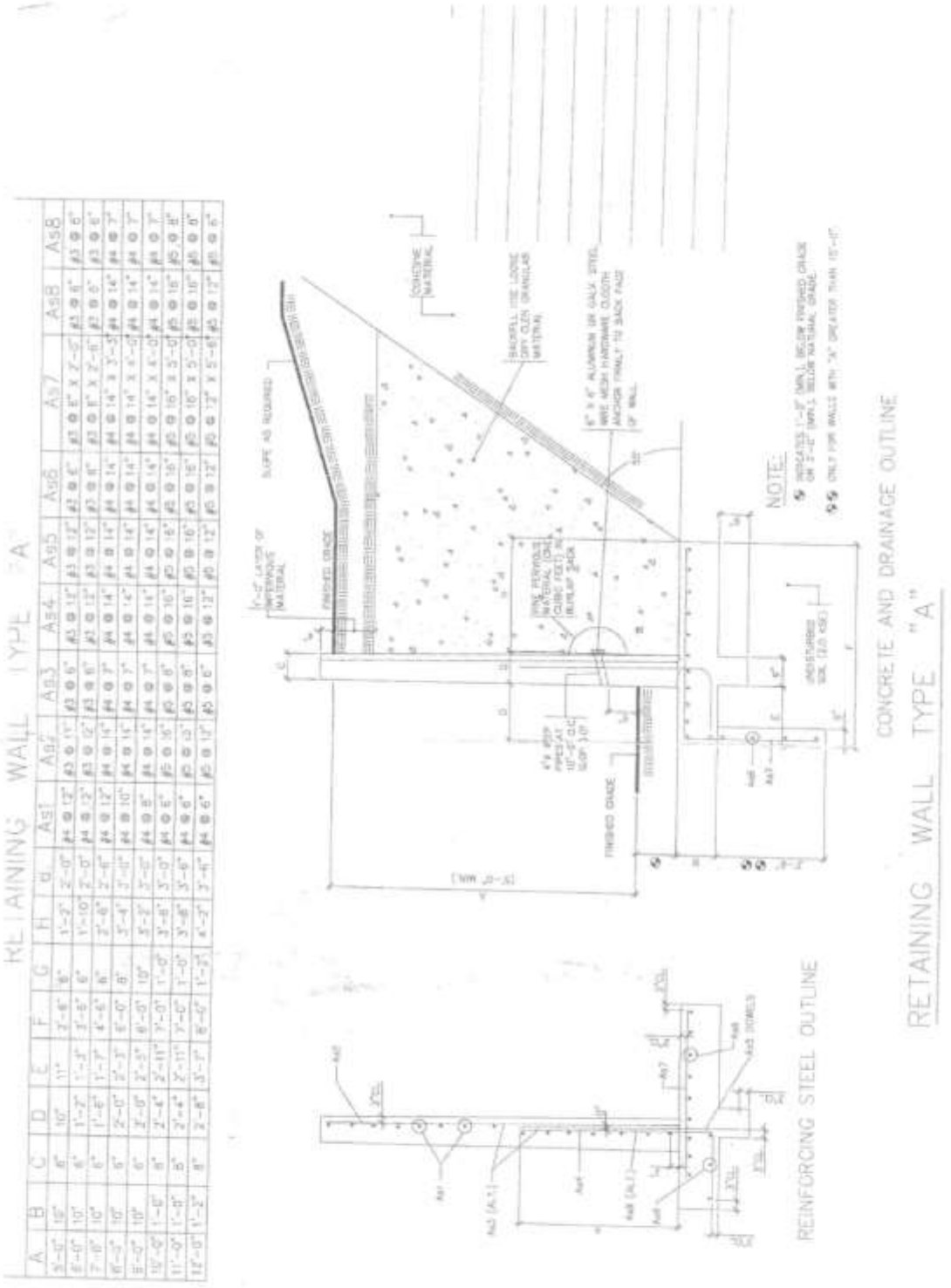
Construir un muro de contensión para estabilizar un talud que se desliza recurrentemente sobre la carretera PR-31 - R-970 km.2 h.2 interior del Barrio Maizales frente a la residencia del Sr. Agripino González. El talud tiene una longitud de 167 pies a lo largo de lado noroeste de la carretera y presenta una altura variable de 7 a 10 pies.

El deslizamiento se activa recurrentemente cada vez que hay períodos prolongados de lluvia y ha inuntilizado el encintado, sepultado la calle, agrietado el pavimento en numerosas ocasiones por lo que ha habido que reconstruir la infraestructura afectada igual número de veces a través de los años.

Los deslizamientos que aquí ocurren no solo presentan una amenaza potencial a las personas que transitan por esta calle, cuando ocurren lluvias prolongadas, sino que han bloqueado el tránsito dejando aisladas a decenas de familia.

Agencia coordinadora	Municipio de Naguabo - Oficina de Fondos Federales - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencia colaboradora	FEMA, GAR, DTOP
Período	08/2015 - 12/2016
Duración	16 meses
Objetivo que persigue	Proteger vida y propiedad
Fuente de financiamiento	FEMA - HMGP
Costo aproximado	$26,281.00




RETAINING WALL TYPE "A"
CONCRETE AND DRAINAGE OUTLINE
REINFORCING STEEL OUTLINE
NOTE:


Site 3
Site 4
Google earth

Actividad 50 (site 5-A)

Construir tres atarjeas del tipo "box culvert" para mitigar las inundaciones causadas por la falta de capacidad hidráulica de tres puentes de vado ubicados a lo largo de un tramo de 120 metros en la Comunidad Maizales del Barrio del mismo nombre desde la residencia de la Sra Aida Ojeda (18°,14.03', 23" N y 65°, 45.50', 88" W) hasta la carretera PR-669 (18°,14.00', 73" N y 65°, 45.51', 00" W).

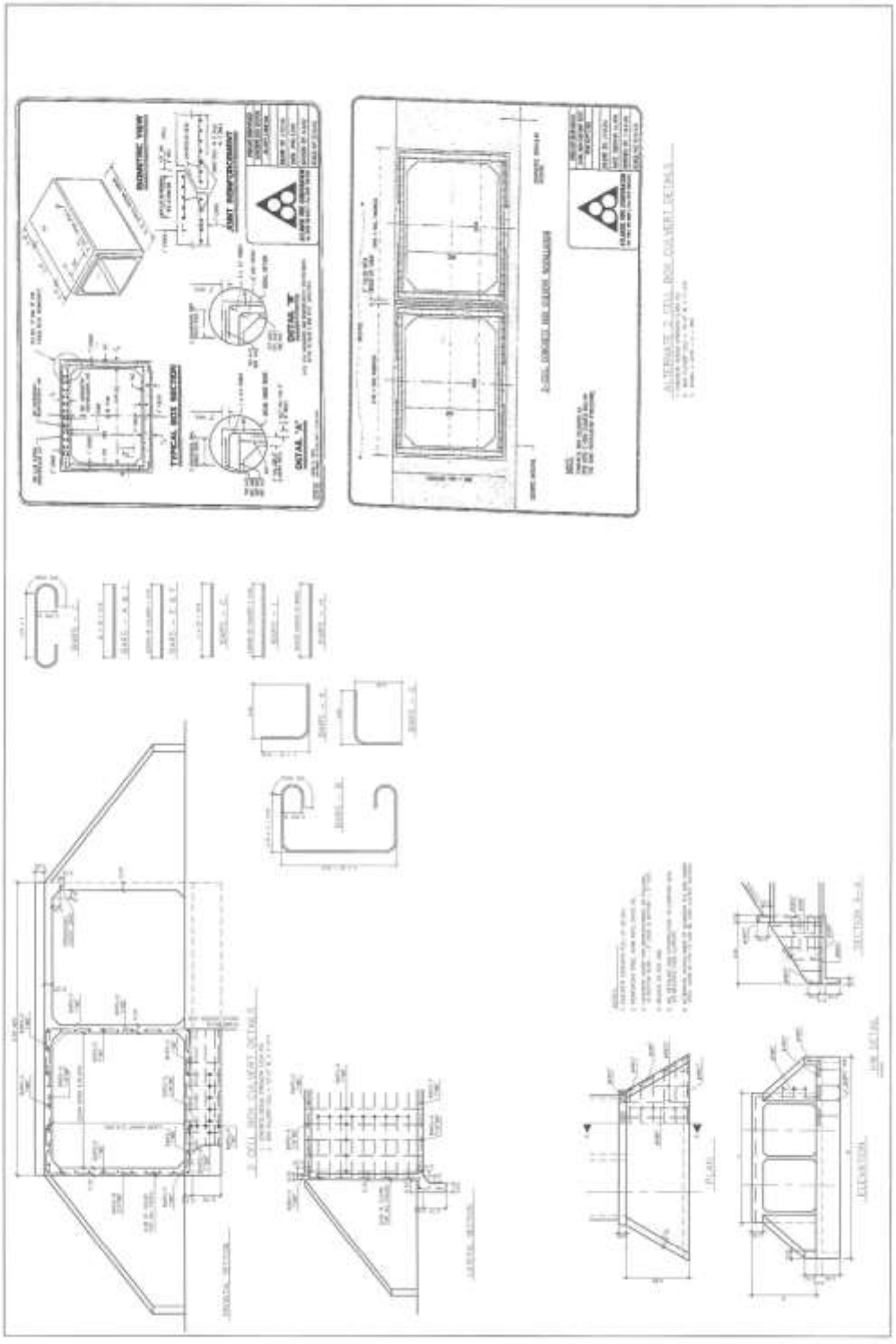
La primera atarjea que se contruirá debe ser del tipo "box culvert", de 8 pies de ancho, 26 pies de largo y 5 pies de alto, en la carretera PR-31, R-970 km.1.9 hc -1 colindante a la residencia de la Sra. Aida Ojeda en el Barrio Maizales. Esto es necesario para facilitar el drenaje a través de un puente de vado que tiene un solo tubo de hormigón de 48" y que carece de suficiente capacidad hidráulica para disponer de las escorrentías pluviales. Además el tubo está parcialmente sedimentado.

Cada vez que llueve las aguas sobrepasan el puente de vado ya que dos tubos pluviales de 48" desaguan en el que discurre bajo el vado. Esto impide el tránsito e inunda las propiedades de los vecinos colindantes. Dependiendo de la duración e intensidad de la lluvia las propiedades pueden quedar parcialmente inundadas durante varias horas.

Agencia coordinadora	Municipio de Naguabo - Oficina de Fondos Federales - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencia colaboradora	FEMA, GAR, DTOP
Período	08/2015 - 12/2016
Duración	16 meses
Objetivo que persigue	Proteger vida y propiedad
Fuente de financiamiento	FEMA - HMGP
Costo aproximado	$8,752.00







Actividad 49 (site 5-B)

La segunda atarjea que se contruirá debe ser del tipo "box culvert", de 18 pies de ancho, 42 pies de largo y 4 pies de alto y estará ubicada en la latitud 18°,14.02', 78" N y 65°, 45.50', 00" W. en el Barrio Maizales. Esto es necesario para facilitar el drenaje a través de un puente de vado que tiene dos tubos de hormigón de 48" y que carece de suficiente capacidad hidráulica para disponer de las escorrentías pluviales. Además el tubo está parcialmente sedimentado.

Cada vez que llueve las aguas sobrepasan el puente de vado impidiendo el tránsito e inundando las propiedades de los vecinos colindantes. Dependiendo de la duración e intensidad de la lluvia las propiedades pueden quedar parcialmente inundadas durante varias horas.

Agencia coordinadora	Municipio de Naguabo - Oficina de Fondos Federales - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencia colaboradora	FEMA, GAR, DTOP
Período	08/2015 - 12/2016
Duración	16 meses
Objetivo que persigue	Proteger vida y propiedad
Fuente de financiamiento	FEMA - HMGP
Costo aproximado	$15,732.00





Actividad 50 (site 5-C)

La tercera atarjea que se contruirá debe ser del tipo "box culvert", de 13 pies de ancho, 15 pies de largo y 4 pies de alto y estará ubicada en la latitud 18°,14.00', 81" N y 65°, 45.50', 99" W. en el Barrio Maizales.

Esto es necesario para facilitar el drenaje a través de un puente de vado que solamente tiene un tubo de hormigón de 48" y que carece de suficiente capacidad hidráulica para disponer de las escorrentías pluviales. Además el tubo está parcialmente sedimentado.

Cada vez que llueve las aguas sobrepasan el puente de vado impidiendo el acceso a las residencias contiguas. Dependiendo de la duración e intensidad de la lluvia las propiedades pueden quedar parcialmente inundadas durante varias horas.

Agencia coordinadora	Municipio de Naguabo - Oficina de Fondos Federales - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencia colaboradora	FEMA, GAR, DTOP
Período	08/2015 - 12/2016
Duración	16 meses
Objetivo que persigue	Proteger vida y propiedad
Fuente de financiamiento	FEMA - HMGP
Costo aproximado	$3,650.00




Site 5A
Site 5B
Site 5C
Google earth

Actividad 51 (site - 6)

Construir un muro de contensión de hormigón a lo largo del banco oriental del cauce del sistema del Río Blanco para proteger contra la erosión fluvial el carril occidental de la PR-191 cuyo muro muro protector contra la erosión en el banco del río ha colapsado amenazando los carriles de la carretera que ya está siendo erosionada y socavada.

El río en su movimiento serpenteante a través de la llanura aluvial se ha desplazado hacia el este erosionando el carril occidental de dicha carretera. Es urgente la estabilización del banco mediante la construcción de un muro de contensión de hormigón. El mismo debe tener una longitud paralela al banco del río de 135 pies y a una altura de 22 pies desde la base del cimiento hasta la carretera.

De no proceder con urgencia más de 50 familias perderían el acceso más corto a la PR-191 principal. Además no hay vayas de seguridad ni muros de protección que impidan que los vehículos caigan directamente al cauce del río en caso de accidente.

Agencia coordinadora	Municipio de Naguabo - Oficina de Fondos Federales - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencia colaboradora	FEMA, GAR, DTOP
Período	08/2015 - 12/2016
Duración	16 meses
Objetivo que persigue	Proteger vida y propiedad
Fuente de financiamiento	FEMA - HMGP
Costo aproximado	$85,961.00






Site 6
Google earth

Actividad 52 (site 7)

Instalar un muro de gabiones a lo largo del banco occidental del cauce de uno de los tributarios del Río Blanco para proteger contra la erosión fluvial a uno de los carriles del ramal norte de la carretera PR-191 que ya está siendo erosionada y socavada. El río en su movimiento serpenteante a través de la llanura aluvial se ha desplazado hacia el oeste erosionando el carril oriental de dicha carretera. Es urgente la estabilización del banco mediante la instalación de gabiones a lo largo de 145 pies de largo paralelo al río y a una altura de 15 pies desde el cimiento hasta la carretera.

De no proceder con urgencia más de 50 familias perderían el acceso más corto a la PR-191 principal. Además no hay vayas de seguridad ni muros de protección que impidan que los vehículos caigan directamente al cauce del río en caso de accidente.

Agencia coordinadora	Municipio de Naguabo - Oficina de Fondos Federales - Oficina Municipal de Obras Públicas
Agencia colaboradora	FEMA, GAR, DTOP
Período	08/2015 - 12/2016
Duración	16 meses
Objetivo que persigue	Proteger vida y propiedad
Fuente de financiamiento	FEMA - HMGP
Costo aproximado	$64,575.00






Site 7
Google earth


Site 7
Site 8
Site 6
Río Blanco
Site 3
Site 4
Maizales
Site 5A
Site 5B
Site 5C
Site 2
Site 1
Google earth

Actividad 53. Se identificarán y protegerán todas las facilidades que necesitan tormenteras incluyendo refugios, centros de salud, edificios gubernamentales y demás facilidades críticas que así lo requieran a fin de reducir su vulnerabilidad.

Los detalles dimensionales y características de las áreas donde se instalarán las tormenteras aparecen a continuación. El computo del costo de instalación de las tormenteras se estableció a base de un valor de $12.75/pie². Las localidades donde se instalarán incluyen las siguientes:

1. Instalación de Tormenteras en el edificio Casa Alcaldía
   Dirección: Calle Baldorioty #40 Naguabo PR 00718
   Área total en pies cuadrados de tormenteras – 711.00 p^2
   Área de cada ventanal identificado:

   - 5 espacios de 3'.0" x 3'.0" = 9 p^2 x 5 = 45 p^2
   - 10 espacios de 3'.6" x 7'.6" = 26.25 p^2 x 10 = 262.50 p^2
   - 1 espacio de 8'.6" x 7'.6" = 63.75 p^2
   - 1 espacio de 3'.6" x 5'.0" = 17.50 p^2
   - 1 espacio de 4'.6" x 3'.6" = 15.75 p^2
   - 1 espacio de 2'.6" x 4'.6" = 33.75 p^2
   - 7 espacio de 4'.6" x 4'.6" = 20.25 x p^2 7 = 141.75 p^2
   - 1 espacio de 4'.6" x 5'.0" = 22.50 p^2
   - 2 espacio de 3'.0" x 5'.0" = 15.00 p^2 x 2 = 30.00 p p^2
   - 1 espacio de 5'.6" x 5'.0" = 27.50 p^2
   - 1 espacio de 6'.0" x 8'.6" = 51.00 p^2
   - 2 espacios de 6'.0" x 7'.0" = 42.00 p^2 x 2 = 84.00p2
   - 1 espacio de 13'.0" x 9'.7" = 124.54 p^2

- Costo estimado del trabajo 919.54 p^2 x $12.75 = **$11,724.14**

Mapa de Ubicación
Coordenadas: 18.2120523395, -65.734481464 (Casa Alcaldía)



2. Instalación de Tormenteras en el Cuartel de la Policía Municipal de Naguabo
   Dirección: Calle Goyco #20, Naguabo, PR 00718
   Área total en pies cuadrados de tormenteras – **516.65 p^2**
   Área de cada ventanal identificado:

   - 1 espacio de 7'.5" x 13'.0" = 96.46 p^2
   - 1 espacio de 7'.0" x 7'.5" = 51.94 p^2
   - 1 espacio de 6'.6" x 10'.0" = 65.0 p^2
   - 6 espacios de 3'.6" x 5'.6" = 19.25 p^2 x 6 = 115.50 p^2
   - 4 espacios de 7'.0" x 5'.6" = 38.50 p^2 x 4 = 154.0 p^2
   - 2 espacios de 3'.0" x 3'.0" = 9 p^2 x 2 = 18.0 p^2
   - 1 espacio de 4'.6" x 3'.6" = 15.75 p^2

- Costo estimado del trabajo 516.65 p^2 x $12.75 = **$6,587.29**

Mapa de Ubicación
Coordenadas: 18.212615226, -65.7349294735 (Cuartel Municipal)



3. Instalación de Tormenteras en el Centro de Cuido Infantil de Naguabo
   Dirección: Urb. Diplo Calle 10 Esquina 6 Naguabo, PR 00718
   Área total en pies cuadrados de tormenteras = **435.83 p^2**
   Área de cada ventanal identificado:

   - 1 espacio de 6'.0" x 8'.0" = 48.00 p^2
   - 1 espacio de 5'.7" x 5'.7" = 31.14 p^2
   - 3 espacios de 6'.7" x 2'.7" = 16.98 p^2 2 x 3 = 50.94 p^2
   - 7 espacios de 3'.0" x 5'.7" = 16.74 p^2 x 7 = 117.18 p^2
   - 1 espacio de 4'.9" x 10'.6" = 49.88 p^2
   - 2 espacios de 5'.6" x 3'.5" = 18.81 p^2 x 2 = 37.62 p^2
   - 6 espacios de 2'.8" x 5'.5" = 14.47 p^2 x 6 = 86.82 p^2
   - 1 espacio de 3'.0" x 4'.9" = 14.25 p^2

- Costo estimado del trabajo 435.83 p^2 x $12.75 = **$5,556.83**

Mapa de Ubicación
Coordenadas: 18.207822174, -65.7359295328 (Centro de Cuido Infantil).



4. Instalación de Tormenteras en la Oficina Municiapl de manejo de Emergencias
   Dirección: Calle Muñoz Rivera Final Naguabo, PR 00718
   Área total en pies cuadrados de tormenteras = **1,300.15 p^2**
   Área de cada ventanal identificado:

   - 25 espacios de 3'.4" x 5'.7" = 18.58 p^2 x 25 = 464.50 p^2
   - 15 espacios de 3'.6" x 3'.6" = 12.25 p^2 x 15 = 183.75 p^2
   - 1 espacio de 5'.9" x 8'.7" = 49.85 p^2
   - 5 espacios de 3'.0" x 5'.7" = 16.74 p^2 x 5 = 83.70 p^2
   - 3 espacios de 6'.5" x 5'.7" = 35.82 p^2 x 3 = 107.46 p^2
   - 1 espacio de 5'.7" x 15'.6" = 86.49 p^2
   - 1 espacio de 6'.7" x 5'.7" = 36.72 p^2
   - 1 espacio de 10'.5" x 5'.7" = 58.14 $p^2$2
   - 2 espacios de 6'.6" x 5'.7" = 36.27 p^2 x 2 = 72.54 p^2
   - 2 espacios de 2'.6" x 3'.6" = 8.75 p^2 x 2 = 17.50 p^2
   - 2 espacios de 12'.6" x 5'.7" = 69.75 p^2 x 2 = 139.50 p^2
   -

- Costo estimado del trabajo 1,300.15 p^2 x $12.75 = **$16,576.91**

Mapa de Ubicación
Coordenadas: 18.2114072757, -65.740011829 (OMME)



O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient: Naguabo** **Mitigation Plan Due Date: June 17, 2020**
LOI: 36

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	2385	Infrastructure Retrofit	$ 3,750.00	The project includes the installation of a generator for Edificio de Embellecimiento y Ornato, municipal facility that does not currently have a generator. Also, establish a fuel supply chain that is prepared for future disasters (ENR 9). This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will ensure the facility is able to provide uninterrupted critical functions in the event of future power outages for up to 12 hours daily. Also, the possibility that the facility can use as shelter center and safeguard life. (ENR 17).	
	1444	Infrastructure Retrofit	$ 15,000.00	The project includes the installation of window shutters (reinforced galvalume with wind resist up to 160 mph) for the City Hall, municipal facility that does not currently have shutters. This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will upgrade the safety code, avoid health threat, ensure the contents, protect important documentation and reduce the vulnerability of the facility when affected by hurricane winds and rain.	
	1694	Infrastructure Retrofit	$ 15,000.00	The project includes the installation of window shutters (reinforced galvalume with wind resist up to 160 mph) for the Annex to Major's Office, municipal facility that does not currently have shutters. This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will upgrade the safety code, avoid health threat, ensure the contents, protect important documentation and reduce the vulnerability of the facility when affected by hurricane winds and rain.	
	1705	Infrastructure Retrofit	$ 15,000.00	The project includes the installation of window shutters (reinforced galvalume with wind resist up to 160 mph) for the Police Department, municipal facility that does not currently have shutters. This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will upgrade the safety code, avoid health threat, ensure the contents, protect important documentation and reduce the vulnerability of the facility when affected by hurricane winds and rain.	
	2340	Infrastructure Retrofit	$ 15,000.00	The project includes the installation of window shutters (reinforced galvalume with wind resist up to 160 mph) for the Edificio Manejo de Emergencia, municipal facility that does not currently have shutters. This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will upgrade the safety code, avoid health threat, ensure the contents, protect important documentation and reduce the vulnerability of the facility when affected by hurricane winds and rain.	
	2368	Infrastructure Retrofit	$ 15,000.00	The project includes the installation of window shutters (reinforced galvalume with wind resist up to 160 mph) for the Naguabo Medical Mall CDT, municipal facility that does not currently have shutters. This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will upgrade the safety code, avoid health threat, ensure the contents, protect important documentation and reduce the vulnerability of the facility when affected by hurricane winds and rain.	

Confidential

1 The applicant confirms the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient:** Naguabo **Mitigation Plan Due Date:** June 17, 2020
LOI: 36

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	2397	Infrastructure Retrofit	$ 15,000.00	The project includes the installation of window shutters (reinforced galvalume with wind resist: up to 160 mph) for the Edificio de Embellecimiento y Ornato, municipal facility that does not currently have shutters. This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will upgrade the safety code, avoid health threat, ensure the contents, protect important documentation and reduce the vulnerability of the facility when affected by hurricane winds and rain.	
	2400	Generators	$ 15,000.00	The project includes the installation of a generator for the Garaje Municipal, municipal facility that does not currently have a generator. Also, establish a fuel supply chain that is prepared for future disasters (ENR 9). This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will ensure the facility is able to provide uninterrupted critical functions in the event of future power outages for up to 12 hours daily. Also, the possibility that the facility can use as shelter center and safeguard life. (ENR 17).	
	2401	Infrastructure Retrofit	$ 15,000.00	The project includes the installation of window shutters (reinforced galvalume with wind resist: up to 160 mph) for the Garaje Municipal, municipal facility that does not currently have shutters. This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will upgrade the safety code, avoid health threat, ensure the contents, protect important documentation and reduce the vulnerability of the facility when affected by hurricane winds and rain.	
	2426	Generators	$ 15,000.00	The project includes the installation of a generator for the Dispensario Peña Pobre, municipal facility that does not currently have a generator. Also, establish a fuel supply chain that is prepared for future disasters (ENR 9). This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will ensure the facility is able to provide uninterrupted critical functions in the event of future power outages for up to 12 hours daily. Also, the possibility that the facility can use as shelter center and safeguard life. (ENR 17).	
	2439	Infrastructure Retrofit	$ 15,000.00	The project includes the installation of window shutters (reinforced galvalume with wind resist: up to 160 mph) for the Dispensario Peña Pobre, municipal facility that does not currently have shutters. This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will upgrade the safety code, avoid health threat, ensure the contents, protect important documentation and reduce the vulnerability of the facility when affected by hurricane winds and rain.	

Confidential

1 The applicant confirms the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient:** Naguabo **Mitigation Plan Due Date:** June 17, 2020
LOI: 36

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	2474	Generators	$ 15,000.00	The project includes the installation of a generator for the Childcare, municipal facility that does not currently have a generator. Also, establish a fuel supply chain that is prepared for future disasters (ENR 9). This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will ensure the facility is able to provide uninterrupted critical functions in the event of future power outages for up to 12 hours daily. Also, the possibility that the facility can use as shelter center and safeguard life. (ENR 17).	
	2479	Infrastructure Retrofit	$ 15,000.00	The project includes the installation of window shutters (reinforced galvalume with wind resist: up to 160 mph) for the Childcare, municipal facility that does not currently have shutters. This facility provides essential service for the municipality and community.	The proposed project will upgrade the safety code, avoid health threat, ensure the contents, protect important documentation and reduce the vulnerability of the facility when affected by hurricane winds and rain.	
	2698	Generators	$ 120,000.00	The project includes the supply and installation of an off-grid solar panel system, and a maintenance plan for the Edificio de Embellecimiento y Ornato. This facility provides essential government operations for the municipality. The panels would store power in battery banks (Deep cycle) in order to energize the facility. An inverter and charge controller would be implemented, as well as a safehouse for the battery station. A study must be done to determine the specifications of the components, and the amount of load (watts) needed to power essential needs.	The proposed project will ensure temporary power to this facility, providing uninterrupted critical and essential functions for up to 8 hours daily after the event (power outage), while also expanding de life span of the generators. The building provides emergency actions to serve and ensure the public's safety. [High Priority]	
	2705	Generators	$ 120,000.00	The project includes the supply and installation of an off-grid solar panel system, and a maintenance plan for the Garaje Municipal. This facility provides essential government operations for the municipality. The panels would store power in battery banks (Deep cycle) in order to energize the facility. An inverter and charge controller would be implemented, as well as a safehouse for the battery station. A study must be done to determine the specifications of the components, and the amount of load (watts) needed to power essential needs.	The proposed project will ensure temporary power to this facility, providing uninterrupted critical and essential functions for up to 8 hours daily after the event (power outage), while also expanding de life span of the generators. The building provides emergency actions to serve and ensure the public's safety. [High Priority]	

Confidential

1 The applicant confirms the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient:** Naguabo **Mitigation Plan Due Date:** June 17, 2020
LOI: 36

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	CORI Comments
	2730	Miscellaneous/Other**	$ 120,000.00	The project includes the supply and installation of an off-grid solar panel system, and a maintenance plan for the Dispensario Pofa Pobre. This facility provides essential government operations for the municipality. The panels would store power in battery banks (Deep cycle) in order to energize the facility. An inverter and charge controller would be implemented, as well as a safehouse for the battery station. A study must be done to determine the specifications of the components, and the amount of load (watts) needed to power essential needs.	The proposed project will ensure temporary power to this facility, providing uninterrupted critical and essential functions for up to 8 hours daily after the event (power outage), while also expanding de life span of the generators. The building provides emergency actions to serve and ensure the public's safety. (High Priority)	
	2749	Generators	$ 120,000.00	The project includes the supply and installation of an off-grid solar panel system, and a maintenance plan for the Childcare. This facility provides essential government operations for the municipality. The panels would store power in battery banks (Deep cycle) in order to energize the facility. An inverter and charge controller would be implemented, as well as a safehouse for the battery station. A study must be done to determine the specifications of the components, and the amount of load (watts) needed to power essential needs.	The proposed project will ensure temporary power to this facility, providing uninterrupted critical and essential functions for up to 8 hours daily after the event (power outage), while also expanding de life span of the generators. The building provides emergency actions to serve and ensure the public's safety. (High Priority)	
	1469	Generators	$ 187,500.00	The municipal critical facility Police Department lost the ability to provide continuous service due to the loss of generators because of the prolonged use after Hurricane Maria. Some of our facilities don't have generators to address the continuity of services for their communities. The potential project consists of a CHP Reciprocating Generator, with all its necessary components to create a microgrid, where the mentioned Critical Facilities located in the downtown area of Naguabo can be connected to an efficient system through underground electric power lines	- To provide uninterrupted critical services these facilities provide during and after a disaster. - Facilitate the supply of fuel to an accessible site instead of having to travel to different sites. - Decrease the costs of maintenance. - This type of ge	

Confidential

1 The applicant confirms the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient:** Naguabo **Mitigation Plan Due Date:** June 17, 2020
LOI: 36

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	1542	Generators	$ 187,500.00	The municipal critical facility Annex to Major's Office lost the ability to provide continuous service due to the loss of generators because of the prolonged use after Hurricane Maria. Some of our facilities don't have generators to address the continuity of services for their communities. The potential project consists of a CHP Reciprocating Generator, with all its necessary components to create a microgrid, where the mentioned Critical Facilities located in the downtown area of Naguabo can be connected to an efficient system through underground electric powerlines	- To provide uninterrupted critical services these facilities provide during and after a disaster. - Facilitate the supply of fuel to an accessible site instead of having to travel to different sites. - Decrease the costs of maintenance. - This type of ge	
	2331	Generators	$ 187,500.00	The municipal critical facility City Hall lost the ability to provide continuous service due to the loss of generators because of the prolonged use after Hurricane Maria. Some of our facilities don't have generators to address the continuity of services for their communities. The potential project consists of a CHP Reciprocating Generator, with all its necessary components to create a microgrid, where the mentioned Critical Facilities located in the downtown area of Naguabo can be connected to an efficient system through underground electric powerlines	- To provide uninterrupted critical services these facilities provide during and after a disaster. - Facilitate the supply of fuel to an accessible site instead of having to travel to different sites. - Decrease the costs of maintenance. - This type of ge	
	2333	Generators	$ 187,500.00	The municipal critical facility Teatro Municipal lost the ability to provide continuous service due to the loss of generators because of the prolonged use after Hurricane Maria. Some of our facilities don't have generators to address the continuity of services for their communities. The potential project consists of a CHP Reciprocating Generator, with all its necessary components to create a microgrid, where the mentioned Critical Facilities located in the downtown area of Naguabo can be connected to an efficient system through underground electric powerlines	- To provide uninterrupted critical services these facilities provide during and after a disaster. - Facilitate the supply of fuel to an accessible site instead of having to travel to different sites. - Decrease the costs of maintenance. - This type of ge	

Confidential

1 The applicant confirms; the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient:** Naguabo **Mitigation Plan Due Date:** June 17, 2020
LOI: 36

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	2359	Generators	$ 375,000.00	The municipal critical facility Edificio Manejo de Emergencia lost the ability to provide continuous service due to the loss of generators because of the prolonged use after Hurricane María. Some of our facilities don't have generators to address the continuity of services for their communities. The potential project consists of a CHP Reciprocating Generator, with all its necessary components to create a microgrid, where the mentioned Critical Facilities located in the downtown area of Naguabo can be connected to an efficient system through underground electric power lines	- To provide uninterrupted critical services these facilities provide during and after a disaster. - Facilitate the supply of fuel to an accessible site instead of having to travel to different sites. - Decrease the costs of maintenance. - This type of ge	
	2376	Generators	$ 375,000.00	The municipal critical facility Naguabo Medical Mall CDT lost the ability to provide continuous service due to the loss of generators because of the prolonged use after Hurricane María. Some of our facilities don't have generators to address the continuity of services for their communities. The potential project consists of a CHP Reciprocating Generator, with all its necessary components to create a microgrid, where the mentioned Critical Facilities located in the downtown area of Naguabo can be connected to an efficient system through underground electric power lines	- To provide uninterrupted critical services these facilities provide during and after a disaster. - Facilitate the supply of fuel to an accessible site instead of having to travel to different sites. - Decrease the costs of maintenance. - This type of ge	
	2612	Safe Room Construction	$ 442,900.00	Historically many of the major hurricanes enter the east coast of PR (usually near or through Naguabo) risking our citizens. Hurricane María produced injuries and many losses of lives. The municipality's proposed project considers the use Basketball Court Masales like a Community Safe Rooms that include a specific design to resist wind pressure and wind-borne debris impacts to provide life-safety protection during an extreme-wind event, like tornados and hurricanes	#N/A#E?	

Confidential

1 The applicant confirms the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient:** Naguabo **Mitigation Plan Due Date:** June 17, 2020
LOI: 36

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	2618	Safe Room Construction	$ 442,900.00	Historically many of the major hurricanes enter the east coast of PR (usually near or through Naguabo) risking our citizens. Hurricane María produced injuries and many losses of lives. The municipality's proposed project considers the use Centro Comunal Santiago y Lima like a Community Safe Rooms that include a specific design to resist wind pressure and wind-borne debris impacts to provide life-safety protection during an extreme-wind event, like tornados and hurricanes.	#NAME?	
	2622	Safe Room Construction	$ 442,900.00	Historically many of the major hurricanes enter the east coast of PR (usually near or through Naguabo) risking our citizens. Hurricane María produced injuries and many losses of lives. The municipality's proposed project considers the use Court Daguao like a Community Safe Rooms that include a specific design to resist wind pressure and wind-borne debris impacts to provide life-safety protection during an extreme-wind event, like tornados and hurricanes.	#NAME?	
	2632	Safe Room Construction	$ 442,900.00	Historically many of the major hurricanes enter the east coast of PR (usually near or through Naguabo) risking our citizens. Hurricane María produced injuries and many losses of lives. The municipality's proposed project considers the use Basketball Court Duque like a Community Safe Rooms that include a specific design to resist wind pressure and wind-borne debris impacts to provide life-safety protection during an extreme-wind event, like tornados and hurricanes.	#NAME?	

Confidential

1 The applicant confirms the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities SubRecipient: Naguabo
LOI: 36

Mitigation Plan Due Date: June 17, 2020

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	2637	Safe Room Construction	$ 442,900.00	Historically many of the major hurricanes enter the east coast of PR (usually near or through Naguabo) risking our citizens. Hurricane Maria produced injuries and many losses of lives. The municipality's proposed project considers the use Court Park Florida like a Community Safe Rooms that include a specific design to resist wind pressure and wind-borne debris impacts to provide life-safety protection during an extreme-wind event, like tornados and hurricanes.	#NAME?	
	2646	Safe Room Construction	$ 442,900.00	Historically many of the major hurricanes enter the east coast of PR (usually near or through Naguabo) risking our citizens. Hurricane Maria produced injuries and many losses of lives. The municipality's proposed project considers the use Court Perla Pobre like a Community Safe Rooms that include a specific design to resist wind pressure and wind-borne debris impacts to provide life-safety protection during an extreme-wind event, like tornados and hurricanes.	#NAME?	
	2655	Safe Room Construction	$ 442,900.00	Historically many of the major hurricanes enter the east coast of PR (usually near or through Naguabo) risking our citizens. Hurricane Maria produced injuries and many losses of lives. The municipality's proposed project considers the use Cancha Baloncesto Bo. Mariana like a Community Safe Rooms that include a specific design to resist wind pressure and wind-borne debris impacts to provide life-safety protection during an extreme-wind event, like tornados and hurricanes.	#NAME?	

Confidential

1 The applicant confirms; the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient:** Naguabo
LOI: 36

Mitigation Plan Due Date: June 17, 2020

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	1548	Non-localized Flood Risk Reduction Projects	$ 520,000.00	Diplo III Urb. is continuously affected by floods during heavy rainfalls caused by irrigation channels nearby and overflow of the rivers nearby. The residents from Fambloyan Street were evacuated during Hurricane Maria because of over 4 ft. of flooding. Some of the residents have not returned to their homes because of the fear of reliving this life-threatening event. The municipality proposes a phased project including an H&H study to divert the irrigation channel into a retention pond for agricultural use and reinserting to a proper point downstream Rio Santiago.	#NAME?	
	1594	Localized Flood Risk Reduction Projects	$ 885,000.00	Rio Blanco Heights Urb. is near Rio Blanco & has a creek behind St. #1. Since a newer urban project was built next to it, the residents of Rio Blanco Heights suffer chronic recurring floods during heavy rain periods. Part of the creek now runs inside tubes under Vistas de Rios The water flow exceeds the capacity of the tubes and backflows into the pluvial system of Rio Blanco Heights and from there to the streets and properties. Phased project with H&H study, separate the existing stormwater collection system and diverting it directly to Rio Blanco with water pump and add weirs to the creek.	#NAME?	

Confidential

1 The applicant confirms; the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient:** Naguabo **Mitigation Plan Due Date:** June 17, 2020
LOI: 36

Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	1572	Soil Stabilization	$ 1,200,000.00	La Ola Sector, is part of Hucares Beach Ward. The sector consists of 18 residences and an apartment complex. Coastal erosion due to wave action force and climate change effects. The shore has lost approx. 20 ft in the last years risking the safety of the residences and lives. The fisher's ramp is practically covered by sea water. During Maria, all of the residences were flooded & the citizens evacuated. Naguabo proposes construction of a submerged breakwater system, covering of the coastal area and feeding of sand on the beach. Also the installation of a floating dock for the fisherman's use.	#NAME?	
	1582	Non-localized Flood Risk Reduction Projects	$ 1,220,000.00	El Platano Creek passes through Barrio Mariana, Naguabo near by Las Malangas Sector and ends at Palmas Creek. This part of the community has over 70 residences located in a Zone A (ABFE Flood Map). When heavy rainfalls occur, most of the homes experiment extreme flooding producing losses. During Maria many evacuated the area due to the risk to their lives. The municipality proposes a phased project with H&H study and install a stormwater collection system with pumps, build a retention pond, divert Platanos Creek and reinsert at a proper point, and improving hydraulic flow of Palmas Creek.	#NAME?	

Confidential

1 The applicant confirms the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

O-LOI SUBMITTED LIST AND PRIORITIZATION ORDER

4339 DR-PR HMGP
Sector: Municipalities **SubRecipient:** Naguabo **Mitigation Plan Due Date:** June 17, 2020
LOI: 36

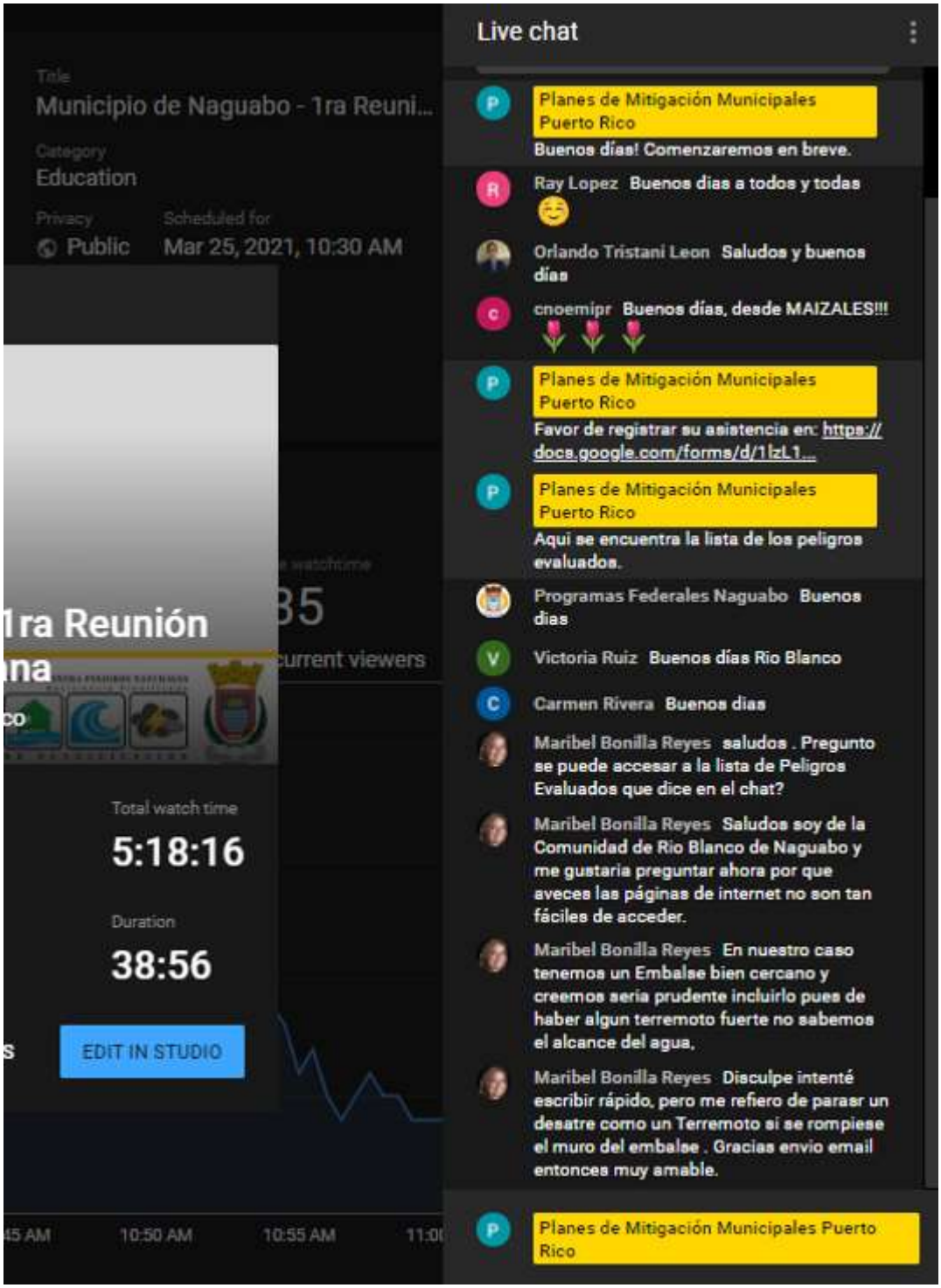
Priority Order	LOI ID Num	HMGP Project Type	Estimate Cost	Mitigation Measure Description / Location	Benefit to the Community/State	COR3 Comments
	1612	Miscellaneous/Other**	$ 1,600,000.00	Tropical Beach, Naguabo is a coastal community of approximately 75 residences and near wetland grounds, and next to the Santiago River. It is located approximately 63 meters from the shore. The buildings in Tropical Beach along PR 3 are being used as eateries. Hundreds of people visit these businesses every weekend and during high season. The residents and visitors have to travel 7.4 km. to reach a tsunami safe zone through their only evacuation route if it happens. Naguabo proposes to build a vertical evacuation shelter for the community to use in the eventuality of a tsunami [illegible]	#NAME?	
	6594	Miscellaneous/Other**	$ 5,200,000.00	This project will complete a waste water treatment plant, flood barrier to prevent sediments and other pollutants from entering the nearby streams. This water treatment plant will be hardened to withstand storm events and the electrical mechanical equipment will be elevated above the floodplain. This project will mitigation contamination, sewage, sickness, and potential death. Installation of a waste water treatment plant, flood barrier system, and other components	This project will solve the problem of contamination of fresh water. This sewage treatment plant is Naguabos highest priority and will allow residents to safely wade in the fresh water and along beaches in Naguabo.	
			$ 15,889,050.00			

Certify by[1]: _____
Name Signature Date

Confidential

1 The applicant confirms the information provided is in accordance with their application(s) for participation.
Likewise, certifies their priority order in which each participation submitted be consider on the HMGP-Funds competition.

B.6.3 Comentarios al Plan



GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
Secretaría Auxiliar de Transformación, Planificación y Rendimiento

10 de abril de 2021

COMENTARIOS RELACIONADOS AL PLAN DE MITIGACIÓN- MUNICIPIO DE NAGUABO

1. **Hacer accesibles materiales, equipos y medios masivos para la disposición de la población afectada en las comunidades especiales más propensas tales como: Barrio Río Blanco, Maizales, Mariana entre otros vulnerables.**
2. **Actualizar periódicamente el plan de ordenación y de ocupación territorial poblacional en áreas de alto riesgo del Municipio de Naguabo.**
3. **Mejorar el aspecto de conservación de los espacios naturales. Por ejemplo, tenemos muchos suelos erosionados, ríos sin un sistema de drenaje apropiado o ausencia total de drenajes (particularmente Río Blanco), áreas de bosques sin una política forestal sostenible, etc...**
4. **Brindar mayor interés a la gestión de inversión en realizar estudios y en adquirir sistemas de alerta y respuesta temprana más efectivos para todas las áreas susceptibles.**
5. **Incorporar y ampliar el sistema de rastreo de datos relacionados al origen y desarrollo de los desastres naturales más probables por afectar áreas de este municipio.**
6. **Nuevamente, se recomienda que la educación ambiental en especial en las escuelas del sistema público o privado debe enfocar en la vulnerabilidad que tenemos ante cualquier desastre natural y en las mejores estrategias para saber reaccionar en caso de que se produzca uno.**

En términos generales, hay que aprender a convivir con la realidad existente de un posible riesgo y a la misma vez aprender a cómo minimizar el impacto o daño que nos pueda causar. De igual manera, conocemos que la clave de la supervivencia ante un desastre es conectarnos con el orden natural del mismo.

Sometido por: Profa. Ivette María Trujillo, Directora Ejecutiva II
Unidad de Planificación y Optimización- SATPRe
Departamento de Educación de Puerto Rico

P.O. Box 190759, San Juan, PR 00919-0759 • Tel.: (787)773-3648, 3649
El Departamento de Educación no discrimina de ninguna manera por razón de edad, raza, color, sexo, nacimiento, condición de veterano, ideología política o religiosa, origen o condición social, orientación sexual o identidad de género, discapacidad o impedimento físico o mental, ni por ser víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acecho.

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

11 JUN 2021

RECIBIDO JUN 23 2021 JUNTA DE PLANIFICACIÓN UNIDAD DE CORREO

RECIBIDO JUN 2 1 2021 SECRETARIA JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Plan. Manuel A.G. Hidalgo Rivera
Presidente
Junta de Planificación
P.O. Box 41119
San Juan, Puerto Rico 00940-1119

Estimado señor Hidalgo Rivera:

COMENTARIOS BORRADOR DEL PLAN DE MITIGACIÓN CONTRA PELIGROS NATURALES DEL MUNICIPIO DE NAGUABO

Reciba un saludo cordial. La Junta de Planificación (JP), junto al municipio de Naguabo, invitó a los organismos gubernamentales, entidades privadas, dueños de negocios, líderes comunitarios y ciudadanía en general, a participar del proceso de planificación con la comunidad para la revisión del *Plan de Mitigación contra Peligros Naturales de Naguabo*. Los Planes de Mitigación tienen como parte de sus propósitos, identificar y tomar las acciones necesarias para reducir, mitigar y enfocar recursos en los lugares de mayor riesgo en todos los municipios.

Hemos evaluado el Borrador del referido documento, y luego del análisis correspondiente, los comentarios y recomendaciones del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) giran en torno a la identificación y evaluación de los riesgos naturales y estrategias a considerar, conforme a las experiencias pasadas de las comunidades del territorio municipal de Naguabo. Particularmente, con las inundaciones, los eventos de marejada ciclónica y la erosión costera, entre otros. Asimismo, a la revisión de los Reglamentos citados en el Plan de Mitigación.

Reglamentos

En el Plan se propone utilizar los distritos de calificación de Riesgos de Espacios Abiertos y el Sobrepuesto Zona de Riesgo, conforme al *Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios*, Reglamento Conjunto 2020. No obstante, el Tribunal de Apelaciones declaró nulo dicho Reglamento Conjunto, en una sentencia del 12 de abril de 2021. Por otro lado, se cita y se hace uso de la Séptima Revisión del *Reglamento Sobre Áreas Especiales de Peligro a Inundación* (Reglamento Núm. 13) y no de la Octava Revisión, con vigencia de 9 de enero de 2021.

Carr. 8838 Km 6.3 Sector El Cinco, Río Piedras, PR 00926
San José Industrial Park, 1375 Ave Ponce de León, San Juan, PR 00926
787.999.2200 787.999.2303 www.drna.pr.gov

DRNA

11 JUN 2021

A esos efectos, recomendamos la revisión del Plan de Mitigación para atemperar el mismo al uso de los Reglamentos vigentes.

Inundaciones

El municipio de Naguabo limita por el Norte, con Río Grande y Ceiba; por el Sur, con Humacao y el pasaje de Vieques; por el Oeste, con Las Piedras; y por el Este, con Ceiba y el pasaje de Vieques. Forma parte de la región geomórfica de los Llanos Costaneros del Este, con suelos mayormente aluviales, formados del material que arrastran las aguas que bajan de las montañas. Los sedimentos provenientes de estas montañas formaron las playas de arena y grava.

Los Llanos Costaneros del Este reciben una gran precipitación debido a su localización en relación con los vientos alisios y el efecto orográfico de la sierra de Luquillo. Por esta razón, éstos se encuentran expuestos a muchas inundaciones.

El sistema hidrográfico del municipio de Naguabo, está compuesto por los ríos Daguao, Santiago y Blanco. El río Blanco es el mayor de los cuerpos de agua. Se origina en el barrio Río Blanco y recorre aproximadamente 17 kilómetros (10.5 millas) hasta desembocar en el mar Caribe. Sus afluentes son los ríos Cubuy (éste tributa sus aguas del río Sábana, Icacos y Prietos) y las quebradas Peña Pobre, Sonadora, Vaca, Maizales y Los Muertos. El río Santiago nace en el barrio Duque con alrededor de 9 kilómetros (5.5 millas) y tiene como afluente el río Daguao. La quebrada Grande le sirve de límite con el municipio de Ceiba. El río Daguao nace en la municipalidad de Ceiba, tiene una longitud aproximada de 7 millas y desemboca en los pueblos de Ceiba y Naguabo. Por el municipio también se desplazan las quebradas Palmas y sus tributarios el Plátano y Botijas.

El desbordamiento de estos ríos y sus tributarios pone en peligro y vulnerable a varias comunidades por el efecto de las inundaciones. No sólo por el efecto directo de sus crecidas, sino por la cantidad de basura que baja, que tapa los puentes y canales, creando un efecto de retroceso de las aguas, inundando a las comunidades en el llano costanero.

Sector Montañoso/Deslizamientos

Parte del municipio de Naguabo se integra a la sierra de Luquillo (El Yunque) por el norte del barrio Río Blanco. Entre los límites de los barrios Río Blanco de Naguabo y Río Abajo de Ceiba se encuentran los picos del Este y del Oeste, dos de las mayores elevaciones de esta sierra con 3,448 pies (1,051 metros) y 3,346 pies (1,020 metros) de altura sobre el nivel del mar, por lo que su topografía se torna escarpada. Hacia el oeste del barrio Río Blanco, se

11 JUN 2021

encuentra el cerro La Mina, que alcanza una altura de 3,018 pies (920 metros) sobre el nivel del mar. Otras elevaciones de la sierra ocupan la mayor parte del barrio Peña Pobre y el extremo norte del barrio el Duque.

En la publicación del periódico El Nuevo Día, *"María un nombre que no vamos a olvidar"* (20 de octubre de 2017), se hizo mención sobre la vulnerabilidad de los sectores montañosos del municipio de Naguabo. El peligro mayor que enfrentaron los residentes de varios sectores, incluyendo, los de Cubuy y Maizales, fueron los deslizamientos. Muchos de ellos se vieron incomunicados por el colapso parcial de las carreteras. En el caso específico de los sectores Cubuy y Florida, en el barrio Maizales, la carretera PR-969 es la única vía con la que cuentan los residentes para poder transitar y salir de Naguabo, en caso de que el río Blanco inunde la PR-31, que es la vía principal.

Marejada Ciclónica

El litoral costero del municipio se extiende desde la colindancia del municipio de Humaco, que incluye el pantano de *Pterocarpus*, hasta el barrio Daguao, que incluye la desembocadura del río Daguao y sus manglares. Como municipio costero cuenta con la bahía de Algodones, al norte de la cual se encuentra el cayo Algodones, las puntas Lima y Algodones, el puerto, y la playa de Naguabo. Esta zona conserva manglares en la desembocadura del río Daguao y en la bahía Algodones, abarcando alrededor de 300 hectáreas. En punta Lima también existen manglares de menor extensión.

En las islas como Puerto Rico, las costas tienen un significado especial por constituir el límite natural de su geografía. Los agentes que intervienen en la configuración de las costas son la actividad de las olas -corrientes y mareas-, los procesos químicos, la actividad biológica y los movimientos tectónicos o los desplazamientos de las placas de la superficie terrestre.

La costa de Naguabo se encuentra dentro de las siguientes áreas, de acuerdo con las divisiones efectuadas por C.A. Kaye (Coastal Geology of Puerto Rico, 1959):

1. Costa Noreste (de punta La Bandera hasta playa Naguabo) – se caracteriza por poseer varias entrantes y salientes, pequeñas isletas, espolones de los flancos de la sierra de Luquillo y arrecifes de franja.

2. Costa Sureste (de playa Naguabo a puerto Patillas) - en esta costa se alternan grandes promontorios rocosos y anchos valles aluviales con extensas playas arqueadas en forma de media luna de arena silícea. Hay indicios de control por fallas que se expresan en escarpas tectónicas, tanto tierra adentro como mar afuera (valles de Humacao y Naguabo, cuchillas de Pandura y depresión de Maunabo).

11 JUN 2021

Las zonas más vulnerables a los embates de las marejadas ciclónicas en el territorio municipal se encuentran en el litoral costero y cerca de los principales cuerpos de agua superficiales. En la publicación del periódico El Nuevo Día, *"María un nombre que no vamos a olvidar"* (20 de octubre de 2017), se hizo mención, que era notable que el mar había entrado hasta el área del malecón en residencias y locales comerciales. Algunos locales comerciales y residencias se inundaron hasta cinco pies de altura, una vez la marejada ciclónica penetró a tierra, dejando a su paso grandes cantidades de algas (sargazo). La embestida del mar dejó a muchos sin pertenencias y varias embarcaciones encalladas en las residencias. En el barrio Santiago y Lima varias residencias quedaron devastadas.

Erosión Costera

La erosión de las playas es un proceso natural que se ve exacerbado por fenómenos naturales o por la acción del hombre. Se entiende como erosión costera el retroceso de la línea de costa ocasionado por la acción del mar. Los procesos de erosión continua provocan la pérdida de ancho de playa, que en muchos casos, se traduce en amenazas a comunidades, infraestructura y propiedades.

Aproximadamente, el sesenta por ciento (60%) de las playas de Puerto Rico exhiben algún tipo de erosión en los pasados 4 años. El incremento del nivel del mar exacerba los procesos de erosión de las costas y playas, toda vez que las mareas, marejadas ciclónicas y oleaje estarán operando desde una nueva realidad o nivel del mar y la influencia del mar tierra adentro se hará más evidente.

El problema de la erosión costera que afecta a las comunidades que residen en alguno de los cuarenta y cuatro (44) municipios costeros de Puerto Rico como Naguabo, ha sido atendido con soluciones temporales (gaviones o piedras), que han demostrado ser inefectivas. Este no ha sido atendido científicamente y con análisis de comportamiento de la playa.

En el 2015, el DRNA y la Junta Interagencial para el Manejo de las Playas (JIMP), junto a representantes de los 44 municipios se reunieron para delinear alternativas y vías de acción ante los diversos retos que enfrentan las áreas costeras de Puerto Rico. El evento denominado "Primer Encuentro de Municipios Costeros", tenía como parte de sus propósitos, establecer un diálogo entre los municipios y las agencias para identificar alternativas de acción conjuntas, desarrollar planes estratégicos e identificar fuentes de fondos locales y federales para atender los asuntos costeros, incluidos entre éstos, pero sin limitarse a, la erosión costera y el manejo integral y calidad de las aguas en las playas de Puerto Rico. El DRNA ha encaminado múltiples iniciativas como las que se identifican a continuación para atender estos retos:

11 JUN 2021

1. la elaboración del Informe del Estado del Clima en Puerto Rico,
2. la implantación de Órdenes Ejecutivas para la Adaptación al Cambio Climático y el Sistema de Referencia Oficial de la Zona Marítimo Terrestre,
3. el desarrollo de estudios de modelaje de marejada ciclónica en Puerto Rico, junto a la Universidad de Puerto Rico (UPR),
4. los estudios de la dinámica de los sedimentos en la costa de Loíza a Toa Baja, y Rincón, en coordinación con el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (CoE, por sus siglas en inglés),
5. la presentación de una propuesta ante el gobierno federal para evaluar el fenómeno de la erosión de las costas y playas alrededor de toda la isla,
6. la elaboración de planes de adaptación comunitaria en Culebra, Dorado, Rincón, Salinas y Loíza y,
7. la instauración del programa de Estaciones Verdes para propiciar el reciclaje en las playas y educar a la gente sobre la necesidad de llevarse la basura y no disponer de ella en las áreas naturales.

El DRNA identificó la existencia de, al menos, treinta y tres (33) puntos de playa con mayor riesgo de erosión concentrados principalmente en la parte norte y este de Puerto Rico. La erosión es un problema que no es exclusivo de Puerto Rico, sino que se experimenta a nivel internacional en todos los sitios costeros que enfrentan el aumento en el nivel del mar asociado a los cambios climáticos. Conforme a los expertos en el tema, el aumento en el nivel del mar que se espera propicie el cambio climático, puede estar agravando las amenazas que se perciben actualmente en las costas.

Luego del paso del huracán María, y conforme a los hallazgos de una de las fases del proyecto, *"El estudio de las playas de Puerto Rico post María"*[1], se identificó que el huracán ocasionó que la línea de agua (orilla), migrara o se moviera tierra adentro, lo que ha aumentado la vulnerabilidad de las comunidades costeras frente a futuros eventos poderosos como dicho ciclón. El evento de la migración de playa se documentó cuantitativamente para diez (10) de los 44 municipios costeros. No obstante, se prevén resultados similares para la mayoría de los treinta y cuatro (34) municipios costeros restantes. Como parte de las implicaciones de este fenómeno, la consecuencia mayor es, que aumenta

[1]. El estudio realizado como un trabajo en equipo en el que participaron estudiantes e investigadores y fuera liderado por la Dra. Maritza Barreto, oceanógrafa, profesora e investigadora de la Escuela Graduada de Planificación, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, trata de una evaluación exhaustiva de las condiciones geomorfológicas de las playas tras el azote del huracán María, el 20 de septiembre de 2017.

11 JUN 2021

la vulnerabilidad a inundaciones por fuerte oleaje o marejada ciclónica de la infraestructura y las comunidades que habitan en la costa.

La Dra. Maritza Barreto precisó en la importancia de ver cómo el impacto, específicamente en el aceleramiento de erosión producida por este huracán, reduce la capacidad de estas playas, y de estas costas, para poder amortiguar los nuevos eventos que lleguen. Sin embargo, estos cuerpos se han visto amenazados por la erosión, afectando su capacidad de cumplir con esta función, tal como lo demostró el estudio del *Estado de las Costas de Puerto Rico*, realizado por estudiantes y profesores del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico (UPR-RP).

Los nuevos hallazgos del proyecto *"El estudio de las playas de Puerto Rico post María"*[2], para trece (13) municipios fueron divulgados por la doctora Barreto el 10 de febrero de 2021, y validan que, en varias secciones de playa, aparte de registrarse erosión (pérdida) y acreción (ganancia) de sedimentos, el resultado consistente fue que la línea de agua (orilla) migró o se movió tierra adentro. Como consecuencia de ésto, las comunidades costeras y la infraestructura crítica son más vulnerables a inundaciones por fuerte oleaje o marejadas ciclónicas, entre otros efectos relacionados con eventos naturales, y Naguabo no será la excepción.

En Naguabo, el problema de erosión costera se está manifestando en Tropical Beach y el área del malecón, zonas de mayor movilización turística.

Aumento en el nivel del mar

El jueves 6 de junio de 2019, el periódico El Nuevo Día publicó una entrevista al Sr. Aurelio Mercado, oceanógrafo, profesor e investigador de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, en la que éste advirtió sobre la importancia de considerar el aumento en el nivel del mar en los procesos de reconstrucción del país y sus sistemas de arquitectura, ingeniería, planificación urbana y transporte después del paso de los huracanes Irma y María.

Conforme a los datos compartidos por el oceanógrafo, el nivel del mar comenzó a subir en Puerto Rico en el 2010 y a bajar en el 2015, periodo en el que se registró un aumento de 10 a 11 milímetros por año, cinco o seis veces más que la subida histórica esperada a largo plazo de 2 milímetros por año. Aun cuando expresó que la isla estaba volviendo a la normalidad, afirmó, que "todas las Antillas Menores y todas las costas de las islas y continentes están en peligro si subiera 60 milímetros a consecuencia del cambio climático.

[2]. Estos resultados forman parte del proyecto iniciado en julio de 2019.

11 JUN 2021

La manifestación del cambio climático en Puerto Rico se está produciendo en el aumento en el nivel del mar. Éste está arrasando y transformando las costas, y Naguabo no es la excepción. A esos efectos, la importancia de que los procesos de planificación en Puerto Rico se lleven a cabo pensando en el futuro, pero preparados para éste.

Sargazo

Un artículo publicado por el Centro de Periodismo Investigativo plantea que los Planes de Mitigación de los municipios costeros deben incluir el manejo del sargazo. En el referido artículo se plantea que en las últimas décadas, varias playas alrededor de Puerto Rico han experimentado los eventos de arribazones[3] de sargazo que llegan hasta las orillas de nuestra isla, causando un fuerte hedor, pérdidas en el turismo, retos para la navegación de los pescadores y posibles problemas de salud pública producto de las emisiones de sulfuro de hidrógeno del sargazo en descomposición. A esos efectos, el evento debe ser considerado como un riesgo. Asimismo, plantea que, de los ocho criterios de peligro ponderados en dichos planes, dos han sido investigados científicamente por su posible vínculo con el fenómeno de los arribazones masivos de sargazo que comenzaron a principios de esta década, el cambio climático y la erosión.

En ausencia de una política pública de mitigación que integre el manejo de esta especie marina, el DRNA, en el 2015, presentó un protocolo para el recogido del sargazo en las playas. No obstante, esto no es suficiente, y a esos efectos, varios planificadores, científicos ambientales, pescadores, etc. de los municipios costeros, han planteado a la JP, la necesidad de ponderar incluir el sargazo en sus Planes de Mitigación. Para que esto ocurra, la JP debe incluir en las guías de elaboración (formato) de dichos documentos el tema del sargazo, a los fines de que sea atendido como una situación que afecta a dichos municipios costeros.

También plantean que, como parte de las estrategias de manejo para atender la situación, es importante recalcar los beneficios de la planta marina, no sólo para otras especies, como alimento para las aves costeras, sino como fuente de ingreso en proyectos económicos y ecológicos. A esos efectos, aluden a que, desde el punto de vista científico, este es un proceso natural, que ayuda a la recuperación de las playas, a mitigar la erosión y que trasporta organismos que traen nutrientes. Sin embargo, se necesitan más estudios para establecer los vínculos entre los arribazones y la erosión costera (M. Barreto).

Mientras se concentra en altamar, el sargazo no representa un problema mayor para las comunidades costeras, a excepción de algunos pescadores que han visto sus motores afectados por enredos con la planta marina. En altamar, el alga

[3]. Eventos en los cuales las algas llegan en grandes cantidades masivas a las playas, áreas costeras o estuarinas.

11 JUN 2021

sirve de hábitat para múltiples especies. Los problemas de salud y económicos asociados al sargazo ocurren cuando llega a las playas en grandes cantidades. Sin embargo, el diseño de estrategias de planificación y el desarrollo de iniciativas dirigidas a utilizar el sargazo pueden transformar el problema de acumulación costera en beneficios para las comunidades, gobiernos y comerciantes.

En Naguabo, los locales comerciales y residencias con proximidad al malecón se inundaron hasta cinco pies de altura, una vez la marejada ciclónica penetró a tierra, dejando a su paso grandes cantidades de algas (sargazo). Este evento de arribazón dejó a muchos sin pertenencias.

Procesos Geológicos

Los estudiantes del Departamento de Ciencias Físicas de la Facultad de Estudios Generales de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, como requisito del curso Temas Interdisciplinarios en las Ciencias Físicas, trabajaron en el proyecto "*Aceleración de los procesos geológicos a causa del huracán María*", bajo el tema *Aspectos humanos de los eventos geológicos*. Éste fue ofrecido durante el primer periodo lectivo del año académico 2017-2018 por la doctora Lorna G. Jaramillo Nieves.[4]

En el trabajo se destaca la discusión y estudio de eventos geológicos, a la luz de los efectos que éstos puedan tener sobre el ser humano, así como también la influencia recíproca de las actividades humanas sobre los procesos geológicos.

Aunque los huracanes no son eventos geológicos, propician condiciones que originan procesos de tipo geológico, principalmente al intensificarse los efectos de los agentes erosivos, entiéndase los efectos de transporte y deposición de material terrestre por causa del agua y el viento. Asimismo, que la geología de Puerto Rico es una factor importante en la cadena de eventos secundarios que se aceleran con los huracanes, se aceleran eventos como la erosión, que se puede ver en lugares donde la marejada ciclónica aumenta la erosión de la arena, haciendo más vulnerables a la población que se encuentra cercana a la costa porque se debilita el terreno.

A lo anteriormente planteado, se le suman las inundaciones, a causa de las fuertes lluvias que genera un huracán, lo cual es bastante probable debido a la cantidad de agua que el mismo sigue depositando por un periodo de tiempo relativamente corto. Razón por la que, muchos lugares que no se inundaban se

[4] El estudio se encuentra en un opúsculo creado por los estudiantes para la divulgación del tema al público general. Este, también, puede ser accesado a través de copu.uprrp.edu/aceleracion-de-los-procesos.

11 JUN 2021

inundaron luego del huracán María e inclusive muchos ríos se salieron de su cauce, aunque estaban canalizados.
El estudio plantea, que el huracán confirmó que la amenaza por la aceleración de los eventos geológicos va a ser más alta en zonas urbanizadas y áreas costeras por la vulnerabilidad alta que ya exhiben, debido a la exposición de marejadas ciclónicas o construcción de edificios y casas en terrenos con pendientes altas.

El estudio, además, plantea, entre otras cosas, que el huracán presentó un alto riesgo para un país que se encontraba vulnerable antes de los efectos ocasionados por la gran cantidad de lluvia y fuertes vientos que azotaron la isla. Vulnerabilidad que recae en los asentamientos en viviendas de cemento o madera en las costas y áreas montañosas; y en la falta de cumplimiento estricto de las regulaciones de construcción en el país. Asimismo, contribuyó significativamente a un gran número de eventos geológicos. Dichos fenómenos ocurrieron de manera acelerada debido al paso del huracán y seguirán ocurriendo a lo largo de la historia si no se toman medidas adecuadas de mitigación.

77

Sectores Vulnerables

Una población con altos índices de pobreza tiene menos oportunidades de recuperarse con prontitud, que otras donde la población tiene mayores ingresos económicos o reside en estructuras resistentes. Las comunidades con bajos niveles de educación, alto desempleo, alta densidad poblacional, pobre construcción, faltos de salud y en ocasiones faltos de servicios higiénicos, ven incrementadas las condiciones de vulnerabilidad al ocurrir un evento catastrófico.

En la publicación del periódico El Nuevo Día *"María un nombre que no vamos a olvidar"* (20 de octubre de 2017), se hizo mención sobre los destrozos en viviendas, carreteras, locales comerciales, entre otros, que afectaron a los residentes de Naguabo. Asimismo, que las comunidades rurales y costeras fueron las más vulnerables. Se trata de sectores vulnerables, tanto económica como estructuralmente, donde abundan las residencias construidas en madera (casas frágiles).

Conforme al censo del 2010, un 40 a 49 % de la población de Naguabo vivía bajo el nivel de pobreza, dicha población, incluye a las comunidades mencionadas.

Recomendaciones:

La planificación del territorio municipal no puede ignorar los procesos naturales, de los mares y océanos como las marejadas ciclónicas, las inundaciones, la

11 JUN 2021

erosión costera y los cambios en el nivel del mar. A esos efectos, los Planes de Mitigación deben considerar:

1. Desalentar la construcción en pilotes en las costas como medida para que el oleaje no derribe los edificios.

2. Adoptar medidas reglamentarias para desalentar los patrones de desarrollo en áreas vulnerables.

3. Estudiar la vulnerabilidad de las comunidades con población expuesta o en peligro de ser afectadas por un evento natural, utilizando indicadores socioeconómicos y demográficos.

4. La relocalización de infraestructura costera –incluyendo viviendas– debido al aumento en el nivel del mar y en la frecuencia de ciclones tropicales, es una alternativa que los gobiernos deben considerar y ejecutar antes que sea demasiado tarde. No obstante, dicha relocalización debe tomar en consideración que, no sólo la movilización es de estructuras, sino de la historia y la cultura de las comunidades implicadas.

5. Implantar medidas de prevención, mitigación y adaptación al cambio climático, así como mejores códigos de construcción.

6. Integrar los hallazgos del proyecto *"El estado de las playas de Puerto Rico post-María"*, lo que plantea una revisión de los Planes de Mitigación de Riesgos Naturales aprobados para considerar la migración de la línea de playa, cambiar los mapas de alcance de inundaciones, evaluar los instrumentos y protocolos de planificación estatales y municipales (POT) y definir a las playas como infraestructura vital del país.

7. Incorporar en los Planes de Mitigación el tema del sargazo, así como estrategias para su manejo y valoración que incentiven los usos positivos del sargazo una vez se recoge en las playas.

8. Comisionar un estudio del impacto económico y social de la erosión costera.

9. Efectuar limpiezas periódicas a los puentes y canales para evitar el retroceso de las aguas y evitar inundaciones.

10. Desarrollar una campaña de educación y concienciación para los residentes de los sectores montañosos y áreas escarpadas dirigida a la reforestación, tomando en cuenta que la vegetación contribuye a la forma en que los suelos se mantienen compactados ayudando así a resistir la erosión de la

11 JUN 2021

superficie. Las laderas sin vegetación tienden a ser más propensas a la erosión que las pendientes vegetadas.

Agradecemos la oportunidad de poder participar en el proceso de planificación del municipio de Naguabo. Esperamos que nuestros comentarios sirvan a los propósitos por los cuales fueron solicitados.

Cordialmente,

Rafael A. Machargo Maldonado

RMM/AMM/COR/NMVG/nmvg

B.6.4 Resumen arqueológico del municipio de Naguabo



RESUMEN ARQUEOLÓGICO DEL MUNICIPIO DE NAGUABO

El municipio de Naguabo, mejor conocido como el pueblo de los Enchumbaos, se encuentra ubicado en la región geográfica del sureste de Puerto Rico y forma parte de la zona orográfica de los Valles Costeros del Este. Su colindancia está delimitada al norte por el municipio de Río Grande, Las Piedras al oeste, Humacao al sur y Ceiba y la costa, por el este. Está compuesto de diez barrios: Daguao, Húcares, Duque, Mariana, Pueblo, Maizales, Santiago y Lima, Río, Río Blanco y Peña Pobre. Naguabo posee parte del Bosque Nacional del Caribe, ahora Bosque Nacional El Yunque.

Naguabo cuenta con una hidrografía abundante. Compuesta de tres ríos principales que son, Blanco, Daguao y Santiago, con sus afluentes Cubuy, Sabana, Prieto e Icacos; y las quebradas Maizales, Peña Pobre, Sonadora, Palmas, Plátano, Botija y Quebrada Grande. Esta última sirve de colindancia con el municipio de Ceiba. Es en estos ríos que se encuentra la mayoría de los sitios arqueológicos de Naguabo que contienen arte rupestre.

Naguabo fue fundado oficialmente como pueblo en 1821, pero no fue hasta el 1841 que se comenzó a construir la parroquia. Sin embargo, y según la evidencia arqueológica, existían en Naguabo grupos asentados en sus tierras tan temprano como ca.250aC. Este periodo es conocido como Saladoide y su fechamiento va hasta el ca.600dC. El único sitio con muestras de cerámica asociadas a este periodo es el sitio N-B. El próximo periodo es llamado Ostionoide, con fechamiento de ca.600dC hasta ca.1200dC. Dentro de este periodo se clasifican los sitios Punta Lima, N-5, Frassetto, N-A, N-B y Sitio Arqueológico #1. El periodo que prosigue es llamado Chicoide o Taíno y los sitios con petroglifos usualmente son asociados al mismo, aunque el estudio del arte rupestre en Puerto Rico es muy limitado y de difícil asociación. Aún así, en este último periodo antes de la colonización española, podemos asignarle preliminarmente los sitios Río Blanco, Canoa, Y-7, Y-9, Walker 1983, La Mina, RR-20, Sitio Arqueológico #1 y el sitio Icacos Petroglyphs Group. Este último se añadió, tan reciente como el 2015, al Registro Nacional de Lugares Históricos del

Departamento de lo Interior por su significancia de elaborados y complejos petroglifos, en diferentes piedras de una piscina natural del río Icacos. Por otro lado, los sitios denominados multicomponentes, por poseer material tanto de época precolombina como colonial, se identifican con los sitios Icacos Shelter, RR-1, RR-2 y RR-20. Y los sitios RR-15 y Residuario Hacienda Grande son yacimientos con material asociado a la época de la colonización y aquí catalogado como histórico, obteniendo un total de 24 sitios de carácter arqueológico.

De igual manera, si bien los sitios con evidencia material son catalogados como recurso cultural de carácter arqueológico, también los restos o estructuras funcionales antiguas son parte importante del mismo. Ruinas de la industria azucarera como Hacienda Grande, Central Triunfo, Hacienda San Cristobal, Hacienda Rodríguez/Colonia Monserrate, Hacienda La Fe y Hacienda Fortuna, son evidencia importante para conocer la historia de lo que una vez fue parte esencial de la economía del país. A su vez, varios puentes asociados a estas haciendas (Puente de la vía, Puente Quebrada Arenas, N-7) y otros puentes en diferentes carreteras (Puente núm. 120, 121, 455, 194 y 122) son parte de las estructuras de valor histórico. Este último se encuentra también incluido en el RNLH desde el 1983. Otra estructura que forma parte de este inventario y que también está incluido en el RNLH por sus cualidades arquitectónicas es Villa del Mar, también conocida como El Castillo. Dicha residencia ha sufrido los embates del tiempo a un punto que su deterioro es evidente y lamentado por sus compueblanos. La escuela Eugenio Brac y la escuela Ramón Rodríguez González son estructuras que son ejemplos del siglo XX. Por último, la iglesia del pueblo es la evidencia de la fundación de Naguabo, comenzada su construcción en el siglo XIX y culminada en el XX.

Las estructuras arquitectónicas son diecinueve, sumando en total cuarenta y tres sitios en el inventario de recursos culturales para el municipio de Naguabo. Estos son de gran importancia para conocer más acerca de la historia de los grupos que han poblado las tierras de Naguabo. Es importante la preservación de los sitios que aún no se han destruido y realización de más estudios arqueológicos. A pesar de que son muchos las evaluaciones arqueológicos realizadas en la isla a consecuencia de proyectos de desarrollo, estas son limitadas, se necesitan más evaluaciones investigativas que aporten información relevante para conocer a la historia de un pueblo.

Sitios Arqueológicos de Naguabo

Listado de Sitios Arqueológicos en el Municipio de Naguabo

TAG*	Nombre del Sitio
NA0100001	Río Blanco; N-1; Y-4; Y-8; 526 Naguabo #3
NA0100002	Canoa; N-2; Y-5
NA0100003	Icacos Petroglyph Group; Río Prieto; N-3; Y-11; Y-6; 46 Naguabo #5
NA0100004	Punta Lima; N-4
NA0100005	N-5
NA0100006	Y-7; 89 Naguabo #2
NA0100007	Y-9; 527 Naguabo #4
NA0100008	Walker 1983
NA0100009	La Mina; Y-12
NA0100010	Icacos Shelter; Y-13
NA0100011	Frassetto
NA0100012	N-A
NA0100013	N-B
NA0100014	Daguao; N-C
NA0100015	Roosevelt Roads 1; N-9
NA0100016	Roosevelt Roads 2; N-10
NA0100017	Roosevelt Roads 15; RR-15; Esperanza 3; CE0100041
NA0100018	Roosevelt Roads 20; RR-20; Esperanza 4; CE0100044
NA0100019	Sitio arqueológico #1
NA0100020	Residuario Hacienda Grande
NA0100021	Residuario puente 122
NA0100022	Cubuy Petroglyphs 1
NA0100023	Cubuy Petroglyphs 2

* TAG es el código de recurso utilizado por la Oficina Estatal de Conservación Histórica.

Oficina Estatal de Conservación Histórica

Sitios Arqueológicos de Naguabo

TAG*	Nombre del Sitio
NA0100024	Cubuy Petroglyphs 3
NA0200001	N-6; Central Triunfo
NA0200002	N-7
NA0200003	N-8; Hacienda San Cristobal
NA0200004	CCC Camp #8; Y-14
NA0200005	Hacienda Rodríguez-Colonia Monserrate
NA0200006	Hacienda Grande
NA0200007	Hacienda La Fe
NA0200008	Hacienda Fortuna
NA0200009	Villa del Mar; El Castillo
NA0200010	Iglesia Nuestra Señora del Rosario
NA0200011	Escuela Eugenio Brac
NA0200012	Escuela Ramón Rodríguez
NA0200013	Puente de la Vía
NA0200014	Puente Quebrada Palma y vías del tren
NA0200015	Puente núm. 120
NA0200016	Puente núm. 121 y atarjea
NA0200017	Puente núm. 122
NA0200018	Puente núm. 455
NA0200019	Puente núm. 194

* TAG es el código de recurso utilizado por la Oficina Estatal de Conservación Histórica.

Sitios Arqueológicos de Naguabo
Fichas Descriptivas - Muestrario



NA0100022

Cubuy Petroglyphs 1

Precolombino
(Chicoide ca.1200dC-1500dC)

Bo. Río Blanco

Los petroglifos del río Cubuy fueron documentados por el arqueólogo Raymond Feliciano como parte del proyecto de reconocimiento de sitios arqueológicos en las inmediaciones del Bosque Nacional El Yunque. Los mismos consisten de dos ejemplares de arte rupestre grabados en una roca de gran tamaño en la orilla del río. Los petroglifos se encuentran ubicados en la esquina superior de la roca, separados uno del otro por 66 centímetros de distancia. El primer petroglifo sugiere una cabeza en forma de murciélago con orejas puntiagudas y lo que parecen ser unas alas que proceden del cuerpo envuelto de una criatura pequeña. A este estilo de arte se le conoce como "swaddle baby", al que se asocia con tradiciones funerarias. El grabado mide 42 centímetros de alto, de 2 a 3 centímetros el ancho del surco y 2 milímetros de profundidad. El segundo petroglifo se encuentra al este de la roca, este presenta el mismo estilo de envoltura pero con forma antropomorfa. Las incisiones son poco profundas, parecen haber sido creadas por abrasión y no por percusión.

Sitios Arqueológicos de Naguabo
Fichas Descriptivas - Muestrario



NA0200006

Hacienda Grande

Histórico

Bo. Marina

Ruinas en perfecto estado de preservación fueron vistas en la evaluación arqueológica del proyecto de relocalización de la PR-3. Estas no iban a ser impactadas por la ruta planificada ya que la carretera pasaría a más de 50 metros al norte del sitio. En el 2000, Miguel Rodríguez realiza la evaluación para el proyecto Casa Bella en donde observan la chimenea de la hacienda.

Sitios Arqueológicos de Naguabo
Fichas Descriptivas - Muestrario



NA0100004

Punta Lima

Precolombino (Elenoide/
Ostionoide ca.600dC-1200dC)

Bo. Santiago y Lima

El yacimiento Punta Lima es un residuario con restos de concha y fragmentos de cerámica. En el 1979 por medio de información provista al arqueólogo Juan González, este inventarió el sitio en el que además añadía que existía una piedra con un petroglifo. Más adelante en el 1989, el arqueólogo Miguel Rodríguez realiza una evaluación arqueológica para la instalación de una troncal de fibra óptica en el que encuentra material cerámico y restos alimenticios asociados a la cultura Elenoide. El arqueólogo Richard Fontánez realiza otra evaluación en el 2001 para la instalación de un cable eléctrico y, durante la excavación de la trinchera en los límites de la verja que separa la sub-estación del terreno, se identificaron fragmentos de cerámica y concha asociados al mismo periodo. Debido a la cercanía de ambos proyectos, se establece que se trata del mismo sitio. Ambos arqueólogos no recomendaron estudios adicionales en sus respectivas evaluaciones y actualmente el área es utilizada como finca de molinos de viento.

Oficina Estatal de Conservación Histórica

Sitios Arqueológicos de Naguabo
Fichas Descriptivas - Muestrario



NA0200005

Hacienda Rodríguez, Colonia Monserrate

Histórico (siglo XIX-XX ca.1873-1955)

Bo. Río Blanco

El terreno donde hoy se encuentra el embalse del río Blanco fue testigo de la industria azucarera que se estableció en el municipio de Naguabo en el siglo XIX. Durante la evaluación arqueológica para la construcción del embalse se encontraron los remanentes del tren jamaiquino y la chimenea de lo que fue la Hacienda Rodríguez y posteriormente la Colonia Monserrate. La primera fue fundada por Cecilio Rodríguez en ca.1873. Luego de veinte años en desuso comenzó operaciones nuevamente como Colonia Monserrate, operando entre 1903 hasta 1955. Durante las fases arqueológicas iniciales llevadas a cabo por el arqueólogo Jaime Vélez (2000, 2001 y 2002) se documentó la chimenea, estructuras aledañas a la misma y remanentes del tren jamaiquino. La fase de mitigación la llevó a cabo Michele Hayward, Luis Pumarada y Michael Cinquino en el 2005, en donde además identificaron material histórico (fragmentos de ladrillos, tejas, vidrio, cerámica y metal) asociado a la época de producción de esta hacienda. Se identificaron los restos de otras estructuras asociadas a la industria azucarera que al parecer fueron demolidas con la instalación de la vaquería, cerca del 1955. Otros elementos encontrados y asociados al recogido y transporte de la caña del periodo de la Colonia Monserrate fueron ubicados, pero al quedar fuera del área del proyecto no se documentaron. Se recomendó proseguir con el proyecto del embalse culminando en la destrucción del yacimiento.

Oficina Estatal de Conservación Histórica

Sitios Arqueológicos de Naguabo
Fichas Descriptivas - Muestrario



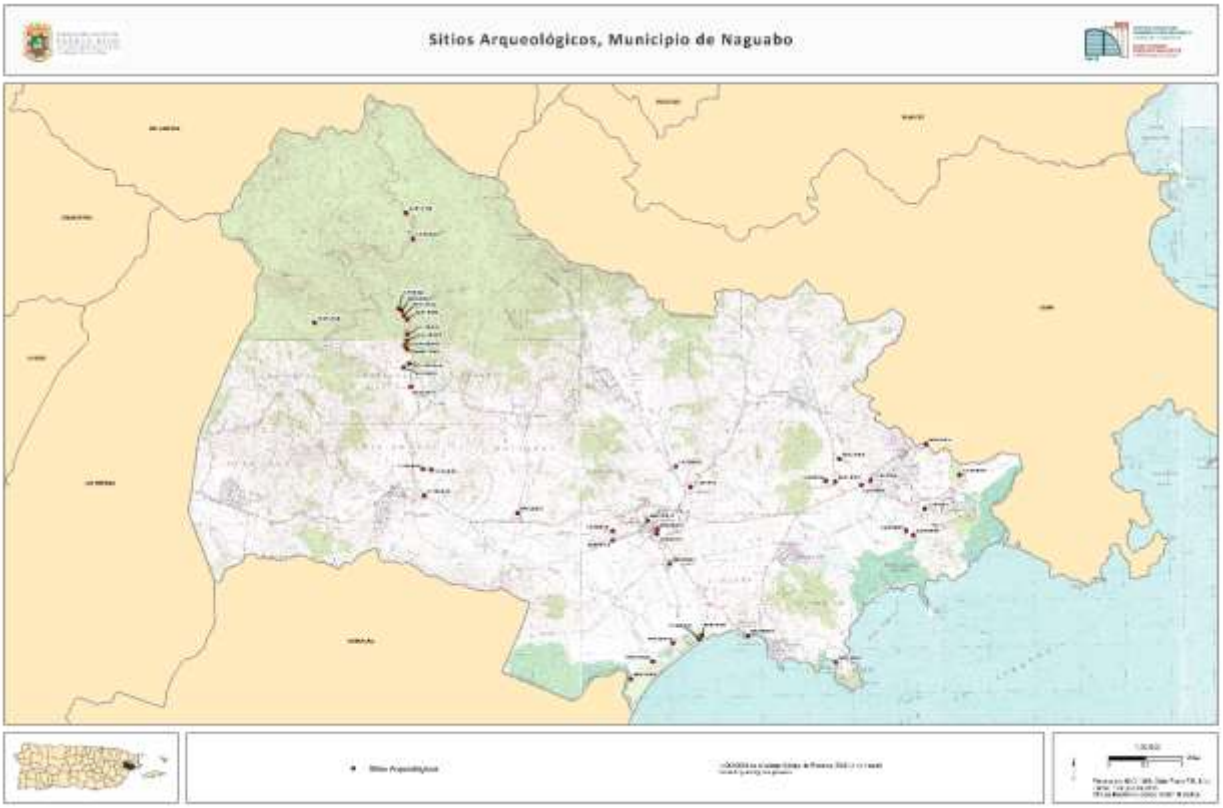
NA0200018

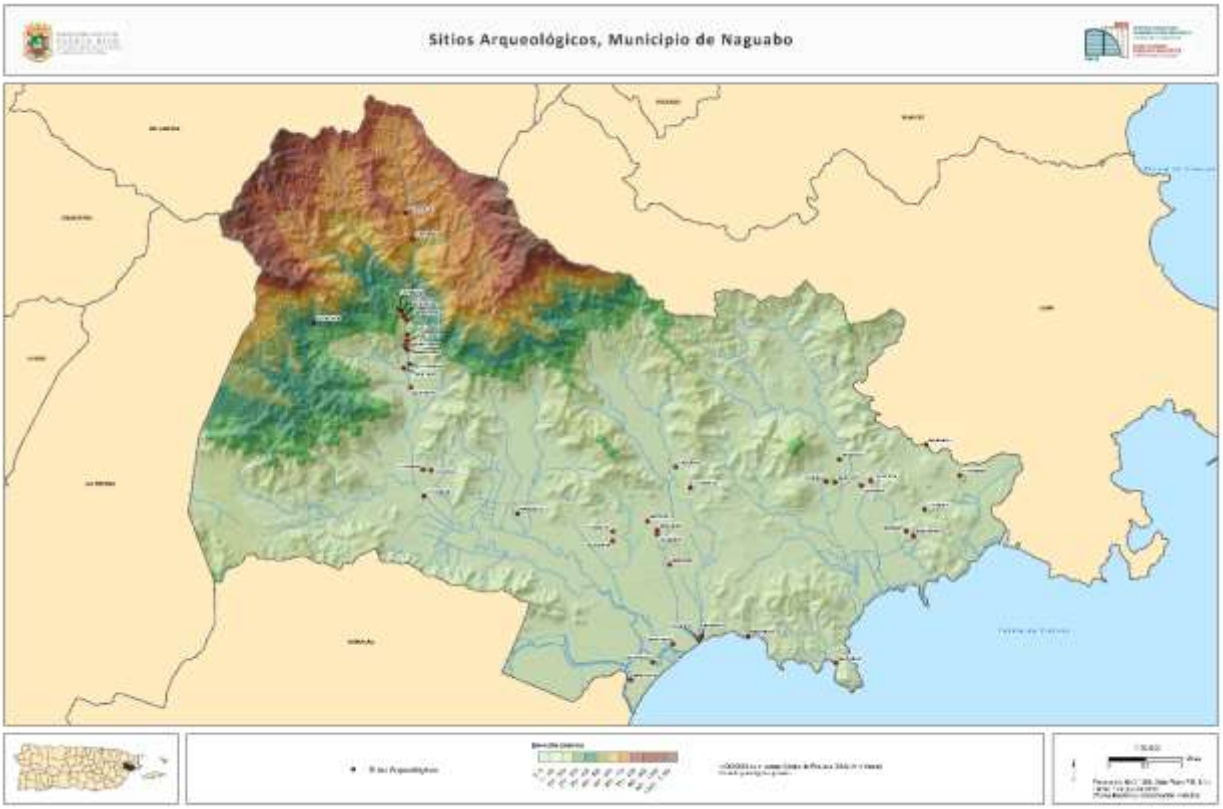
Puente 455

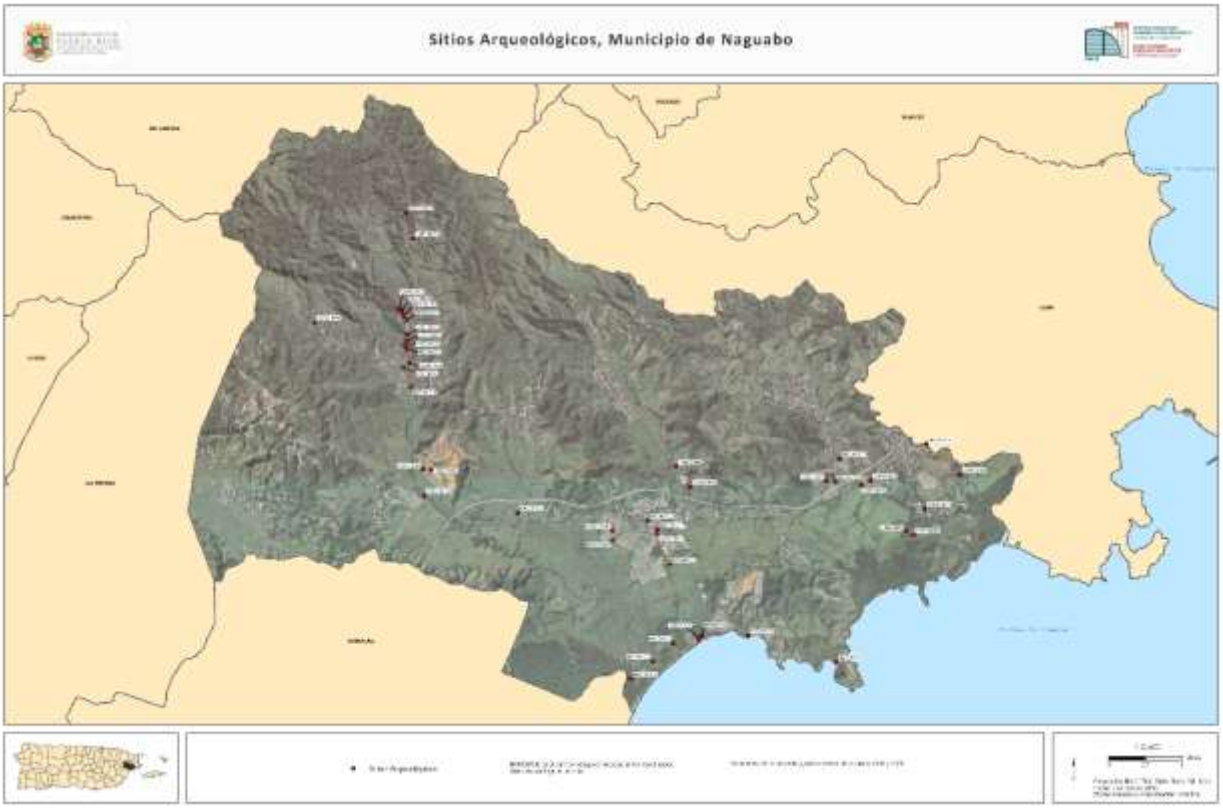
Histórico (siglo XX-1935)

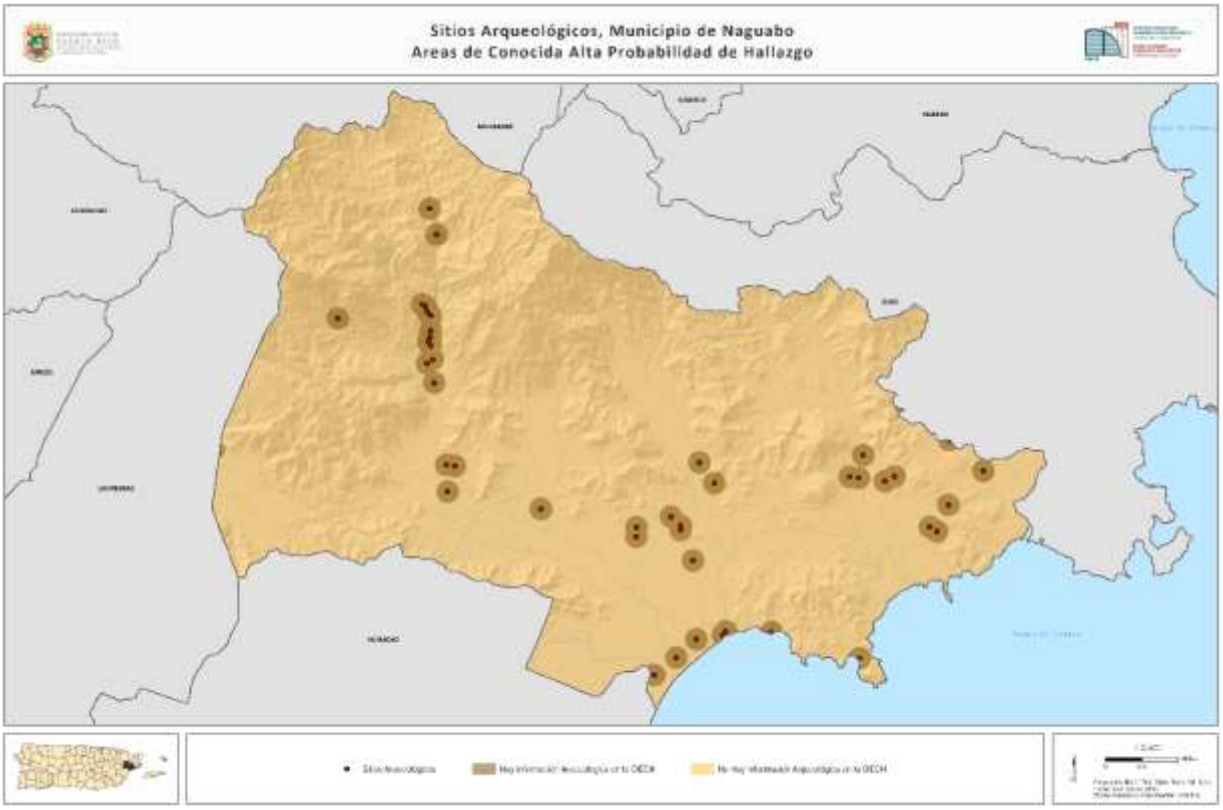
Bo. Río Blanco

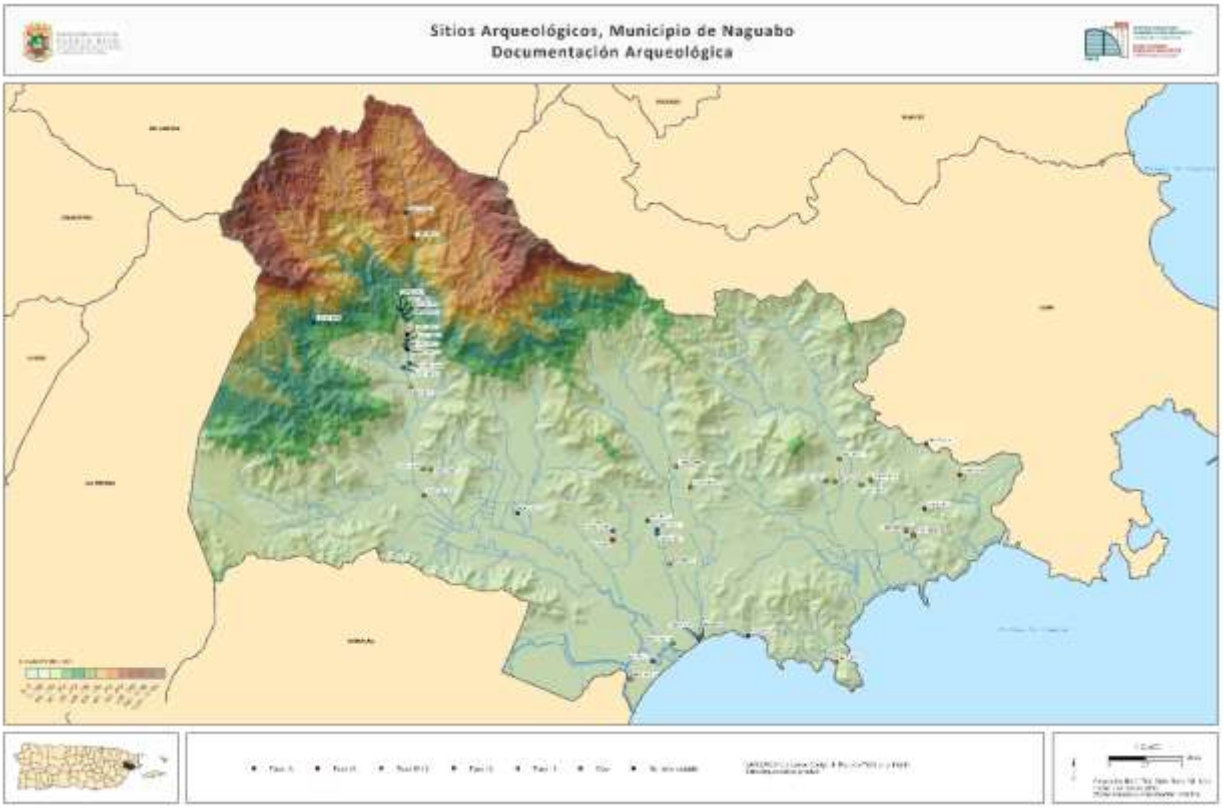
El puente número 455 fue construido en el 1935 proveniente de los Estados Unidos y diseñado por la compañía United States Steel. Técnicamente está clasificado como Steel Truss sin embargo, el arqueólogo industrial Luis Pumarada en su documentación sobre los puentes de Puerto Rico, lo clasifica como Armazón lateral Pratt. El armazón lateral de este puente es de acero y la superficie de rodaje es de hormigón, recubierto con asfalto. La armadura de este tipo de puentes fue patentizada en 1844 por los hermanos Pratt en los Estados Unidos. El puente mide 34.13 metros de largo y 5.70 metros de ancho. El puente fue evaluado nuevamente por los arqueólogos Miguel Rodríguez y Jaime Pagán como parte del proyecto de reemplazo del mismo en el 1999.

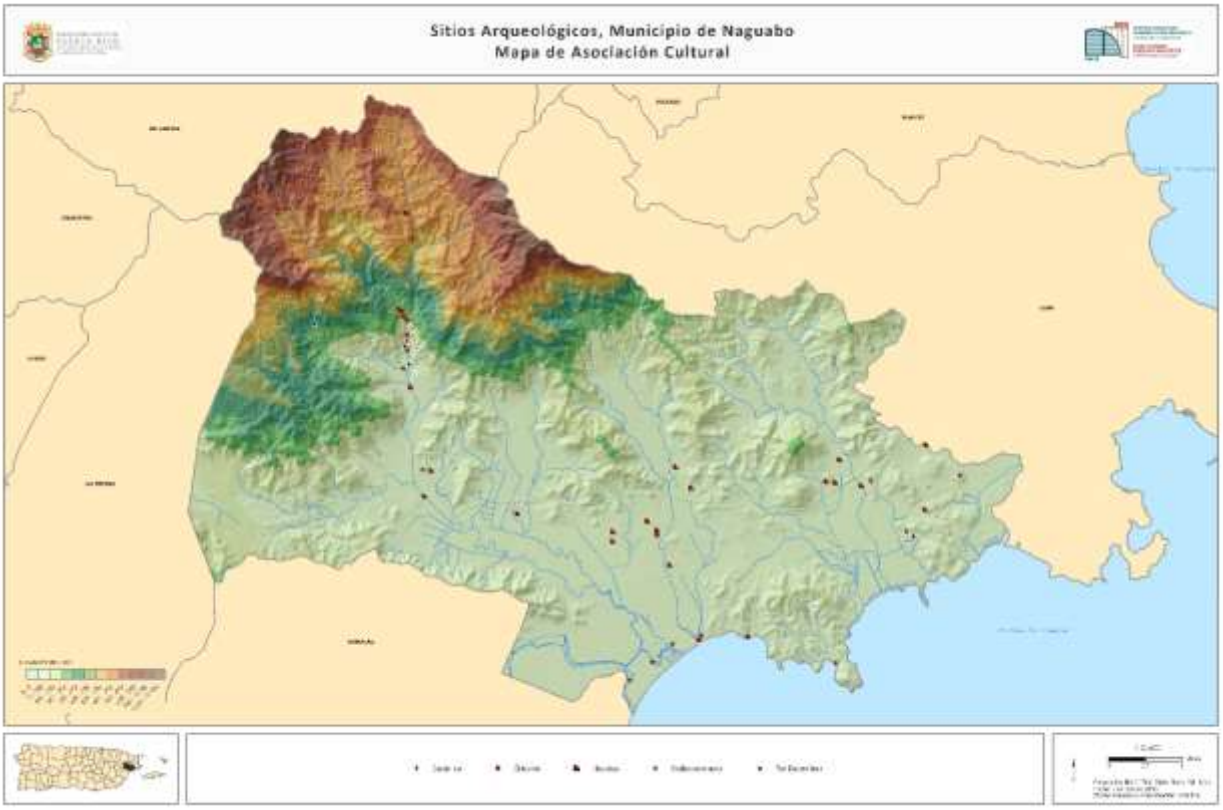

Sitios Arqueológicos, Municipio de Naguabo

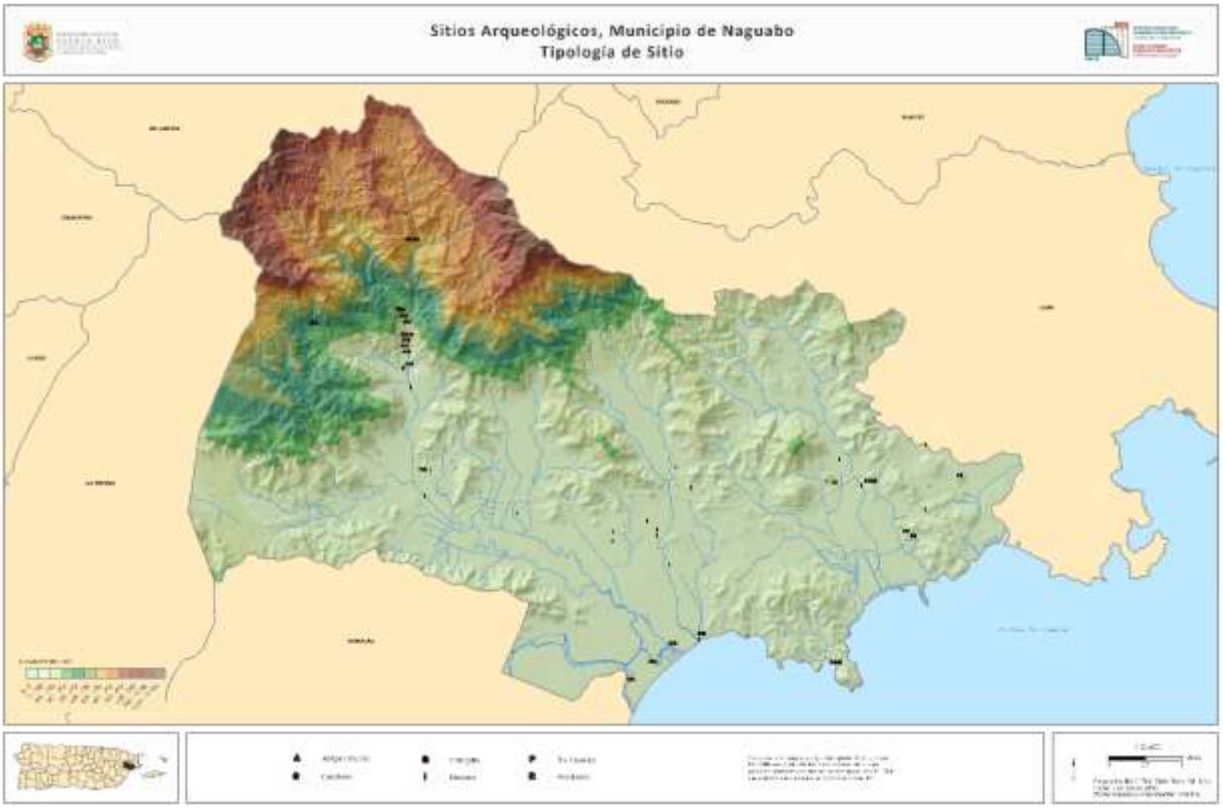

Sitios Arqueológicos, Municipio de Naguabo


Sitios Arqueológicos, Municipio de Naguabo


Sitios Arqueológicos, Municipio de Naguabo
Areas de Conocida Alta Probabilidad de Hallazgo

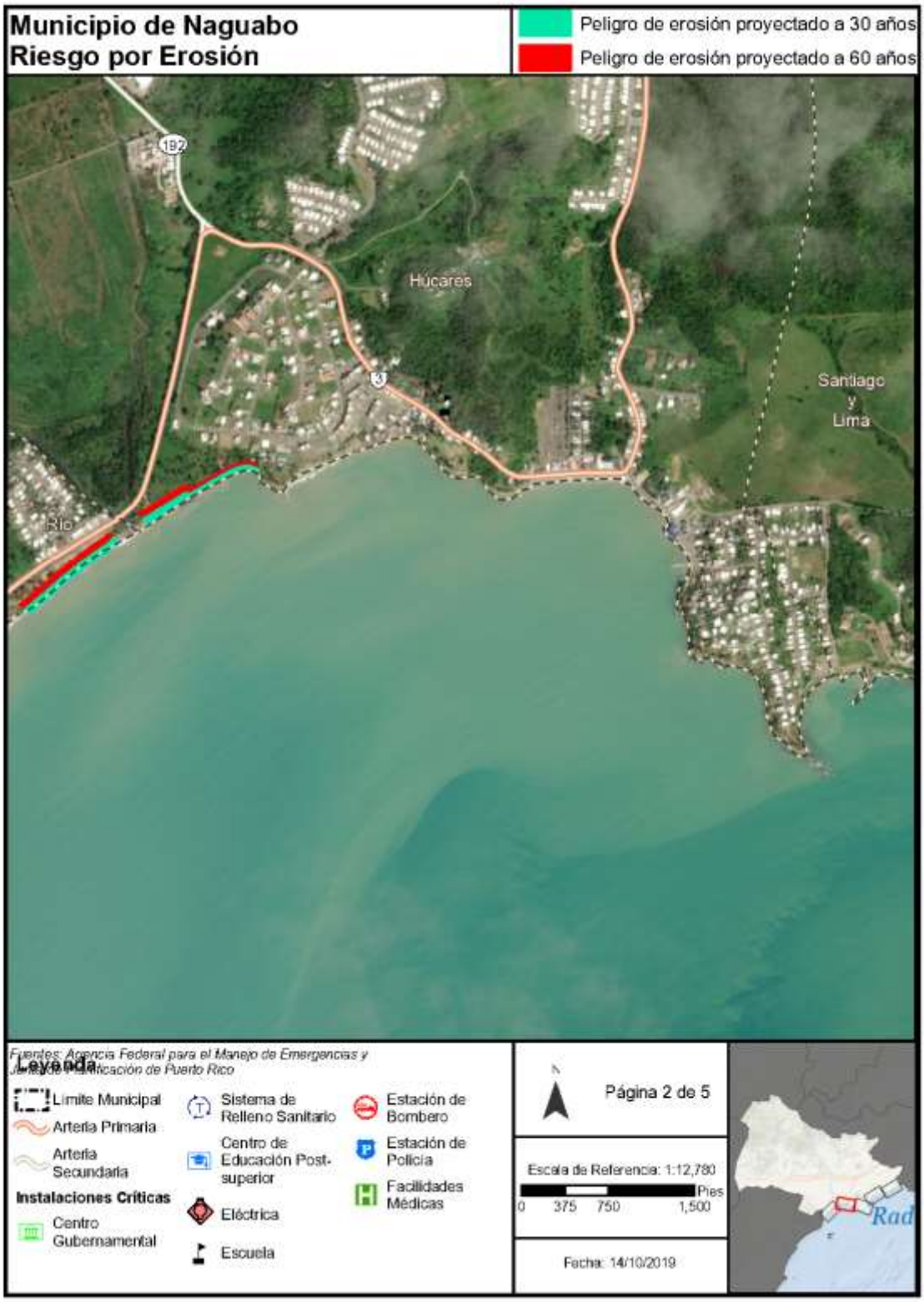

Sitios Arqueológicos, Municipio de Naguabo
Documentación Arqueológica


Sitios Arqueológicos, Municipio de Naguabo
Mapa de Asociación Cultural

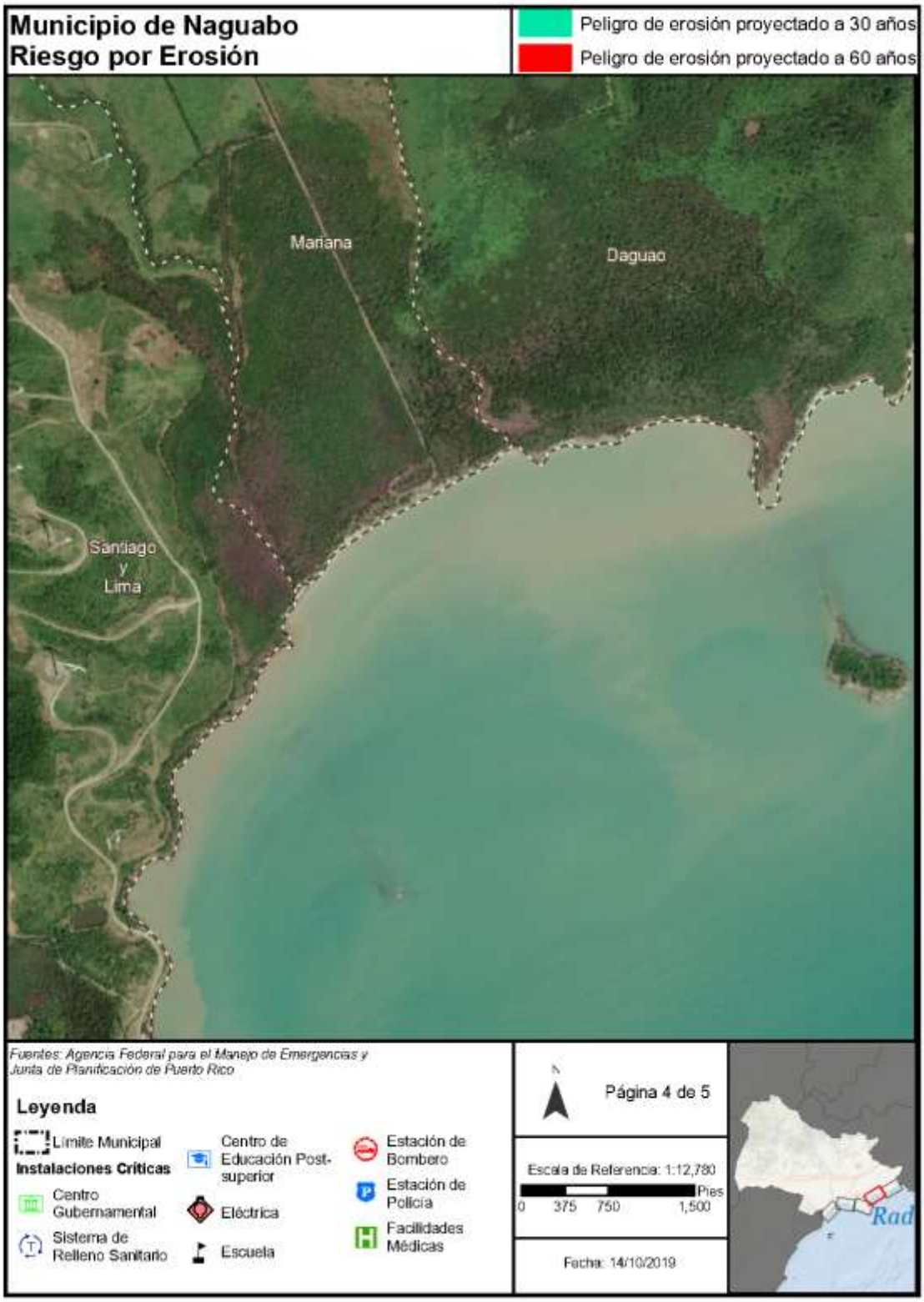

Sitios Arqueológicos, Municipio de Naguabo
Tipología de Sitio

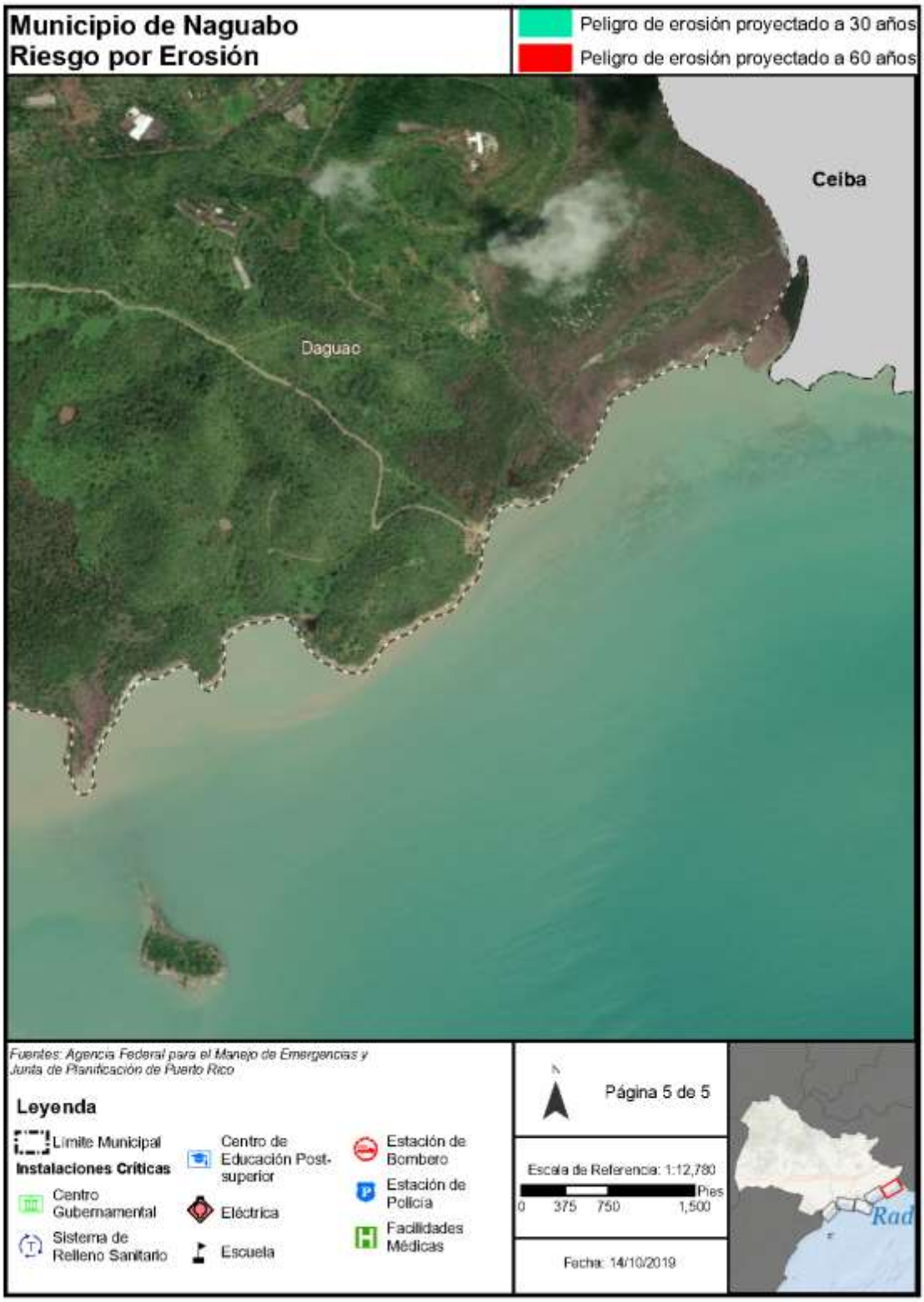
Apéndice C: Mapas de Erosión Costera

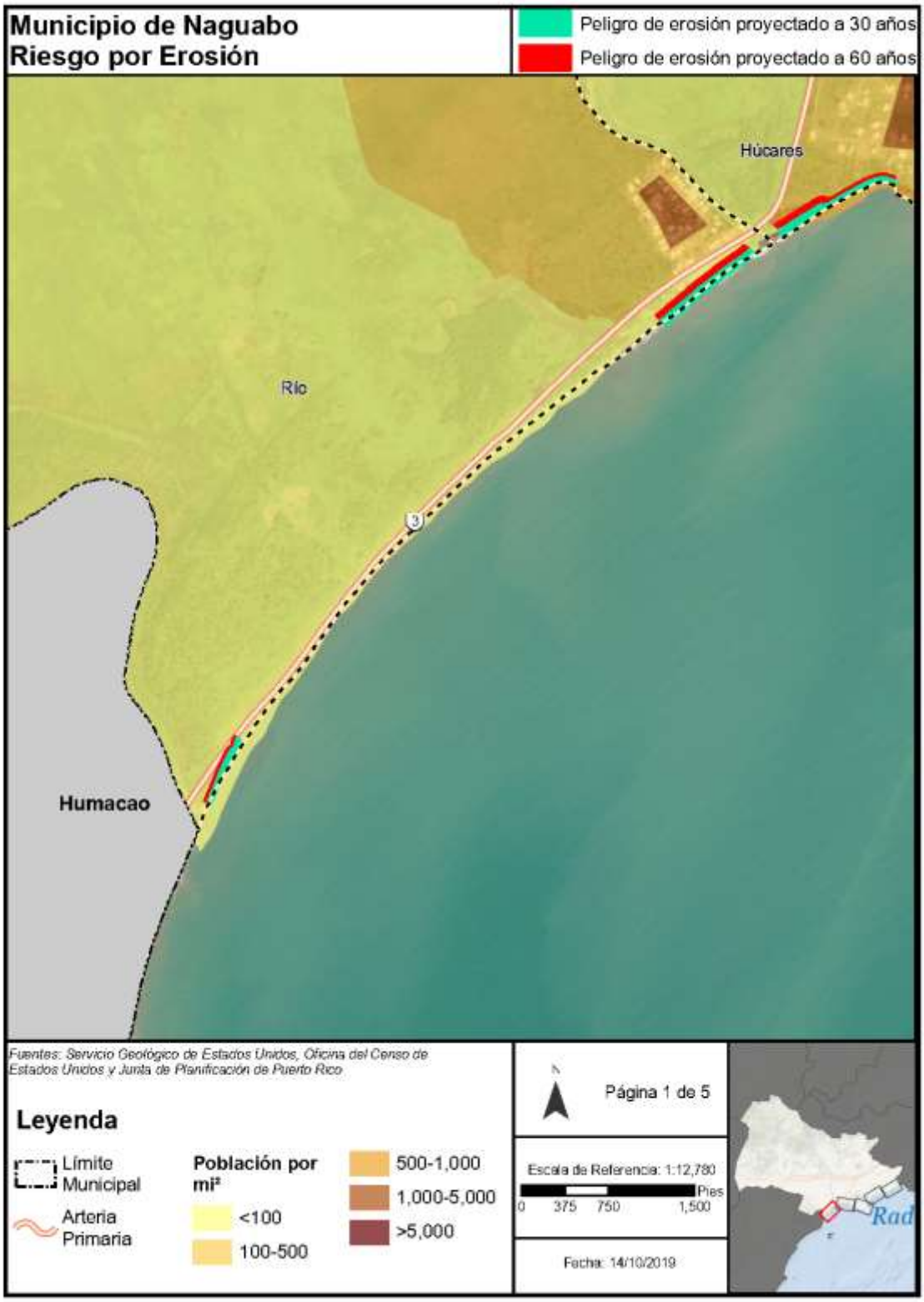


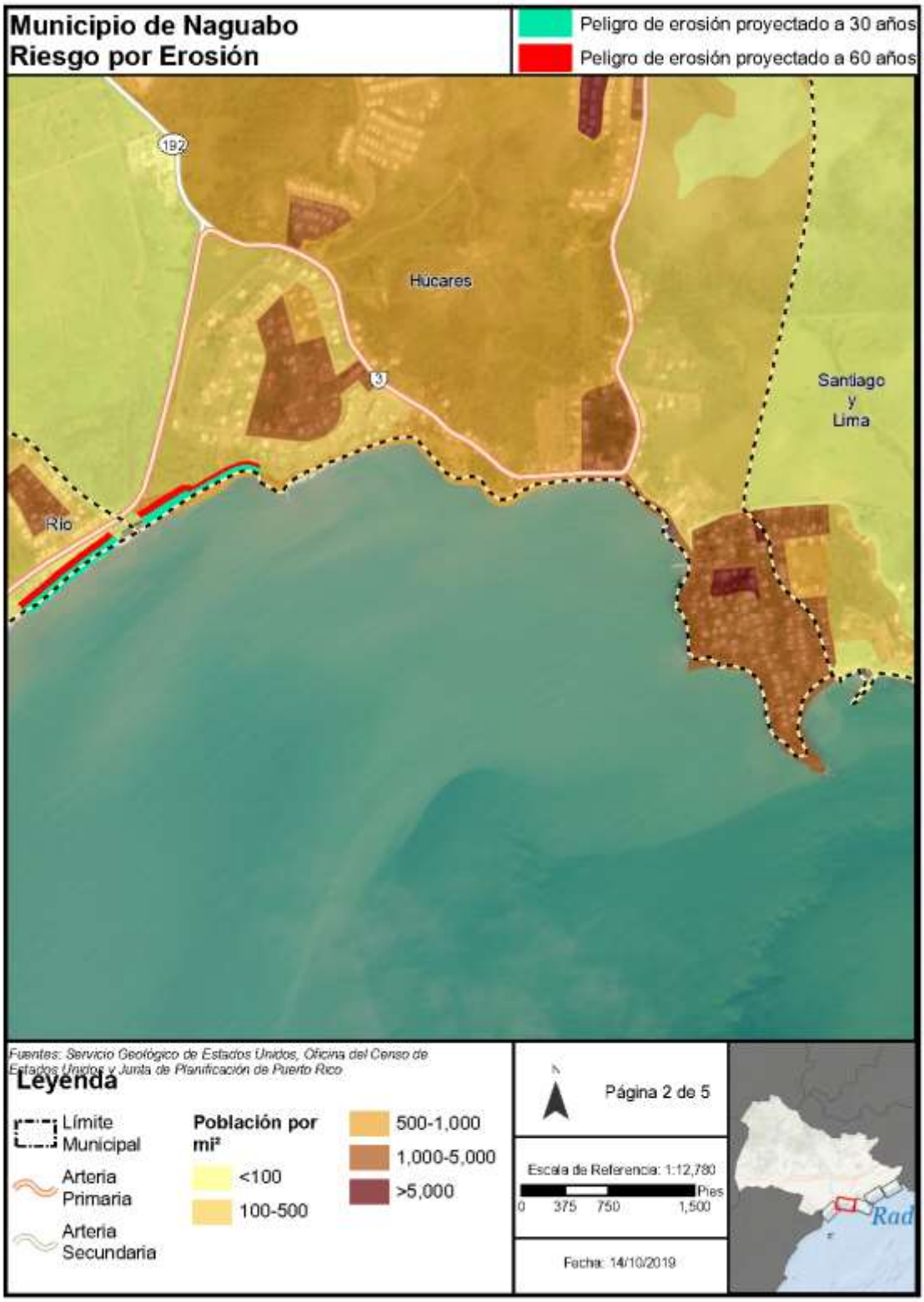

Municipio de Naguabo
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
192
Húcares
3
Santiago
y
Lima
Río
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y
Leyenda
Límite Municipal
Arteria Primaria
Arteria Secundaria
Instalaciones Críticas
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
Página 2 de 5
Escala de Referencia: 1:12,780
Pies
0 375 750 1,500
Fecha: 14/10/2019
Rad

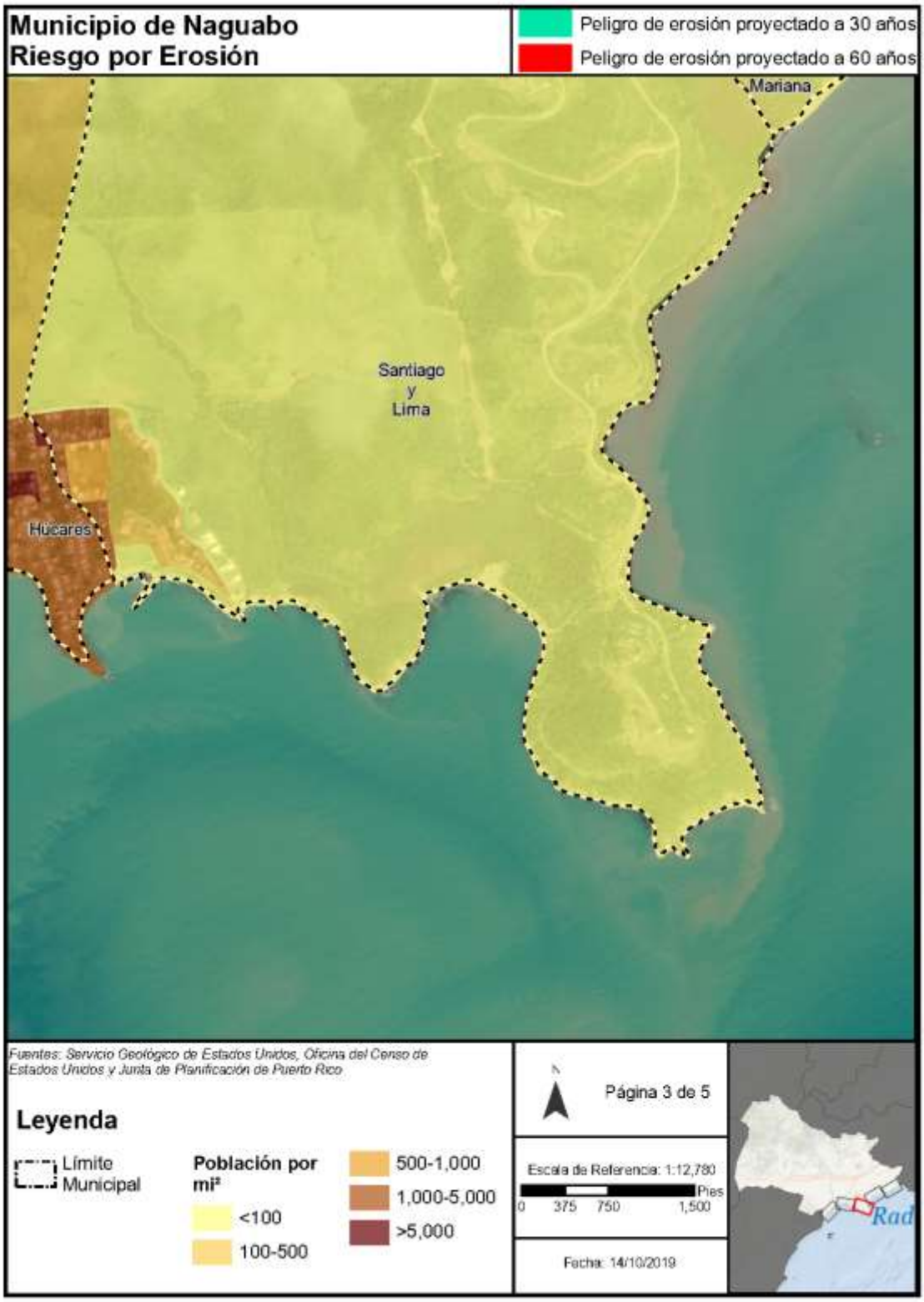

Municipio de Naguabo
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Mariana
Santiago
y
Lima
Húcares
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y
Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Instalaciones Críticas
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
Página 3 de 5
Escala de Referencia: 1:12,780
0 375 750 1,500 Pies
Fecha: 14/10/2019
Rad

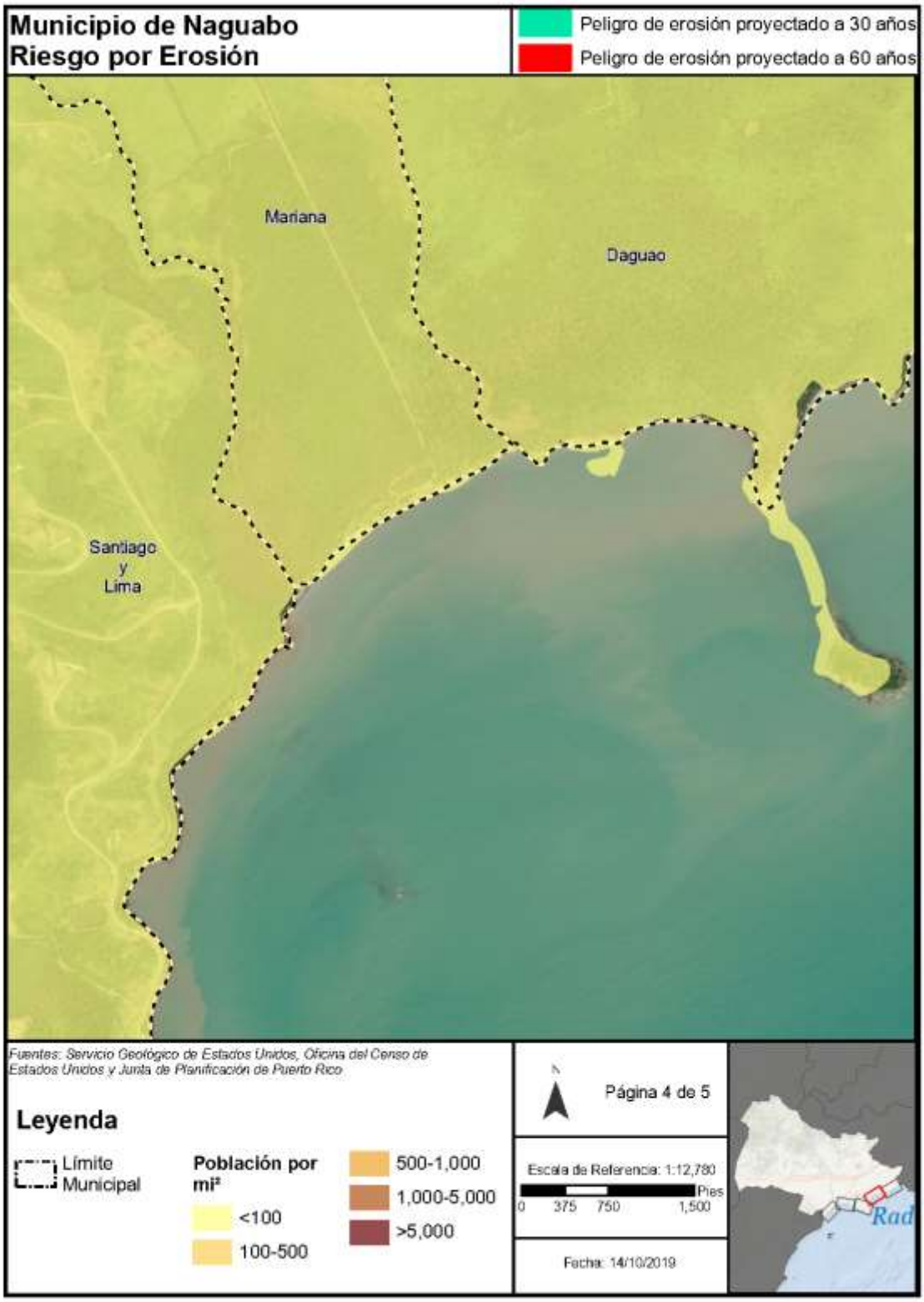

Municipio de Naguabo
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Mariana
Daguao
Santiago
y
Lima
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Instalaciones Críticas
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
Página 4 de 5
Escala de Referencia: 1:12,780
0 375 750 1,500 Pies
Fecha: 14/10/2019
Rad


Municipio de Naguabo
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Ceiba
Daguao
Fuentes: Agencia Federal para el Manejo de Emergencias y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Instalaciones Críticas
Centro Gubernamental
Sistema de Relleno Sanitario
Centro de Educación Post-superior
Eléctrica
Escuela
Estación de Bombero
Estación de Policía
Facilidades Médicas
Página 5 de 5
Escala de Referencia: 1:12,780
0 375 750 1,500 Pies
Fecha: 14/10/2019


Municipio de Naguabo
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Húcares
Río
Humacao
Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos, Oficina del Censo de Estados Unidos y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Arteria Primaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
Página 1 de 5
Escala de Referencia: 1:12,780
Pies
0 375 750 1,500
Fecha: 14/10/2019


Municipio de Naguabo
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
192
Húcares
3
Santiago
y
Lima
Río
Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos, Oficina del Censo de Estados Unidos y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Arteria Primaria
Arteria Secundaria
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
Página 2 de 5
Escala de Referencia: 1:12,780
0 375 750 1,500 Pies
Fecha: 14/10/2019
Rad


Municipio de Naguabo
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Mariana
Santiago
y
Lima
Húcares
Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos, Oficina del Censo de Estados Unidos y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
Página 3 de 5
Escala de Referencia: 1:12,780
0 375 750 1,500 Pies
Fecha: 14/10/2019


Municipio de Naguabo
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Mariana
Daguao
Santiago
y
Lima
Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos, Oficina del Censo de Estados Unidos y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
Página 4 de 5
Escala de Referencia: 1:12,780
Pies
0 375 750 1,500
Fecha: 14/10/2019


Municipio de Naguabo
Riesgo por Erosión
Peligro de erosión proyectado a 30 años
Peligro de erosión proyectado a 60 años
Ceiba
Daguao
Fuentes: Servicio Geológico de Estados Unidos, Oficina del Censo de Estados Unidos y Junta de Planificación de Puerto Rico
Leyenda
Límite Municipal
Población por mi²
<100
100-500
500-1,000
1,000-5,000
>5,000
Página 5 de 5
Escala de Referencia: 1:12,780
Pies
0 375 750 1,500
Fecha: 14/10/2019

Referencias

AEMEAD. (2016). Plan Estatal de Mitigación de Peligros Naturales de Puerto Rico - Revisión 2016. San Juan: Agencia Estatal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres.

Barreto Orta, M., Méndez Tejeda, R., Rodríguez, E., Cabrera, N., Díaz, E., & Pérez, K. (2019). State of the beaches in Puerto Rico after Hurricane María (2017). Shore & Beach, 16-23.

Bessette-Kirton, E., Cerovski-Dariau, C., Schulz, W. H., Coe, J. A., Kean, J. W., Godt, J. W., Hughes, K. (2019). Landslides Triggered by Hurricane María: Assessment of an Extreme Event in Puerto Rico. GSA Today.

Castro Rivera, A., & López Marrero, T. (2018). Cartilla de los ciclones. Mayagüez: Programa Sea Grant.

Colón, J. A. (2009). Climatología de Puerto Rico. San Juan, PR: La Editorial, Universidad de Puerto Rico.

DRNA. (2006, Marzo). Incendios Forestales en Puerto Rico. Hojas de Nuestro Ambiente, pp. 1 - 2.

DRNA. (2016). Informe sobre la sequía 2014 - 16 en Puerto Rico. San Juan, PR: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

DRNA. (2016). Puerto Rico Forest Action Plan. San Juan, PR: Department of Natural and Environmental Resources.

Ecoexploratorio. (2020). ¿Qué son las inundaciones? Obtenido el 14 de marzo de 2019, de https://ecoexploratorio.org/amenazas-naturales/inundaciones/que-son-las-inundaciones/

FEMA. (1997). Multi - Hazard Identification and Risk Assessment: A Cornerstone of the National Mitigation Strategy. Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2011). Local Mitigation Plan Review Guide. Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2013, March). Local Mitigation Planning Handbook. Obtenido el 10 de enero de 2020, de Local Mitigation Planning Handbook: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf

FEMA. (2013). Mitigation Planning Handbook. Federal Emergency Management Administration.

FEMA. (2015, February 27). Hazard Mitigation Assistance Guidance. Obtenido el 10 de enero de 2020, de https://www.fema.gov/media-library-data/1424983165449-38f5dfc69c0bd4ea8a161e8bb7b79553/HMA_Guidance_022715_508.pdf

FEMA. (2018). HAZUS Wind After Action Report 2017 Hurricane Season. Federal Emergency Management Agency.

Godschalk, D. R., Brody, S., & Burby, R. (2003). Public Participation in Natural Hazard Mitigation Policy Formation: Challenges for Comprehensive Planning. Journal of Environmental Planning and Management, 733 - 745.

Godschalk, D. R., Rose, A., Mittler, E., Porter, K., & Taylor West, C. (2009). Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. Journal of Environmental Planning and Management, 739-756.

Heras Hernández, F. (2008). Comunicar el cambio climático. In J. Reichmann (Ed.), ¿En qué estamos fallando? Cambio social para ecologizar el mundo. Barcelona: Ed. Icaria.

Horney, J., Nguyen, M., Salvessen, D., Tomasco, O., & Berke, P. (2016). Engaging the public in planning for disaster recovery. International Journal of d Disaster Risk Recovery, 33 - 37.

IPCC. (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC. (2020). The Intergovernmental Panel on Climate Change. Obtenido 15 de enero de 2020, de https://www.ipcc.ch/

Jibson, R. W. (n.d.). Evaluation of Landslide Hazards Resulting from the 5-8 October 1985, Storm in Puerto Rico. Reston, VA: US Geological Survey.

JP. (1975). Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado. San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2015). Memorial del Plan de Uso de Terrenos. San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (2018). Proyectos Potenciales para Un Programa de Inversiones a Cuatro Años 2018-2019 a 2021-2022. San Juan, PR: Junta de Planificación.

JP. (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.

LaForge, R. C., & McCann, W. R. (2005). A seismic source model for Puerto Rico, for use in probabilistic ground motion hazard analyses. Boulder CO: The Geological Society of America.

López Marrero, T. d., & Castro Rivera, A. (2018). Actividad ciclónica en Puerto Rico y sus alrededores 1867 al 2017. Mayagüez, PR: Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral.

Malilay, J. (2000). Inundaciones. Impacto de los desastres en la salud pública (E. K. Noji, Trans., pp. 234-246). Bogotá: Organización Panamericana de la Salud.

Marcos Valiente, O. (2001). Sequía: Definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. Investigaciones Geográficas, 59 - 80.

Mercado Irizarry, A. (2015). Aumento en el nivel del mar alrededor de Puerto Rico. Revista Ambiental Corriente Verde, 26.

NASA. (n.d.). The Landslide Reporter's Guide, Primer and Landslide Identification. National Aeronautics and Space Administration.

Nerem, R., Beckley, B., & et. al. (2018). Climate-change-driven accelerated sea-level rise detected in the altimeter era. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2022-2025.

NOAA. (n.d.). Tsunami: Las Grandes Olas. Valparaiso, Chile.

NOAA. (n.d.). Programa de Tsunamis de la NOAA. Obtenido 13 de enero de 2020, de https://www.weather.gov/media/safety/NOAATsunamiProgramSpreadSP.pdf

NOAA. (n.d.). The Tsunami Story. Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.tsunami.noaa.gov/tsunami-story

NRC. (1990). Managing Coastal Erosion. Washington DC: The National Academies Press.

NSWL. (n.d.). Severe Weather 101 - Floods. Obtenido el 13 de enero de 2020, de 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.

Perevochtchikova, M., & Lezama de la Torre, J. L. (2010). Causas de un desastre: Inundaciones del 2007 en Tabasco, México. Journal of Latin American Geography, 9(2), 73-98.

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. Obtenido el 13 de enero de 2020, de http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/

Red Sísmica de Puerto Rico. (n.d.). Predicción de Terremotos. Obtenido el 15 de enero de 2020, de http://redsismica.uprm.edu/Spanish/educacion/terremotos/prediccion.php

Roig Silva, C. M. (2010). Geology and Structure of the North Boquerón Bay - Punta Montalva Fault System. Mayagüez: University of Puerto Rico, Mayagüez.

Romeu - Cotchett, A. (2012). Alerta ante la erosión costera en Rincón. Revista Ambiental Marejada, 6 -11.

Seguinot Barbosa, J. (2015). Cambio Climático (ascenso del nivel del mar, inundaciones y salinidad) y vulnerabilidad de las comunidades residentes en la cuenca hidrográfica del Rio Piedras: San Juan, Puerto Rico. Revista Ciencias Espaciales, 344-369.

Seguinot Barbosa, J. (2016). Cambio Climático y Vulnerabilidad de las Comunidades al Ascenso del Nivel del Mar (ANM) en la Ciudad de San Juan, Puerto Rico (2005 - 2105). Boletín de la Real Sociedad Geográfica, 239-257.

Spiker, E. C., & Gori, P. L. (2003). National Landslide Hazards Mitigation Strategy - A Framework for Loss Reduction. Reston, VA: US Geological Survey.

Stein, S. M., Comas, S. J., Menakis, J. P., Carr, M. A., Steward, S. I., Cleveland, H., . . . Radeloff, V. (2013). Wildfire, Wildlands and People: Undertaking and preparing for Wildfire in the Wildland-Urban Interface - a Forest on the Edge Report. Fort Collins, CO: US Department of Agriculture - Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

USGCRP. (2017). Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I. Washington DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (2018). Impactos, Riesgos y Adaptación en los Estados Unidos: Cuarta Evaluación Nacional del Clima, Volume II: Informe Resumido. Washington, DC: US Global Change Research Program.

USGCRP. (n.d.). Globalchange, gov. Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.globalchange.gov/climate-change/glossary

USGS. (n.d.). What is a landslide and what causes one? Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.usgs.gov/faqs/what-a-landslide-and-what-causes-one?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products

USGS. (n.d.). What is liquefaction. Obtenido el 13 de enero de 2020, de https://www.usgs.gov/faqs/what-liquefaction?qt-news_science_products=7#qt-news_science_products

Zahibo, N., & et.al. (2003). The 1867 Virgin Island Tsunami. Natural Hazards and Earth System Sciences, 367-376.